

T-UES  
1502  
D441  
2000  
EJ. 2

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**" DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA QUE PERMITA  
EVALUAR EL DISEÑO DE EMPAQUES Y EMBALAJES DE  
PRODUCTOS EN EL SALVADOR"**

PRESENTADO POR

**KARLLA ILEANA CASTILLO MACHUCA  
JOSÉ MAURICIO FAJARDO MENDOZA  
ELMER ADOLFO MORATAYA SÁNCHEZ  
NELVIN FRANCISCO SÁNCHEZ MOLINA**



4724



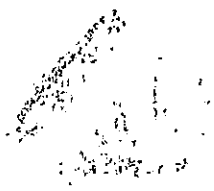
15101495

15101495

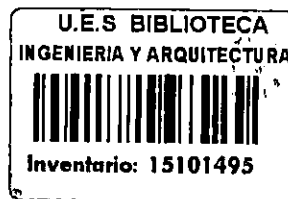
PARA OPTAR AL TITULO DE  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO DEL 2000.-**

*Recibido el 16 de febrero 2000*



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**



**RECTORA** :

**DRA. MARÍA ISABEL RODRÍGUEZ**

**SECRETARIA GENERAL** :

**LIC. LIDIA MARGARITA MUÑOZ VELA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**DECANO** :

**ING. ALVARO ANTONIO AGUILAR ORANTES**

**SECRETARIO** :

**ING. SAÚL ALFONSO GRANADOS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**DIRECTOR** :

**ING. RAFAEL ARTURO RODRÍGUEZ CÓRDOVA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Trabajo de Graduación previo a la opción al grado de:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Título:**

**" DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA QUE PERMITA  
EVALUAR EL DISEÑO DE EMPAQUES Y EMBALAJES DE  
PRODUCTOS EN EL SALVADOR"**

**Presentado por:**

**KARLLA ILEANA CASTILLO MACHUCA  
JOSÉ MAURICIO FAJARDO MENDOZA  
ELMER ADOLFO MORATAYA SÁNCHEZ  
NELVIN FRANCISCO SÁNCHEZ MOLINA**

**Trabajo de Graduación aprobado por:**

**Coordinador y Asesor:**

**ING. SAÚL ALFONSO GRANADOS**

**Asesores:**

**ING. JUAN ANTONIO FLORES DÍAZ  
ING. LUIS MAURICIO POCASANGRE RIVERA**



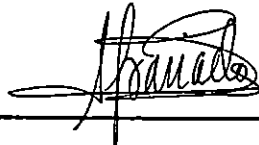
**San Salvador, Enero del 2000.-**



Trabajo de Graduación aprobado por:

Coordinador y Asesor :

f.



ING. SAÚL ALFONSO GRANADOS

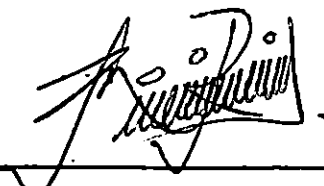
Asesores :

f.



ING. JUAN ANTONIO FLORES DIAZ

f.



ING. LUIS MAURICIO POCASANGRE RIVERA



## **DEDICATORIA**

**A DIOS  
TODOPODEROSO:**

POR HABERME DADO LA VIDA, UNOS PADRES MARAVILLOSOS Y POR HABERME PERMITIDO LLEGAR A MI META TRAZADA Y RECIBIR SUS BENDICIONES A LO LARGO DE MI CARRERA PROFESIONAL.

**A MI PADRE:**

**JOSÉ ADOLFO MORATAYA ROMERO;** QUIEN SIEMPRE ESTUVO PENDIENTE DE MI Y SUPO DARME SU APOYO, DEDICACIÓN, AMOR Y COMPRENSIÓN CUANDO MÁS LO NECESITABA; A TI QUERIDO PADRE TE DEDICO ÉSTE NUESTRO TRIUNFO. GRACIAS QUERIDO PADRE POR HABER CREÍDO EN MÍ.

**A MI MADRE:**

**ROSA MARÍA SÁNCHEZ DE ROMERO MORATAYA;** QUIEN CON SU APOYO, DEDICACIÓN, AMOR, COMPRENSIÓN Y EJEMPLO DE NO DEJARSE VENCER ANTE LAS ADVERSIDADES; SUPO DARME PALABRAS DE APOYO CUANDO MÁS LAS NECESITABA. A TI TAMBIÉN QUERIDA MADRE TE DEDICO ÉSTE NUESTRO TRIUNFO. GRACIAS POR TODO LO QUE ME HAS DADO.

**A MI HIJITA:**

**ROSEMARY PATRICIA MORATAYA GRIMALDI;** POR DARME CON TUS SONRISAS, BESOS Y AMOR, ÁNIMOS PARA CONCLUIR MI CARRERA. TE ADORO HIJITA.

**A MIS HERMANAS:**

**BRENDA FLOR E IDALIA YAMILETH;** POR HABERME DADO SU APOYO; ESPECIALMENTE A TI IDALIA, QUE ME DISTE PALABRAS DE ALIENTO Y SIEMPRE TUVISTE FÉ EN MÍ A PESAR DE TODAS LAS ADVERSIDADES. TAMBIÉN A TI IDALIA TE DEDICO ÉSTE NUESTRO TRIUNFO QUERIDA HERMANITA.

**A MI DEMÁS FAMILIA:**

POR BRINDARME PALABRAS DE ALIENTO PARA PODER ALCANZAR MI META PROPUESTA, COMPARTIENDO HOY MI ALEGRÍA.

**A TI PATY:**

QUE SIEMPRE ESTUVISTE A MI LADO APOYÁNDOME EN TODO MOMENTO; GRACIAS POR BRINDARME TU AMOR Y CARÍÑO Y UNA HIJA HERMOSA.

**A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR :** POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD DE ALBERGARME EN SU SENO, PROPORCIONÁNDOME CONOCIMIENTOS A LO LARGO DE MI FORMACIÓN PROFESIONAL ASÍ COMO UNA CONCIENCIA SOCIAL. CON MUCHA GRATITUD, GRACIAS.

**A LA FAMILIA PERDOMO VEGA:** QUIENES EN TODO MOMENTO ME DIERON PALABRAS DE APOYO Y ME ANIMARON SIEMPRE EN MIS MOMENTOS DE FLAQUEZA. A USTEDES DON LEO Y NIÑA DINORA, A QUIENES SIEMPRE CONSIDERARÉ COMO MIS TIOS, LES DEDICO TAMBIÉN ESTE NUESTRO TRIUNFO.

**A MIS PROFESORES:** QUIENES FORJARON MI FORMACIÓN ACADÉMICA, CON CARÍÑO Y COMPRENSIÓN.

**A REYNALDO REYES GARCÍA:** MI QUERIDO MAESTRO, QUIEN ADEMÁS DE BRINDARME SUS CONOCIMIENTOS, ME SUPO BRINDAR SU COMPRENSIÓN Y SUS SABIOS CONSEJOS. MUCHAS GRACIAS DON REY.

**A RAÚL ORELLANA (Q.D.D.G.):** QUIEN ME OFRECIÓ SUS CONOCIMIENTOS, SU COMPRENSIÓN Y SU AMISTAD. SE QUE EN ÉSTOS MOMENTOS ESTÁ A LA DIESTRA DE NUESTRO SEÑOR. GRACIAS "TÍO JESSEY".

**A MIS AMIGOS:** QUIENES ESTUVIERON APOYÁNDOME EN TODO MOMENTO. MUCHAS GRACIAS AMIGOS.

**A USTED:** CON GRAN AFECTO.

**ELMER ADOLFO**

## **DEDICATORIA**

- A DIOS:** POR PROTEGERME DURANTE EL TRANCURSO DE MI VIDA Y HABERME PERMITIDO ALCANZADO LA META TRAZADA.
- A MIS PADRES:** **JOSÉ GUILLERMO SÁNCHEZ Y RITA MARGARITA MOLINA;** QUIENES ESTAN SIEMPRE PENDIENTES DE MI, PARA BRINDARME SU AMOR, AYUDA Y COMPRENSIÓN EN LOS MOMENTOS BUENOS Y MALOS DE MI VIDA, A USTEDES LES DEDICO ESTE TRIUNFO. GRACIAS POR HABERME APOYADO Y CONFIADO EN MI.
- A MIS HERMANAS:** **BELARMINA JEANETH Y CATIA MARGARITA;** POR DARME PALABRAS DE ALIENTO Y HABER ESTADO SIEMPRE CON MIGO BRINDANDOME SU APOYO MORAL E INCONDICIONAL GRACIAS.
- A MI SOBRINO;** **GUILLERMO EDUARDO;** POR DARME CON TU NACIMIENTO Y ALEGRIA, MOTTIVOS PARA SEGUIR ADELANTE.
- A MIS TÍAS Y TÍOS:** POR ACONSEJARME Y DARME SU AYUDA EN LOS MOMENTOS MAS DIFICILES. GRACIAS
- A MI DEMÁS FAMILIA:** QUIENES CON SU APOYO DIRECTO E INDIRECTO CONTRIBUYERON A ALCANZAR MI META
- A MIS PROFESORES:** QUIENES ATRAVÉS DE SU DEDICACIÓN LOGRARON HACER DE MI UN PROFESIONAL.
- A MIS COMPAÑEROS:** POR SU ESFUERZO Y DEDICACIÓN EN EL DESARROLLO DE NUESTRA TESIS. Y A QUIENES LES DESEO MUCHOS ÉXITOS EN SU VIDA PROFESIONAL.

**NELVIN SÁNCHEZ**

## **DEDICATORIA**

**A DIOS  
TODOPODEROSO:**

POR DARME LA FÉ Y CAPACIDAD DE ADQUIRIR LOS CONOCIMIENTO  
NECESARIOS PARA TERMINAR ESTE PROYECTO, Y PERMITIRME  
EMPEZAR UNA NUEVA ETAPA DE MI VIDA

**A MI PADRE:**

**HERIBERTO FAJARDO CUÉLLAR:** QUIEN SIEMPRE HA ESTADO  
CONMIGO Y ME MOTIVADO PARA ALCANZAR LAS METAS QUE ME  
HE TRAZADO EN LA VIDA, A QUIEN LE DEDICO ESTE NUEVO  
TRIUNFO.

**A MI MADRE:**

**MHARTA LIDIA MENDOZA LINARES:** QUIEN CON SU APOYO,  
DEDICACIÓN, AMOR, COMPRENSIÓN A PERMITIDO QUE SE CULMINE  
ESTE PROYECTO, A QUIEN LE DEDICO ESTE NUEVO TRIUNFO.

**A MI HEMANO:**

**SALVADOR FAJARDO MENDOZA:** EL CUAL A ESTADO SIEMPRE  
CONMIGO Y ME HA APOYADO PARA CULMINAR Y ALCANZAR LAS  
METAS QUE ME HE TRAZADO, AL CUAL LE DEDICO ESTE PROYECTO.

**A MIS AMIGOS:**

QUE SIEMPRE HAN ESTADO CONMIGO, PARA LLEGAR A TERMINAR  
ESTE PROYECTO CON EL CUAL COMIENZA UNA NUEVA ETAPA DE  
VIDA.

**A LA UNIVERSIDAD DE  
EL SALVADOR :**

POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD DE PODER ADQUIRIR NUEVOS  
CONOCIMIENTO Y ASI PODER SERVIRLE A MI PAÍS.

JOSE MAURICIO FAJARDO MENDOZA

## DEDICATORIA

QUIERO DEDICAR ESTE LOGRO A MIS AMADOS PADRES:

**CARLOS CASTILLO Y RAFAELA MACHUCA.**

- ❖ Porque me han llenado de amor, de comprensión, de paz, libertad, y me han suplido mas de lo necesario para alcanzar mis metas en la vida
- ❖ Porque me dieron una verdadera familia: \* Mi hermana mayor Nelly Adela, quien es para mi un ejemplo de dedicación, nobleza y profesionalismo; \* Mi hermano Carlos Guillermo, ejemplo de responsabilidad, igual nobleza y seguridad en si, un gran papá para mi sobrinito Anthony; \* Mi hermana Marlene, tan cuidadosa y esmerada, a quien debo la dicha de conocer y disfrutar de los sobrinitos mas lindos: Alejandra María, dulce y creativa, y los gemelos bellos: Pamela y Douglitas; \* Mi hermana-prima Dora Alicia y su hijito el chele... y no me alcanzaría la página para mencionar al resto de mi familia y sus atributos: Tías chistosas, Abuelos amorosos, Primos y Primas super buena onda, etc. Nada de esto seria posible sin mis amados padres, quienes me han inculcado el amor fraterno y la unión familiar.
- ❖ Porque agradezco los valores, principios y la educación que me han dado, con lo que he podido descubrir en la vida gente maravillosa que me da la mano para contribuir a mi superación.
- ❖ A ustedes mamita y papito lindos, a quienes tengo la inmensa dicha de ver con vida para poder compartir este triunfo
- ❖ A quienes debo mi propia vida... MAMA Y PAPA, a ustedes les dedico mi tesis.

CON AMOR

**KARLLA**

## **AGRADECIMIENTOS.**

En la realización del presente trabajo de graduación, queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que nos apoyaron y colaboraron en la realización del presente trabajo:

- ❖ ING. SAÚL ALFONSO GRANADOS
- ❖ ING. JUAN ANTONIO FLORES DÍAZ
- ❖ ING. LUIS MAURICIO POCASANGRE RIVERA
- ❖ ING. ANIBAL ERAZO (DIRECTOR DEL CDIECAP)
- ❖ ING. CALIXTO (CDIECAP)
- ❖ ASOCIACIÓN DE MEDIANOS Y PEQUEÑOS EMPRESARIOS SALVADOREÑOS (AMPES)
- ❖ LIC. DE CLIMACO (AMPES)
- ❖ LIC. ANA DELMY GARAY (CONACYT)
- ❖ SR. JULIO ESCOBAR (FLEXOPACK)
- ❖ SR. FRANCISCO ORTIZ (CREMERIA DELMY)
- ❖ DEPTO. DE CALIDAD DE UNILEVER
- ❖ TÉCNICOS DE FOTOLIT, COSTA RICA
- ❖ TODAS LAS EMPRESAS Y PERSONAS QUE COLOBORARON DESINTERESADAMENTE CON SU TIEMPO, CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA PARA LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO DE GRADUACIÓN.

**KARLLA, JOSÉ, ELMER, NELVIN**

## INDICE.

A.- INTRODUCCIÓN.....	i
B.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	iii
C.- ALCANCES Y LIMITACIONES.....	v
D.- IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN.....	vii

### **CAPITULO I: "GENERALIDADES"**

A.- MARCO CONCEPTUAL.....	2
B.- MARCO REFERENCIAL.....	2
C.- MARCO TEÓRICO.....	6

### **CAPITULO II: "DIAGNÓSTICO"**

A.- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
B.- DIAGNÓSTICO GENERAL.....	27
C.- DIAGNÓSTICO DE LAS EMPRESAS TIPO.....	55
D.- PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS DIAGNÓSTICO GENERAL.....	67
E.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	69

### **CAPITULO III: "DISEÑO DE LA METODOLOGÍA"**

A.- METODOLOGÍA PARA EVALUACIÓN DE EMPAQUES Y EMBALAJES.....	71
1. PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR EMPAQUES.....	72
2. PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR EMBALAJES.....	79
TEMA 1: IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PRODUCTO .....	102
SECCIÓN 1: LOS PRODUCTOS Y LAS ESTRUCTURAS.....	102
SECCIÓN 2: LAS FORMAS Y TIPOS DE SELLADOS DE LAS ESTRUCTURAS.....	119



TEMA 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES DE EMPAQUE.....	143
SECCIÓN 1: LAS PROPIEDADES Y LOS MATERIALES APROPIADOS PARA LOS EMPAQUES.....	133
TEMA 3: MÉTODOS DE EVALUACIÓN BAJO NORMA .....	150
SECCIÓN 1: LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y LAS NORMAS PARA LAS PROPIEDADES DE LOS EMPAQUES.....	150
SECCIÓN 2: LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y LAS NORMAS PARA LOS MATERIALES.....	164
SECCIÓN 3: LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y LAS NORMAS PARA EL ETIQUETADOS.....	165
TEMA 4: GENERALIDADES SOBRE EMBALAJES.....	168
TEMA 5: MATERIALES PARA EMBALAJE.....	174
SECCIÓN 1: CARTÓN CORRUGADO.....	174
SECCIÓN 2: PLÁSTICO.....	217
SECCIÓN 3: MADERA.....	226
SECCIÓN 4: METAL.....	238
SECCIÓN 5: FIBRAS NATURALES .....	247
TEMA 6: CONTROL DE CALIDAD PARA EMBALAJE.....	250

#### **CAPITULO IV: “COSTOS DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO, EVALUACIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL”**

A.- COSTOS DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.....	284
1. INVERSIONES DEL PROYECTO.....	284
2. COSTOS DE IMPLANTACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	286
3. BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR LA METODOLOGÍA.....	288
B.- EVALUACIÓN SOCIAL.....	290
C.- EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	292

#### **CAPITULO V: “PLAN DE IMPLANTACIÓN”**

A.- OBJETIVO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	295
B.- ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE IMPLANTACIÓN.....	295
C.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	296

D.- FLUJOGRAMA DEL PLAN DE IMPLANTACIÓN.....	298
E.- MANUAL DE FUNCIONES BÁSICAS.....	301
F.- ESTRATEGIAS DE EJECUCIÓN.....	307
G.- IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN LAS EMPRESAS TIPO.....	308
1. CASO EMPRESA SECTOR ALIMENTOS.....	308
2. CASO EMPRESA SECTOR FARMACÉUTICO.....	319
3. CASO EMPRESA SECTOR TEXTIL.....	338
4. CASO EMPRESA PRODUCTORA DE EMPAQUES Y EMBALAJES.....	355
CONCLUSIONES.....	372
RECOMENDACIONES.....	374
BIBLIOGRAFIA.....	376
GLOSARIO TECNICO.....	381
ANEXOS	

## A.- INTRODUCCIÓN.

La calidad es un aspecto que se vuelve más necesario para aquellas empresas que desean competir en mercados cada vez más amplios y exigentes. Es por eso que los sectores Industriales tienden a buscar alternativas de mejoras que eleven su productividad y con ello su economía. Hasta la fecha se ha escuchado de mejoras continuas, alianzas estratégicas, reingeniería y otras técnicas que agregan valor a las empresas que desean superarse. Pero parece que hace falta cubrir aspectos más específicos para lograr ser competitivos en un mercado global.

La calidad de los productos no solo depende de la eficiencia en los materiales, métodos, maquinaria y tecnología de producción sino también de la forma en que estos se hacen llegar a los usuarios con la calidad obtenida en los procesos de producción, sin que en este paso se invierta en mayores recursos económicos; la calidad y la eficiencia van de la mano y los empaques y embalajes son un aspecto intrínseco a los bienes, que no se puede dejar de lado.

La propuesta principal de este estudio es diseñar una metodología que permita a las empresas de los sectores de la industria farmacéuticos, textiles, alimenticios y productores de empaques y embalajes evaluar los empaques y embalajes que están utilizando o produciendo, para determinar el empaque y embalaje apropiado a su producto y a las condiciones de distribución utilizadas, lo que proporcionará una ventaja competitiva que le permitirá ingresar a nuevos mercados.

El presente documento consta de seis capítulos; en el capítulo I se presentan algunas generalidades sobre empaques y embalajes para conocer la importancia que estos tienen en la calidad del producto.

En el capítulo II, se presenta el diagnóstico realizado en los sectores en estudio y las empresas tipos seleccionadas las cuales son representativas de cada sector en estudio. Seguidamente se presenta en el capítulo III el diseño de la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes la cual consiste en una secuencia de pasos lógicos que permiten evaluar los empaques y embalajes basados en normas técnicas relacionadas con los empaques y embalajes.

El capítulo IV contiene la Evaluación Económica, la Evaluación Social y la Evaluación Ambiental; las cuales presentan el aporte del estudio a dichos rubros. En el Capítulo V se presenta el Plan de Implantación el cual contiene las diferentes actividades y programaciones necesarias para la implantación general del diseño; además se presenta la aplicación de la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes en las empresas tipo así como el desglose de costos incurridos en dicha aplicación.

Seguidamente, se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio, bibliografía utilizada, glosario técnico y los anexos que le permitirán comprender de una manera más fácil el presente estudio.

## **B.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO.**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Desarrollar una metodología que permita evaluar Empaques y Embalajes de productos en El Salvador para garantizar las características de calidad de estos; así como el cumplimiento de normas internacionales.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Elaborar un marco teórico conceptual que permita conocer en forma general todos los aspectos relacionados con los empaques y embalajes.
2. Establecer los tipos de embalajes más utilizados en la industria nacional para desarrollar una metodología que permita evaluarlos con respecto a normas técnicas.
3. Investigar las Normas Técnicas sobre Empaques y Embalajes vigentes respecto a la evaluación de empaques y embalajes de productos, para definir los parámetros de evaluación.
4. Elaborar un diagnóstico de la situación actual en cuanto a empaques y embalajes de los productos en El Salvador que permita determinar los criterios así como los planes de acción para diseñar la metodología de evaluación.
5. Elaborar un diagnóstico que permita establecer las necesidades de pruebas de laboratorio para Empaques y Embalajes, con el fin de potenciar el Centro para la Investigación y Desarrollo de la Industria del Empaque y Embalaje de la Universidad de El Salvador.
6. Elaborar una secuencia de pasos lógicos que permitan a las empresas seleccionar y evaluar el empaque y embalaje adecuado a las características del producto y a las características de almacenamiento y transporte.

7. Implementar la metodología en las empresas tipo para determinar la funcionabilidad de la misma de forma práctica.
8. Desarrollar una evaluación económica que permita establecer el valor económico de la metodología para evaluar empaques y embalajes así como el costo que tiene el implantar dicha metodología en una empresa.
9. Desarrollar una evaluación ambiental y social que permita reflejar los beneficios que aporta el proyecto al medio ambiente y a la sociedad.
10. Desarrollar un plan de implantación para facilitar a las empresas la aplicación de la metodología.

## **C.- ALCANCES Y LIMITACIONES.**

### **ALCANCES.**

1. El estudio esta orientado los Sectores Económicos: Farmacéuticos, Textiles, Alimentos y Productores de Empaques y Embalajes, de modo que cualquier empresa que pertenezca a dichos sectores pueda evaluar sus empaques y/o embalajes; auxiliándose de una metodología, la cual le recomienda el empaque y embalaje apropiado a su producto, al sistema de almacenaje, manejo y sistema de distribución de éstos.
2. El estudio comprende el desarrollo de una metodología de evaluación que se implementa en las empresas tipo.
3. El estudio comprende los aspectos físicos y prácticos del empaque y embalaje para que cumplan con la función de protección y aislamiento.
4. El estudio comprende la investigación de las pruebas necesarias para los empaques y embalajes utilizados por la industria; además de las instituciones que las realizan.
5. Para tener resultados certeros se desarrolla una investigación de campo la cual permite verificar la situación actual de las empresas de los sectores en estudio en materia de empaques y embalajes; además de establecer los criterios más importantes para evaluarlos.
6. La metodología esta basada en las Normas Técnicas sobre Empaques y Embalajes para que los resultados de la evaluación tengan validez a nivel local como internacional.
7. La metodología tiene el respaldo de una entidad encargada de administrarla y aplicarla a las empresas; así como verificar los resultados obtenidos.
8. La metodología comprende desde la identificación del producto a empacar y/o embalar tomando en cuenta las condiciones a las que se somete; hasta la recomendación del empaque y/o embalaje apropiado a las condiciones mencionadas.

## **LIMITACIONES.**

1. No se estudia el aspecto comercial ni el análisis químico y biológico de los empaques y embalajes.
2. El estudio se desarrolla en el Area Metropolitana de San Salvador (AMSS); ya que es donde se concentra la mayor cantidad de empresas.
3. El estudio se realiza en un lapso de diez meses, tiempo en el cual se tiene que cubrir con las actividades necesarias para la consecución de los resultados esperados.



## **D.- IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN.**

### **IMPORTANCIA.**

Dadas las actuales tendencias hacia mercados globalizados los cuales establecen parámetros o normativas referentes a la calidad, tecnologías limpias, procesos de producción, empaque y embalaje, etc.; obligan a que los empresarios que deseen ser competitivos cumplan con dichas normativas para que puedan subsistir e insertarse en el mercado mundial.

El empaque y el embalaje de los productos es un elemento que cada vez esta cobrando mayor importancia en los países desarrollados pues se han establecido legislaciones que regulan el empaque y embalaje para que estos no continúen dañando el delicado equilibrio ecológico que existe entre la naturaleza y el desarrollo y que además no pase por alto la función principal, la cual consiste en proteger y aislar el producto del medio ambiente y que este no altere sus características de calidad.

Bajo este contexto se hace necesario que en El Salvador exista una forma para evaluar los empaques y embalajes que se usan para los distintos productos que se elaboran dentro del país y con ello determinar si se encuentran bajo normas internacionales, que además de asegurar su calidad no comprometan el medio ambiente y garanticen entrada a mercados internacionales, logrando así avanzar hacia mejores oportunidades de desarrollo ante los desafíos del mercado mundial.

### **JUSTIFICACIÓN.**

La apertura económica que se ha dado en El Salvador ha permitido el ingreso de productos que hacen gala de un notable desarrollo en su empaque, muy atractivo y seguro; Ésta circunstancia obliga a nuestros productores a competir en un plano de igualdad, este aspecto incluye un adecuado empaque de los productos que garanticen la protección de su contenido y la preservación de los mismos. Todo esto no se podrá lograr si no existe una concientización de los empresarios a apearse a las normas internacionales, las cuales establecen los requerimientos de empaque y embalaje.

El crecimiento en las exportaciones desde el año de 1989 mantiene una curva creciente que aporta un crecimiento del 40% hasta el año de 1999<sup>1</sup>. Las exportaciones de origen industrial representaron al rededor del 75% destacándose los medicamentos, alimentos, textiles, productos de papel y de aluminio, etc. Las de origen agropecuario representaron el 25% restante. Lo que indica una tendencia al incremento de las actividades económicas internacionales.

Independientemente del tipo de producto que se exporte, se debe cumplir con Normas y Acuerdos Generales de Aduana y Comercio, estas reglas se dirigen a verificar distintas disposiciones sobre embalaje que suelen volverse más estrictas dependiendo del país destino.

Con respecto a la verificación de la calidad de Empaques y Embalajes, El Salvador cuenta con equipos para pruebas físicas que son manejadas por empresas privadas que procesan la información a nivel interno, estas empresas están asociadas a una corporación virtual llamada Grupo SIGMA, quienes poseen los contactos para abastecer a los empresarios de un empaque "Adecuado" a sus necesidades.

El hecho es que los Empresarios no tienen la oportunidad de verificar si su empaque cumple con las Normas Internacionales hasta que el producto llega a su destino; esto ha sido constatado a través de entrevistas realizadas a algunos empresarios<sup>2</sup>, los cuales han manifestado que la calidad de los empaques y embalajes es verificada a través de prueba y error; es decir a través de las pérdidas generadas en el patrón de distribución por un inadecuado material de empaque o mal manejo de los productos debido a un inadecuado embalaje.

De acuerdo a un estudio realizado por la Organización Mundial del Envase (WPO)<sup>3</sup> cuyas cifras indican que un 30% de los productos alimenticios exportados por países en desarrollo se pierden por serias deficiencias en el envase y embalajes, nos da una referencia respecto a la importancia de controlar la calidad de los empaques y embalajes ya que tener un empaque y embalaje deficiente resulta perjudicial para el fabricante, el transportista y para el país de origen de la mercancía, pues esta en juego la reputación de todos y cada uno de ellos.

Otro aspecto importante a evaluar en los aspectos de empaque y embalaje es el cuidado de su reutilización o reciclado. Actualmente en El Salvador existen empresas que se encargan

---

<sup>1</sup> De Informaciones Económicas de Periódico Local (El Diario de Hoy, 2 de Diciembre de 1999.)

<sup>2</sup> De entrevista a Sr. Francisco Ortiz (Propietario) Cremería Delmy.

<sup>3</sup> De hoja Web sobre empaques y embalajes de Argentina.

de la recolección de materiales plásticos, vidrio, papel y aluminio; cuyos volúmenes se detallan en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 01: NIVELES DE RECOLECCIÓN DE MATERIALES RECICLABLES.**

<b>MATERIAL</b>	<b>VOLUMEN</b>
Papel	363,440 (lbs.)
Vidrio	200,700 (unid.)
Aluminio	199,496 (latas)
Plástico	26,846 (Kgs.)

**FUENTE: De Mercado de reciclaje en San Salvador, Salvatura 1994.**

Las normas técnicas establecen tipos de material para empaques y tipos de etiquetado especial requerido para el manejo de material y tratamiento después de uso para evitar contaminación, fechas de elaboración y vencimiento y demás objetivos ecológicos.

En el Centro de Investigación para el Desarrollo de la Industria del Empaque y el Embalaje que funciona en la Universidad de El Salvador<sup>4</sup> son menos de 15 las empresas nacionales que han solicitado pruebas físicas para empaques y embalajes; lo que indica un índice muy bajo de las empresas que tienen seguridad que sus productos están preparados para mantener la calidad durante la manipulación, almacenamiento, y distribución para competir con una ventaja comprobada en el mercado mundial.

<sup>4</sup> De entrevistas con Ing. Erazo, especialista encargado del Laboratorio.

# **CAPÍTULO I.- GENERALIDADES.**

## **A.- MARCO CONCEPTUAL.**

### **1. METODOLOGÍA.**

La palabra Método proviene del Latín Methodus que, a su vez, tiene su origen en el Griego en las palabras Meta (meta = meta) y Hodos (hodos = camino), por lo consiguiente, método significa camino para alcanzar la meta preestablecida en un plan.

**Metodología** es el conjunto de procedimientos expresados por sus métodos y técnicas tendientes a llevar a buen término la acción, lo cual significa alcanzar los objetivos con un mínimo de esfuerzo y el máximo de rendimiento.

### **2. SISTEMA DE EVALUACIÓN.**

Conjunto de métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas, que reflejan en forma objetiva el nivel real de la administración y operación de la tecnología en la empresa, o sea, su realidad contra sus posibilidades en términos de productividad, efectividad, calidad y excelencia administrativa.

### **3. DISEÑO.**

Es el proceso general mediante el cual el ingeniero aplica sus conocimientos, aptitudes y puntos de vista a la creación de dispositivos, estructuras y procesos.

### **4. CALIDAD.**

Es un sistema de actividades coordinadas que evita la fabricación de productos desviados de lo que espera el cliente.

### **5. SISTEMAS DE CALIDAD.**

Un sistema de calidad es la estructura organizativa, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para llevar a cabo la gestión de calidad. La dirección deberá desarrollar, establecer e implantar un sistema de calidad con los medios necesarios para que puedan cumplirse las políticas y objetivos establecidos.

## **B.- MARCO REFERENCIAL.**

El desarrollo de la tecnología de producción desde la Revolución Industrial en el siglo XVIII, ha llevado a la producción en masa de cada producto para demandas de mercado con costos de producción más bajos y la construcción de un mercado de consumo. Las consecuencias de semejantes cambios ha resultado en problemas de embalaje relacionados con la transportación y distribución de productos con un impacto importante en nuestro medio ambiente. Por ejemplo, la vibración durante la transportación, el lanzamiento manual o el impacto mecánico pueden dañar el producto.

Durante el almacenamiento, las condiciones atmosféricas, cambios de humedad y temperatura pueden además afectar la integridad de los productos. Estos factores externos involucrados en el daño de productos pueden ser entendidos con un conocimiento químico y físico. Para señalar las causas del daño en el producto, es necesario investigar los principios básicos que generan daños con un alto grado de comprensión de las condiciones de embalaje y en realidad como poder prevenir y mejorar la seguridad del embalaje.

### **1. REVOLUCIÓN DEL EMPAQUE.**

El declive económico mundial de 1930 permitió un cambio en el empaque y en el anuncio de la promoción de ventas, las cuales cambiaron las tendencias, con el mejoramiento en el desempeño del empaque para agregar valor a los productos. En la década de 1960, el rápido crecimiento del comercio internacional incrementó las disputas del mal empaque. En orden de resolver estos problemas, el énfasis fue orientado en las soluciones de empaque con el desarrollo de nuevos materiales de empaque.

### **2. REVOLUCIÓN EN SENTIDO DEL EMPAQUE.**

Este tipo de revolución se refiere al cambio en el concepto de empaque, ambos proveedores y consumidores comienzan a considerar al empaque como parte de la comodidad. La circulación de bienes gradualmente se convierte en imagen orientada hacia una mejor apariencia, estructura y calidad de empaque.

### **3. REVOLUCIÓN DE MATERIALES PARA EMPAQUE.**

El desarrollo de nuevos materiales para empaque, la modificación de los materiales tradicionales para empaque, el uso de materiales laminados para empaque, el desarrollo de ambas categorías y calidades de tinta para impresión, la innovación de materiales auxiliares para empaque y el uso de materiales amigables con el medio ambiente, son ejemplos en este tipo de revolución de empaque. Las técnicas para apilar materiales de empaque brindan además características de limpieza mejoradas, seguridad, saneamiento y protección de productos.

### **4. REVOLUCIÓN EN LAS TÉCNICAS DE EMPAQUE.**

Más técnicas refinadas y métodos de empaque han sido desarrollados con el uso de máquinas de embalaje bien diseñadas y asociadas con materiales de alto desempeño para asegurar protección, seguridad y aislamiento para productos. A través de pruebas científicas y análisis, es posible encontrar diseños de empaques más económicos y razonables.

### **5. REVOLUCIÓN EN OPERACIONES DE EMPAQUE.**

Esta revolución en empaques significa el incremento de la eficiencia, desde operación manual, por medio de una función con una sola máquina, hasta un sistema integrado de operación automática; en almacenamiento, la carga y descarga con esfuerzo manual para apilado hasta operaciones en superficies planas y finalmente el almacenamiento/transporte de paquetes en operaciones de tres dimensiones, además lo mismo aplica para transferir los paquetes de operaciones manuales a operaciones totalmente automatizadas. Estos avances mejoran la eficiencia y calidad en las operaciones de empaque.

### **6. REVOLUCIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN DEL EMPAQUE.**

La administración científica en el empaque para incrementar la producción, la eficiencia y la calidad del empaque han sido posibles a través del establecimiento de Unidades de Administración de Empaques en las empresas. Los aspectos de administración incluyen el entrenamiento de personal de empaque, la preparación de normas de empaque, la búsqueda de métodos de empaque, etc., con énfasis en la administración de calidad, ingeniería industrial,

administración por objetivos, análisis de precios y materiales de manejo, desde donde poder construir una mejor imagen de la empresa.

## **7. REVOLUCIÓN EN LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE A TRAVÉS DE PRÁCTICAS DE EMPAQUE.**

El incremento en la conciencia empresarial respecto al medio Ambiente, ha revolucionado el diseño del empaque, ya que considera el reciclado de materiales de empaque para disminuir el impacto negativo en el Medio Ambiente. Así, el concepto de diseño ha sido cambiado empezando desde cero para considerar el efecto final del diseño.

El impacto social del desperdicio de materiales de empaque ha sido una consideración principal en el diseño de empaques, particularmente en Alemania y Francia.

A partir de 1992 y 1993 se crea el Código de Eliminación de Materiales de Empaque, siendo su principal objetivo buscar una reducción de los desperdicio de materiales de empaque, el reciclado y rehusos de éstos materiales.

## **8. ELABORACIÓN DE EMPAQUES DE CARTÓN EN LA INDUSTRIA SALVADOREÑA.**

La fabricación de papel y cartón en la Industria Salvadoreña surgió en la década de 1950, en esta época la materia prima era comprada en pliegos de cartón sólido duro, con lo que se fabricaban envases un poco rígidos, ya que para este momento, la empresas Cajas y Bolsas solo contaba con una máquina sisadora, una ranuradora vertical, y poco tiempo después una impresora; Luego se cambió al cartón corrugado obteniendo así cajas más flexibles y resistentes.

Fue en el año de 1960 que se inició la producción de cartón corrugado en una de las empresas más fuertes en El Salvador como lo es la Cartonera Centroamericana, utilizando una máquina corrugadora, tres impresoras, cuatro troqueladoras y tres sostenedoras de bobinas de papel línier y médium (línier intermedio ó corrugado medio). Por este mismo tiempo, surgieron otras empresas que elaboran cartón más sencillo y flexible, el cartón plegadizo y otros.

En El Salvador actualmente las empresas más representativas en la elaboración de empaques y embalajes<sup>5</sup> son:

---

<sup>5</sup> De la página Web del Grupo Sigma.

**Corpak** fabrica una amplia gama de bolsas de lujo personalizadas para los clientes más exigentes y prestigiosos. Estas bolsas son utilizadas especialmente por tiendas de departamentos, boutiques exclusivas, cosméticos de renombre, y como empaque para regalos. Estas elegantes bolsas pueden ser impresas en muchos colores por medio de procesos de offset, rotograbado, flexografía y serigrafía, con diferentes tipos de acabados, como laminado, mate y brillante, realzado, etc.

**Rotoflex:** diseña y provee envolturas para productos que requieren protección cumpliendo la función de llevar el mensaje publicitario que apoye la venta del producto. Para productos de la industria alimenticia, químico-farmacéutica, cosméticos, y tabacaleras, que requieren protección especial, Rotoflex produce una extensa línea de empaques flexibles que van desde las estructuras simples como el polietileno, celofán, polipropileno y papel, hasta complejas laminaciones de varios substratos, impresas en rotograbado o flexografía presentadas en rollos y bolsas.

Su diversa gama de productos se encuentra agrupada de la siguiente manera:

- ✓ EMPAQUE FLEXIBLE
- ✓ ENVASES PLASTICOS
- ✓ BOLSAS DE PAPEL COMERCIALES
- ✓ BOLSAS DE LUJO
- ✓ ETIQUETAS, CAJAS PLEGADIZAS, AFICHES Y FOLLETOS
- ✓ ESTUCHES Y EXHIBIDORES PARA JOYERIA
- ✓ CAJAS DE CARTON CORRUGADO



## C.- MARCO TEÓRICO.

### 1. DEFINICIONES.

En Inglés, el termino "Packaging" describe de manera integral: Un sistema organizado, que comprende todas las operaciones de preparación de los productos para la expedición, distribución, almacenamiento, información y utilización a un costo razonable en función de las exigencias de los productos a contener. En español este concepto se puede ilustrar con las siguientes expresiones: empaques, envases y embalajes.

#### A. EMPAQUE Y ENVASES.

Son las estructuras externas de barrera que se encuentran en contacto directo con los productos. Aunque usualmente se utilizan los términos empaques y envases para una misma estructura, existen diferencias entre estos dos términos, fundamentalmente en relación con la estructura en sí del material de constitución y con el estado del contenido.

**El término empaque** se emplea para referirse a una estructura conformada por un material flexible: papel, películas de polímeros, etc.

**El término Envase** se utiliza para referirse a una estructura rígida o semi-rígida, y generalmente para contener productos en estado líquido o también para productos sólidos finamente divididos: gránulos, polvos, etc.

#### B. EMBALAJE.

Con este termino se identifica a la estructura fuerte y resistente que contiene a uno o varios productos, sin protección adicional o aislados con envases o empaques.

Con el propósito de clasificar los términos empleados usualmente, es necesario describir y asociar el concepto de niveles de protección o niveles de empaque.

#### C. MATERIALES AUXILIARES DE EMPAQUE.

Son conocidos también con el nombre de insertos o materiales amortiguadores y su función principal consiste en proporcionar protección adicional al empaque individual evitando así daños entre los productos empacados (golpes, roces y vibraciones) además de separar los productos y ayudar a mejorar la resistencia a la estiba. Los materiales auxiliares más comúnmente usados son: Cartón, película estirable de polietileno, papel de seda, papel, papel húmedo, papel bifénilo, plástico, charolas compartimentalizadas, tiras de papel, viruta

de madera, espuma poliexpandida que suele tener forma de gusanillo, de letra "s", de patata frita o de estrella de tres puntas, espuma de poliuretano, película con burbujas, espuma de polietileno, etc.

## **2. OBJETIVO DEL EMPAQUE Y EMBALAJE.**

El objetivo del empaque consiste en comunicar, contener, proteger y mantener el valor y condición del producto, con materiales y recipientes apropiados.

El objetivo principal del embalaje consiste en proteger las características de la carga y preservar la calidad de los productos que contiene, además de facilitar el traslado de la carga y permitir su transporte en las mejores condiciones, según el modo que se utilice.

## **3. FUNCIONES DE LOS EMPAQUES Y EMBALAJES.**

La función principal de cualquier tipo de embalaje es proporcionar al producto la protección necesaria para que pueda soportar, sin sufrir daño alguno, los diferentes riesgos a los que se ve expuesto durante su almacenamiento, transporte distribución y para que llegue a su destino final en condiciones óptimas de venta. Entre las funciones de mayor incidencia que deben cumplir los embalajes tenemos las siguientes:

- a) **Envoltura de Protección.** El grado en que se aplica esta condición, como todas las demás, varía considerablemente. Puede requerirse la envoltura como protección contra el polvo, la suciedad, la humedad, el agua, el calor, el frío, los insectos o roedores, el robo y los cuerpos extraños.
- b) **Compatibilidad.** El contenedor y el contenido deben ser de tal naturaleza que uno no tenga efecto pernicioso sobre el otro. Si se están empacando comestibles o medicamentos por ejemplo, el contenedor debe ser esterilizado. No debe haber olor en el material de envoltura usado para la mantequilla. Ciertos jabones deben ser envueltos en cajas que protejan contra el crecimiento de hongos. Generalmente este problema no aparece, pero cuando lo hace, es importante que el principio sea aplicado.
- c) **Amortiguamiento.** Todos los artículos frágiles deben ser protegidos contra choques y vibraciones utilizando para ello Materiales de Acondicionamiento. A veces, las partes frágiles están dentro del objeto expedido, como un aparato de televisión o un instrumento electrónico de ensayo. El material de acondicionamiento distribuye las fuerzas del impacto por debajo del esfuerzo de rotura es decir, que absorbe en gran medida el impacto y

traslada una fuerza mínima al producto la cual no incide negativamente en éste. Es importante por lo tanto, que el material de acondicionamiento tenga la correcta "elasticidad".

- d) **Cierre.** El cierre del embalaje debe hacerse de manera que sea efectivo hasta que llega a su destino final. En ciertos casos, es conveniente el refuerzo por cintas, cuerdas o tiras metálicas (flejes) para aumentar la resistencia a un costo relativamente bajo.
- e) **Instrucciones.** Los bultos deben ser marcados por lo menos para indicar el destino, pero a menudo deben agregarse otras instrucciones. Frecuentemente, las marcas de "Fragil" y "Esta Parte Hacia Arriba" no son tomadas en cuenta, pero no hay duda que es mejor que no poner ninguna marca.

#### 4. CLASIFICACIÓN DE LOS EMPAQUES Y EMBALAJES.

Los empaques y embalajes pueden clasificarse de la siguiente manera:

##### A. POR LAS MATERIAS PRIMAS USADAS.

MATERIAL	CLASIFICACION	APLICACIÓN
Lámina de Acero	Envase Primario:	Envases Cilíndricos Envases Rectangulares
Aluminio	Envase Primario Rígido:	<i>De Tres Piezas:</i> Frutas, vegetales, carnes, productos del mar, productos lácteos, misceláneos. <i>De Dos Piezas:</i> Bebidas carbonatadas, cervezas, jugos naturales y artificiales.
	Envase Primario Semi-rígido:	<i>Tubos Colapsibles:</i> Productos farmacéuticos y productos no comestibles. <i>Bandejas:</i> Productos alimenticios listos para consumir.
Vidrio	Envase Primario:	Frutas y Vegetales Leches y productos lácteos Aceites Bebidas Carbonatadas Misceláneos Cosméticos Medicamentos
Materiales Celulósicos (Derivados de Papel)	Materiales para Protección de Superficies (Materiales auxiliares):	Papel de embalaje Papel de seda Papel de crepé Guata de celulosa Cartón ondulado.

MATERIAL	CLASIFICACION	APLICACION
Materiales Celulósicos (Derivados de Papel)	Materiales Amortiguadores:	Cartón ondulado Cartón plegado.
	Materiales para Embalajes Exteriores:	Cartón Sólido Cartón ondulado.
	Empaque Primario:	Bolsas de papel Charolas moldeadas de cartón envueltas con película plástica Canastillas o cestos de pulpa moldeada. <i>Empaques Abiertos:</i> vegetales frescos, carnes, frutas, víveres en general. <i>Empaques cerrados:</i> productos secos
	Embalaje:	Cajas de cartón corrugado Cajas de cartón plegadizo Sacos o bolsas de papel.
	Resistente a la Grasa (Grease Proof):	Café en grano o molido, productos lácteos, margarinas, sopas concentradas o instantáneas, chocolate. <i>Cartulina:</i> gomas de mascar, dulces duros y blandos recubiertos en azúcar, harinas de cereales.
Polímeros (Plásticos):	Materiales para Protección de Superficies (Materiales auxiliares):	Película de Polietileno Espuma de Polietileno Expandido Película con Burbujas Espuma de Poliuretano Expandido.
	Materiales para Embalajes Exteriores:	Poliestileno Expandido Espuma de Poliuretano (Durapax) Espuma de Polietileno.
	Amortiguadores:	Envoltura con película plástica retráctil (bolsa plástica de polietileno) Envoltura con película extensible (película de 500 mm de ancho). Película de Polietileno Película de PVC
	Empaques Primarios:	Canastillas o Cestos Charolas moldeadas Bolsas de polietileno Redecillas de plástico. Sacos o bolsas de plástico.
Materiales Naturales	Yute:	Sacos de yute Sacos de Henequén.
	Madera:	<i>Embalaje de Transporte:</i> Cajas cerradas hechas de madera, huacal de madera abierta, charola de madera, cajas de madera prearmada.

## **B. POR LAS PROPIEDADES FUNCIONALES.**

**EMPAQUE INDUSTRIAL:** El objetivo principal de un empaque industrial es de dar protección, controlar la cantidad que contiene o proveer un medio adecuado de contención del producto durante el movimiento o almacenamiento. El empaque protector puede ser desechado o reutilizado.

**EMPAQUE COMERCIAL:** Se utiliza cuando se requiere que un empaque tenga atractivo de venta, el empaque comercial no afecta directamente al Ingeniero Industrial en sus estudios de manipulación de materiales, dado que en ese caso sólo se requiere, normalmente, que el empaque tenga aquel atractivo de venta.

## **C. POR NIVELES DE PROTECCIÓN.**

Los términos y las descripciones anotadas indican de forma general el concepto de nivel de protección, es decir, la organización de las estructuras externas que van a proteger al contenido. Cuando un producto se coloca dentro de un envase, y este en un empaque, y un grupo de estos se aíslan en el interior de un embalaje, se dice que en este caso se presentan tres niveles de protección o tres niveles de empaque (Ver Anexo N° 1).

**1. Empaque de Primer Nivel o Nivel Interior:** En este primer nivel se consideran las estructuras que se encuentran en contacto directo con los productos que contienen, protegen e informan. Estas estructuras facilitan la venta y la utilización de los productos al mejorar la estética del conjunto empaque – contenido. Este primer nivel se denomina también empaque de presentación o de venta (comercial), o primario, o elemental, o interior.

Las principales características del primer nivel o empaque primario son:

- ◆ Para su distribución, transporte, almacenamiento, etc., requiere de una protección adicional: un embalaje.
  - ◆ Esta estructura se conserva hasta el último eslabón de la cadena de distribución, que finalmente retira el consumidor para utilizar el producto que contiene. En este nivel están contemplados: envolturas, bolsas, latas, tubos colapsibles, etc. (Ver Anexo N° 1).
- 2. Nivel Medio o Segundo Nivel:** Se incluyen bajo esta denominación las estructuras que agrupan varios elementos o empaque primarios o de primer nivel. También se les llama a este nivel, empaque secundario o empaque intermedio. El nivel medio presenta como

características fundamentales: facilitar la manipulación de varias unidades del primer nivel, agrupándolas, y el necesitar de estructuras adicionales externas fuertes para realizar las operaciones de transporte y almacenamiento. Algunas estructuras características de este nivel son: cajas plegadizas, bolsas, estructuras alveolares, película termoencogible, etc. (Ver Anexo N° 1).

- 3. Nivel Exterior o Tercer Nivel:** También es denominado empaque colectivo, utilizado para contener y proteger unidades protegidas en empaque de segundo nivel o también productos contenidos en estructuras del primer nivel, es decir, empaques de comercialización. Se denomina también Embalaje propiamente dicho, o empaque de transporte. Esta estructura suministra protección mecánica y eventualmente protección climática: permite el apilamiento y facilita la manipulación de un gran número de unidades de venta. Los empaques de transporte están diseñados para que se puedan organizar sobre paletas (palets), en las denominadas cargas unitarias o cargas paletizadas. Estas unidades tienen como objetivo facilitar la manipulación de la carga en grandes volúmenes. Como ejemplo del embalaje o empaque de transporte tenemos: cajas de cartón corrugado, de polímeros, de madera, canecas de cartón o metal (Ver Anexo N° 1).

## **5. MATERIALES UTILIZADOS PARA EMPAQUE Y EMBALAJE**

A continuación se detallan los principales materiales utilizados en el empaque y embalaje de productos:

### **A. MATERIALES NATURALES.**

- a) **Madera.** La madera continúa siendo uno de los materiales más utilizados para embalajes. Los embalajes de madera son susceptibles de reciclaje, uso y reventa. Las cajas son las principales unidades de carga para las cuales se emplea la madera como materiales de construcción. Los materiales sintéticos, y más recientemente las unidades sin paleta y laminas entre otras, han reemplazado las cajas de este material. Las frutas y las verduras, los productos de madera, el té, etc., constituyen un buen ejemplo de los productos que se embalan en madera o derivados de la madera, así como ciertas maquinarias livianas y artículos eléctricos para el hogar, que vienen en cajones o cajas esqueleto.
- b) **Fibras biodegradables.** Las fibras naturales han sido utilizadas tradicionalmente en embalajes para transporte, en particular en sacos, bolsas y envolturas para fardos, y como

materiales de amortiguación. Las mas comúnmente utilizadas son las de fique, kenaf, henequén, algodón, y yute como telas arpilleras. Este tipo de productos son muy adecuados para embalar productos como fibras animales y otras fibras naturales(papel, lana, etc.) y su envoltura se ata con metal, cuerda o bandas plásticas. Algunas características del yute son su flexibilidad y precio moderado, etc. Lo que lo hace un material apropiado para el embalaje.

## **B. MATERIALES DE CARTÓN.**

- a) **Cartón.** Los cartones representan una clase importante entre los materiales que se utilizan en embalaje para el transporte, existen cartones de diversos tipos, por ejemplo el cartón y el cartón fibra. El cartón corrugado es tal vez el embalaje más común en el transporte de productos manufacturados que se comercializan internacionalmente. Son clasificados de acuerdo con la profundidad y distanciamiento de las hendiduras del corrugado. Los cartones constituyen una gran ayuda en las operaciones de manipuleo y almacenamiento en la distribución física y son ampliamente utilizados para el embalaje de productos de consumo y en los despachos aéreos por su escaso peso. Algunas envolturas de cartón corrugado en forma de caja también se viene empleando en el transporte de productos enlatados o de botella. Otras ventajas que ofrece el cartón son su flexibilidad, resistencia, facilidad para combinarlo con plásticos. Los cartones presentan algunos inconvenientes en lugares con alta humedad relativa y temperaturas elevadas. Unicamente las cajas fabricadas con altos índices de calidad se comportan en forma adecuada. Ciertas materias primas endurecen el cartón para emplearlo en estos ambientes, como los recubrimientos kraft, los adhesivos, los impermeabilizantes, los estriados especialmente tratados, etc. Los cartones están expuestos a ser aplastados y al saqueo, pero su flexibilidad evita que se rompan como ocurre a veces con materiales mas rígidos. Se recomienda utilizar el cartón corrugado normalizado probado de acuerdo con las características del producto y los requerimientos que plantean la cadena de distribución física y los importadores.
- b) **Papel y materiales de cartón.** Papel es el nombre que reciben los materiales producidos a partir de fibras vegetales, aunque también de minerales y sintéticos con pesos inferiores a  $224\text{g/m}^2$ . Inversamente, el cartón es aquel material del mismo origen, pero cuyo peso sobrepasa los  $224\text{g/m}^2$ . Los principales competidores de estos materiales, en el campo del

embalaje para transporte, son los plásticos y el transporte a granel por el gran desarrollo que ha tenido últimamente. No obstante, productos que se transportan como semigranel pueden ser embalados en bolsas de papel de gran tamaño. Los materiales de cartón (paperboard) y las mezclas kraft son ampliamente utilizados para embalajes. El papel se combina fácilmente con otros materiales y sustancias como cera, plástico, fibra de vidrio, etc. Que le confiere ciertas características que aumentan su capacidad de protección, suavidad, protección contra la corrosión, antimanchado y permeabilidad a los líquidos y a las grasas. El papel se utiliza en la fabricación de bolsas y sacos usados como recipiente de paredes múltiples y flexibles, por lo tanto con cierta resistencia a la presión. Su principal desventaja radica en su sensibilidad al agua (exudación, derrame, vapor, etc.) a otros líquidos y a la ruptura. Existe una larga lista de productos distintos que pueden embalsarse en materiales de papel y cartón. Este material es reciclable y casi siempre biodegradable. Finalmente, los envases de cartón compuestos y de pulpa moldeada están haciendo la competencia a las latas y otros tipos de empaques unitarios.

### **C. MATERIALES METÁLICOS.**

Los metales se utilizan para fabricar latas, tanques, barriles y tambores. La lamina de acero, el latón y el aluminio son las principales materias primas en la manufactura de estos tipo de recipientes y se emplean para transportar liquido, polvos cristales, etc. Hoy en día las latas son mucho más livianas, debido a la utilización de formas convexas. A través de las juntas de un recipiente de metal pueden producirse escapes, cuando no están adecuadamente pegadas o soldadas. En el transporte marítimo, los tambores y barriles se pueden oxidar con el agua salada y la salinidad del aire. Los productos desecadores e inhibidores han reemplazado el aceite y a la grasa en la protección de la corrosión. El acero inoxidable se utiliza para fabricar tanques destinados al transporte de leche, cerveza, vino, etc. Las principales formas elaboradas con estos materiales son: Tubos colapsibles, multicavidades, toneles, bidones, envases para productos gaseosos, etc.

### **D. MATERIALES SINTÉTICOS (POLÍMEROS).**

Se dispone de una gran gama de materiales sintéticos entre los que se utilizan se puede mencionar: polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno,



poliestireno, poliéster, poliamida, resinas de acrilonitrilo-butadieno-estireno, resinas alquídicas, vinílicas, oleorresinosas y acrílicas. El plástico se emplea principalmente en tres formas distintas para el embalaje como recipiente (sacos, bolsas, tambores, tanques, contenedores, etc.), en películas plásticas termoformables o extensibles, y como materiales de amortiguación (espuma). La aparición del plástico constituyó una verdadera revolución en el campo del empaque o embalaje.

Los termoplásticos (suavizados y moldeados por calor) y los monoplásticos (endurecidos por polimerización y calor) se procesan de distinta forma para fabricar unidades de empaque o embalaje. Por ejemplo, el termoplástico se procesa por extrusión inyección y termomoldeado, rotomoldeados y templados; el monoplástico se moldea tanto por compresión o contacto, como por enrollado de filamentos. La película plástica se utiliza con bastante frecuencia en embalajes y presenta ventajas como protección contra humedad y polvo (permite el almacenamiento a la intemperie); cohesión de las unidades de carga (películas elásticas); facilidad en la identificación y en las operaciones de embalaje, desembalaje y livianidad.

Las principales clases de películas son: celofán plastificado, poliestireno, polietileno, polivinilo, cloruro de polipropileno, cloruro de polivinilo y poliéster.

La utilización de estos materiales para el transporte a granel rígido como los contenedores o flexibles como sacos (con capacidad mayor de  $1\text{m}^3$ ), algunos desarmables y a veces reciclables, constituyen un avance importante. En el transporte de productos como café, cacao, cemento, fertilizantes, harinas de pescado, químicos, etc., se emplean también sacos de cintas de polietileno, tejido de polipropileno y una película sólida perforada que permite la respiración del producto. La película gruesa se utiliza para embalar maquinaria y otras cargas pesadas en cajones de madera. En general, la película plástica se emplea como recubrimiento interno de unidades de carga como fardos, cajas sacos tambores, etc.

El uso más reciente que se ha dado a los plásticos es como recubrimiento de plataformas en forma de película elástica, facilitando notablemente algunas operaciones de la cadena de distribución, como el manipuleo y el almacenamiento. Otra función importante de los plásticos en el empaque es la amortiguación. La espuma de poliuretano se utiliza comúnmente cuando se embalan productos frágiles (frutas, equipos eléctricos, artesanías,

cerámica, vidrio y cristal, etc.) para protegerlos y amortiguarlos de los choques que sufren durante su transporte, almacenamiento y distribución.

## E. VIDRIO.

El vidrio puede obtenerse con propiedades de barrera a la luz total o parcial según el requerimiento de los productos a conservar. Quizá la única deficiencia que presenta este material frente a los demás empleados como envases es su fragilidad. Sin embargo esta característica (ventajosa en el reciclaje de vidrio) no es de ninguna manera limitante ni constituyente impedimento para su empleo en la conservación de productos, ya que puede ser disminuida y obviada mediante embalaje y manejo adecuado. Los envases de vidrio como consecuencia de la protección que ofrecen están: Impermeabilidad, transmisión de la luz, etc., hacen posible conservare cualquier tipo de producto susceptible a algún proceso de envasado. Los recipientes en los envases garantizan una perfecta hermeticidad, como también una completa inercia química. Es posible seleccionar por lo tanto, de una amplia gama de materiales, las combinaciones que sean compatibles con el contenido.

### a) Propiedades del vidrio:

**Resistencia física:** Los envases aunque pueden soportar apreciables pesos en dirección vertical, son quebradizos al impacto y se rompen sin sufrir deformación previa. La ruptura se produce como consecuencia de las fuerzas de tensión.

**Resistencia Química:** El vidrio de acuerdo con su composición química, cuando se le emplea como envase para productos, se puede considerar como un material inerte que no altera las características del contenido.

**Impermeabilidad:** El vidrio ofrece una perfecta protección contra los agentes externos, no permite el paso de la humedad, oxígeno y demás gases, aromas, ni microorganismos. Esta característica esta limitada por la hermeticidad de los cierres o tapas.

**Transparencia:** El vidrio presenta excelente transparencia, característica importante si se desea mostrar el contenido, sin necesidad de abrir el recipiente. También se puede producir envases de diferentes color que aíslan el contenido en forma total o selectiva de los diferentes longitudes de onda que conforman la luz solar.

**Economía:** Su fabricación es relativamente económica, ya que se elabora a partir de materias primas (arenas y piedras calizas) que se encuentran en abundancia. Además los

envases pueden ser fabricados en forma masiva, mediante equipos automáticos a altas velocidades y con excelente rendimiento.

**Versatilidad:** Como los envases se elabora mediante moldes, pueden obtenerse en diferentes formas y tamaños y además ajustarse a tolerancias muy pequeñas. En ningún caso son deformables a las condiciones normales de uso.

**Variabilidad de peso:** El peso de los envases para una misma capacidad puede variar, dependiendo del tipo de producto que se desee envasar, su proceso y el numero de veces que se desee utilizar.

**Indeformabilidad:** Por la característica de la estructura, la rigidez del envase de vidrio, este siempre conserva su forma original.

**Reutilización:** Por su característica de resistencia químicas, facilidad de limpieza y sellado, el envase de vidrio puede ser reutilizado para envasar nuevamente el producto.

**Reciclabilidad:** El vidrio usado es materia prima para la elaboración de nuevos envases, lo que permite reciclarlo indefinidamente sin que pierda sus propiedades ni la calidad en los productos terminados.

## 6. PRINCIPIOS DEL CIERRE DE LOS EMBALAJES.

Son muchos los métodos utilizados en los cierres de los distintos tipos de embalajes, dependiendo estos del producto a empacar y del tipo de empaque, los que normalmente se usan en estos procesos son los siguientes: Cierre por fusión: aplicación de adhesivo caliente, Cierre por sello frío: Agregar adhesivo al material, Cierre con clips, Cierre con banda adhesiva, Constricción, Cosido y Clavos.

## 7. RIESGOS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION

Casi todos los productos corren el riesgo de deteriorarse durante los embarques y almacenamientos. El deterioro puede ser causado por factores mecánicos, como choques, vibraciones o compresión, o factores climatológicos como temperatura y humedad.

### A. RIESGOS MECÁNICOS

a) **Choques.** Los choques ocurren generalmente durante el transporte y la manipulación, cuando los embalajes son tirados, se caen, son manipulados sin el debido cuidado en carretillas y montacargas, o se transportan por malas carreteras que producen mayor

movimiento del camión causante de mayor vibración, misma que puede ocasionar que los bultos estén colisionando continuamente unos con otros. En realidad las posibilidades de deterioro son muy numerosas. Los choques son acciones cortas en los productos durante las que se exponen a grandes cambios de velocidad, llamadas aceleraciones.

- b) **Vibración.** La vibración difiere de un choque porque es una serie continua de aceleración.

La vibración se describe como:

La aceleración máxima,  $a$

La frecuencia,  $f$  = la cantidad de períodos por segundo = Hz.

En el ambiente normal de distribución la presión causada por las vibraciones que el vehículo de transporte transmite al producto es de menos de un gramo entre las frecuencias de 1 – 100 Hz. La vibración no tiene el carácter armonioso simple, es un tipo de vibración casual, en la que tanto aceleración como frecuencia varían todo el tiempo.

- c) **Compresión.** La estiba de los embalajes causa cierta compresión. La altura de la pila está limitada por la altura del vehículo de transporte o del almacén. A estas presiones estáticas se añade la compresión dinámica causada por los choques y vibraciones. Normalmente el embalaje tiene que ser capaz de resistir estos tipos de compresión sin transferirla al producto que se está empacando.

## **B. RIESGOS CLIMATOLÓGICOS.**

- a) **Temperatura y Humedad.** Tanto los productos como los embalajes pueden sufrir daños por cambio de temperatura muy bruscos. Los productos que necesitan de cierta temperatura para su conservación se deben almacenar o transportar en contenedores y almacenes con temperatura controlada, que se pueda acondicionar a las necesidades del mismo. Cuando el equipo de acondicionamiento de temperatura tiene una capacidad suficiente, se puede mantener una temperatura óptima, no importando cual sea la temperatura que exista en el exterior. La capacidad del aire de mantener humedad cambia con la temperatura. Esto puede causar condensación de agua en mayor porcentaje que los ideales y causar daño a los productos y a los embalajes, las altas concentraciones de humedad pueden causar corrosión en las latas, pero son principalmente dañinas para los embalajes de cartón ya que este es higroscópico y si no tiene un recubrimiento adecuado de parafina u otro producto en sus dos caras y muchas veces inclusive, en sus flautas, el

medio que forma la flauta tiende a tomar la humedad ambiente y lógicamente a debilitarse, siendo el medio ambiente el factor principal en la resistencia a la compresión, una excesiva humedad puede dañar en forma grave la capacidad del empaque a la compresión y generar un deterioro del mismo al grado de poder llegar a dañar los productos en él empacados.

### **C. INFLUENCIA DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE.**

- a) **Transporte por Carretera.** La presión mecánica en los productos durante su transporte por carretera depende entre otros de los siguientes factores: La condición de las carreteras y la intensidad del tráfico, El tipo de vehículo, El peso y la características dinámicas de los productos, El nivel de mantenimiento de los vehículos y El temperamento o forma de conducir de el conductor.

Las vibraciones ocurren en diferentes frecuencias, en su mayor parte de 1-3 Hz que es causada por las ruedas. Cuando estas frecuencias coinciden con la resonancia natural del producto embalado, las vibraciones serán amplificadas hasta alcanzar un nivel que provoque daños. En los embalajes apilados, esto casi siempre causa el daño principal en su capa superior. Otro efecto de las vibraciones es la fricción decreciente entre el fondo de el vehículo y los embalajes o mutuamente entre los embalajes.

Además de las fuerzas horizontales producidas por la aceleración al tomar una curva, las vibraciones causan choque entre los embalajes o una separación entre las cargas unidas. Por esta razón muchas veces es conveniente amarrar los embalajes al vehículo o llenar de otra manera los espacios vacíos en el vehículo, o si existe, entre embalaje y embalaje. Por norma, nunca se deben de dejar espacios vacíos de ninguna forma, ya sean estos entre los embalajes y el vehículo o entre sí mismos.

- b) **Transporte Ferroviario.** El transporte ferroviario no difiere mucho de el transporte en carretera. El problema principal consiste en la acción de balanceo que ocasiona el cambio de vías el cual puede crear choque horizontales cuando los productos no van bien fijos y tienen movimiento.
- c) **Transporte Marítimo.** Para el transporte marítimo el tiempo es el factor determinante para la presión en los productos. En mar agitada, los buques mercantes convencionales pueden escorar hasta 30°. Los buques con estabilizadores solamente más o menos 5°, a

menos que el buque no tenga la suficiente velocidad para el buen funcionamiento de los estabilizadores.

- d) **Transporte Aéreo.** Las frecuencias de las vibraciones en los aviones a reacción son bastante altas (100 – 200 Hz). El empaque atenúa y absorbe normalmente frecuencias tan altas. Ocasionalmente la presión del aire puede ser alta y dañar el embalaje así como también pueden ocurrir cambios de temperaturas extremas.

#### **D. MÉTODO DE EVALUACIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE.**

Se pueden evaluar los riesgos de desplazamientos efectuando simulaciones de la presión que sufrirá en el transporte el embalaje y el producto por medio de los laboratorios.

Se puede efectuar pruebas o test de acuerdo con los criterios nacionales o internacionales: ISO, ASTM, CNS.

Presiones controladas que causan choques horizontales o verticales, vibraciones o compresiones, evalúan la capacidad protectora del embalaje o la seguridad de cargas unitarias. El nivel de la prueba o test se escoge según el ambiente de transporte y el nivel de protección contra los daños.

### **8. PROTECCION CONTRA DAÑOS MECANICOS.**

#### **A. PREVENCIÓN DE DAÑOS CAUSADOS POR CHOQUES Y GOLPES.**

La manera normal de prevenir que choques pudieran causar daño a un producto es la de utilizar Materiales de protección. Estos materiales atenúan los choques transmitidos por el embalaje a un nivel aceptable mediante una deformación elástica. Este principio de protección se usa para productos mecánicos y electrónicos sensibles, por lo que un coste más alto de embalaje se repaga con la cantidad más baja de daños.

El coste de empaque tiene que ser bajo para productos agroalimenticios y agrícolas. Las cajas tienen que ser estrechas para minimizar daños, y se tiene que poner una hoja de cartón preformada entre las diferentes capas. Además la carga tiene que ser envuelta con una banda adhesiva para prevenir que se caigan las cajas.

## **B. PREVENCIÓN DE DAÑOS CAUSADOS POR VIBRACIONES.**

Los daños por causa de las vibraciones pueden ser graves, y para evitarlas pueden tomarse precauciones como las arriba mencionadas. Las cajas de madera no producen tantas vibraciones como las cajas de cartón corrugado.

## **C. ORIGEN Y PREVENCIÓN DE DAÑOS.**

Algunos productos se deterioran por su peso y por tanto sólo se pueden transportar en embalajes de una sola capa. En este caso el embalaje tiene que ser capaz de resistir la compresión. El cartón ondulado o corrugado puede perder hasta un 50% de su resistencia o fuerza a la estiba cuando está en un ambiente muy húmedo. Por eso se debe utilizar un material resistente en los empaques de cartón corrugado, hasta hace algunos años esto se lograba con reforzar el empaque de cartón con un marco de madera y aunque este sistema sigue siendo válido, en la actualidad se fabrican cajas de cartón corrugado de una, dos y hasta tres paredes, con diferentes tipos de flautas que proporcionan una gran resistencia y pueden transportar artículos de grandes pesos.

## **D. REDUCCIÓN DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR PERFORACIONES Y OTROS DAÑOS MECÁNICOS.**

Las perforaciones pueden ser causadas por muchos motivos durante el proceso de manejo, un motorista descuidado del montacargas, en el momento de efectuar el apilado o por otros productos transportados dentro del área de almacenaje. Además de dar instrucciones claras y precisas a los encargados del manejo del montacargas, carretillas de mano o de cualquier otro método que se esté utilizando en el estibado y almacenaje del producto empacado sobre el cuidado que se debe tener, se pueden tomar otro tipo de precauciones, como por ejemplo, poner una especie de protector de madera en el lado más expuesto del embalaje, lo mismo se pueden utilizar láminas de plástico para proteger las zonas más expuestas, y siempre que se deje un espacio entre la paredes del embalaje y el producto es conveniente rellenar este espacio con láminas de cartón ondulado de tal forma que formen una especie de colchón protector.

## **CAPÍTULO II.- DIAGNÓSTICO.**

### **A.- METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.**

En el diagrama N° 01, se presenta un flujo que ejemplifica gráficamente y de forma general la metodología seguida para la investigación de campo y diagnóstico de los sectores en estudio.

#### **1. DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO.**

Dado que en el presente estudio, la población seleccionada como meta son los sectores usuarios (Farmacéuticos, Alimentos y Textil) y Productores de Empaques y Embalajes; estos se convierten en el universo de la investigación. Los tamaños de las empresas (Grande y mediano) de cada sector de la industria en estudio, se convierten en los estratos del Muestreo Aleatorio Estratificado y todas las empresas (elementos) de los sectores (estratos) tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas para la encuesta.

La cobertura geográfica de la encuesta es a nivel regional, el trabajo de campo se realiza en el Gran San Salvador que incluye los municipios de: San Salvador, Soyapango, Apopa, Ayutuxtepeque, Cuscatancingo, Mejicanos, Ciudad delgado, San Marcos, San Martín, Antiguo Cuscatlán Santa Elena y Santa Tecla. Estos municipios según la Dirección General de Estadísticas y Censos del Ministerio de Economía (DIGESTYC) pertenecen a la región II conocida como zona central de El Salvador.

**TABLA 1: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA INDUSTRIA EN EL AREA NACIONAL**

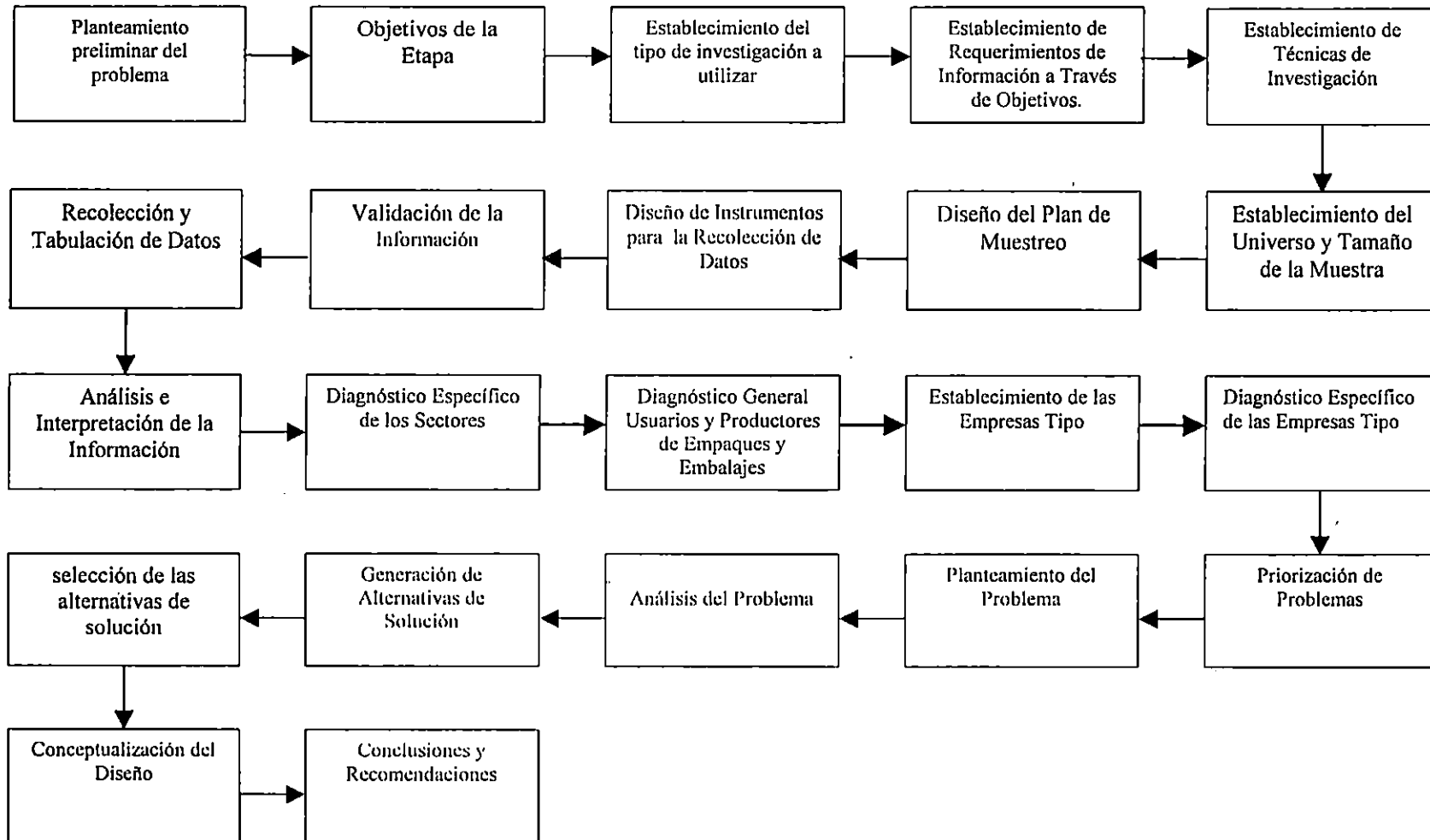
<b>REGIÓN</b>	<b>PORCENTAJE</b>
I	13%
II	69%
III	18%

Fuente: Encuesta Económica Anual de 1997. DIGESTYC.

Son 869 empresas las que se encuentra distribuidas En la región II del país, sin embargo el estudio de campo tomo como universo únicamente los sectores de la industria que se dedican a la elaboración de productos: alimentos, textiles, farmacéuticos y empaques plásticos y celulosa (papel, cartón).



**DIAGRAMA 1: METODOLOGIA PARA REALIZAR EL DIAGNOSTICO DE LOS SECTORES**



## 2. DISEÑO MUESTRAL.

El estudio se realiza en la mediana y gran empresa; debido a que es en estos niveles de la industria donde se venden 76 veces más y se generan 77 veces más al valor agregado que la micro y pequeña empresa lo cual se muestra en la tabla N° 02.

**TABLA N° 02: APOORTE QUE TIENE LA MICRO, PEQUEÑA, MEDIANA Y GRAN EMPRESA EN VENTAS Y VALOR AGREGADO.**

	<b>Pers. Ocupa</b>	<b>Prom.</b>	<b>Ventas (Miles \$)</b>	<b>Prom. (Miles \$)</b>	<b>Valor Agregado(miles \$)</b>	<b>Promedio (miles \$)</b>
Micro	185,497	1.8	1,648	16	566	5
Pequeña	20,087	13.5	391	262	160	107
Mediana	51,521	40.3	1,482	1,158	532	415
Grande	78,413	46.9	2,324	1,389	1,150	688

FUENTE: AMPES, Principales Indicadores por Sector, 1992.

Para poder clasificar la industria en mediana y grande se utilizan los criterios de DIGESTYC, AMPES y FUSADES, los cuales se presentan en las tablas N° 03 y N° 04.

**TABLA N° 03: CLASIFICACIÓN DEL TAMAÑO DE LA INDUSTRIA POR PERSONAS OCUPADAS SEGÚN DIGESTYC.**

<b>CLASIFICACION POR ESTRATOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>
PERSONAS OCUPADAS POR ESTRATO	4 o menos personas ocupadas	5 a 10 personas ocupadas	11 a 19 personas ocupadas	20 a 49 personas ocupadas	50 a 99 personas ocupadas	100 o más personas ocupadas

**TABLA N° 04: CLASIFICACION DE LA INDUSTRIA POR CAPITAL Y PERSONAS OCUPADAS SEGUN AMPES Y FUSADES.**

<b>TAMAÑO INSTITUCION</b>	<b>MICRO</b>	<b>PEQUEÑA</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>GRANDE</b>
AMPES	A ¢25,000 1 A 4 Personas	A ¢200,000 6 A 20 Personas	A ¢500,000 21 A 50 personas	
FUSADES	A ¢100,000 1 A 10 personas	A ¢750,000 11 A 19 personas	A ¢2,000,000 20 A 99 personas	Mas de ¢2,000,000 Mas de 99 personas

### A. APOORTE DE LA MEDIANA Y GRAN EMPRESA AL UNIVERSO EN ESTUDIO.

Para establecer el tamaño de las empresas en medianas y grandes se toma como mediana las empresas que poseen 20 a 49 personas ocupadas y como empresa grande las que poseen mas de 50 personas ocupadas según DIGESTYC y gremiales empresariales. En la siguiente tabla, se presenta un listado del número de empresas en la industria de alimentos, textiles, farmacéuticos y productores de empaque, que conforman el universo.

**TABLA N° 05: NUMERO DE EMPRESAS QUE CONFORMAN EL UNIVERSO.**

<b>TIPO DE INDUSTRIAS:</b>	<b>APORTE</b>	
<b>Industria de productos alimenticios y bebidas</b>		<b>103</b>
◆ Fabricas de productos alimenticios	81	
◆ Elaboración de productos alimenticios Div.	12	
◆ Industria de bebidas	10	
<b>Textiles prendas de Vestir industria del cuero</b>		<b>134</b>
◆ Fabricación de textiles	42	
◆ Fabricación de prendas de vestir excepto calzado	92	
<b>Fabricación empaques de papel y productos de papel y plásticos</b>		<b>41</b>
◆ Fabricación de artículos de papel y cartón	9	
◆ Fabricación de productos plásticos	32	
<b>Fabricación de otros productos químicos</b>		<b>57</b>
◆ Fabricación de productos farmacéuticos	57	
<b>TOTAL = UNIVERSO</b>		<b>335</b>

FUENTE: Censo Económico de 1992, DIGESTYC.

De acuerdo a las tablas 3, 4 y 5 se obtiene el número de empresas de la mediana y gran industria que conforman nuestro universo las cuales se presentan en la siguiente tabla:

**TABLA N° 06: APOORTE DE LA MEDIANA Y GRAN EMPRESA AL UNIVERSO.**

<b>SECTOR</b>	<b>MEDIANA</b>		<b>GRANDE</b>		<b>TOTAL</b>	
	<b>APORTE</b>	<b>PORCENT.</b>	<b>APORTE</b>	<b>PORCENT.</b>	<b>APORTE</b>	<b>PORCENT.</b>
ALIMENTOS	49	47.6%	54	52.4%	103	30.7%
TEXTIL	42	31.3%	92	68.7%	134	40%
FARMACÉUTICO	28	49.1%	29	50.9%	57	17%
PRODUCTOR DE EMP. Y EMB.	15	36.6%	26	63.4%	41	12.3%
<b>TOTAL</b>	<b>134</b>	<b>40%</b>	<b>201</b>	<b>60%</b>	<b>335</b>	<b>100%</b>

## B. CÁLCULO DE LA MUESTRA.

El número de establecimientos empresariales que se incluyen para establecer la muestra es de 335; los cuales conforman el universo. Se utiliza la fórmula de muestreo aleatorio estratificado ya que la población elegida como universo se subdivide en 8 estratos de la industria. Las empresas pertenecientes a un mismo estrato son clasificadas como homogéneas es decir son Mediana empresa alimentos, Gran empresa Alimentos, Mediana empresa textiles Gran empresa textiles, Mediana empresa farmacéuticos, Gran empresa farmacéuticos, Mediana empresa productores de empaques y Gran empresa. Productores de empaques. Se obtiene la muestra utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^L N_i P_i Q_i}{ND + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^L N_i P_i Q_i}$$

Para el cálculo del valor de  $n$ , se toman los valores mostrados en la tabla N° 07:

**TABLA N° 07: VALORES PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA.**

Variable	Nombre	Valor	Justificación
$N_i$	Tamaño del i-ésimo estrato	49	Sector mediana empresa de Alimentos: Este valor es obtenido directamente de los datos de DIGESTYC.
		54	Sector grande empresa de Alimentos: Este valor es obtenido directamente de los datos de DIGESTYC.
		42	Sector mediana empresa Textil: Este valor es obtenido directamente de los datos de DIGESTYC.
		92	Sector grande empresa Textil: Este valor es obtenido directamente de los datos de DIGESTYC.
		28	Sector mediana empresa Farmacéuticos: Este valor es obtenido directamente de los datos de DIGESTYC.
		29	Sector grande empresa Farmacéuticos: Este valor es obtenido directamente de los datos de DIGESTYC.
		15	Sector mediana Productor de E y E: Este valor es obtenido directamente de los datos de DIGESTYC.
		26	Sector grande Productor de E y E: Este valor es obtenido directamente de los datos de DIGESTYC.

Variable	Nombre	Valor	Justificación
$N_i$		335	Total de Empresas
P	Probabilidad de Aceptación de la Encuesta	0.50	Se asigna el mismo valor para P y Q con el fin de que ambas tengan la misma probabilidad de ser rechazadas o aceptadas.
Q	Probabilidad de Rechazo de la Encuesta	0.50	
$D = \frac{E^2}{Z^2}$	Coficiente	0.0025	Cociente entre el porcentaje de error de estimación al cuadrado sobre el Nivel de Confianza al cuadrado.
E	Porcentaje de Error de Estimación	10%	Se asigna este valor para asegurar que el 90% de la información es confiable.
Z	Nivel de Confianza	1.65	Se asigna este valor pues con ello se garantiza que el 90% de las empresas encuestadas poseen una representación media de los sectores Textiles, Alimentos, Farmacéuticos y Productores de Empaques y Embalajes

Sustituyendo valores en la ecuación obtenemos el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{[49(0.5)(0.5) + 54(0.5)(0.5)] + [42(0.5)(0.5) + 92(0.5)(0.5)] + [28(0.5)(0.5) + 29(0.5)(0.5)] + [13(0.5)(0.5) + 26(0.5)(0.5)]}{335 \left[ \frac{(0.10)^2}{(1.65)^2} \right] + \frac{1}{335} [49(0.5)(0.5) + 54(0.5)(0.5) + 42(0.5)(0.5) + 92(0.5)(0.5) + 28(0.5)(0.5) + 29(0.5)(0.5) + 13(0.5)(0.5) + 26(0.5)(0.5)]}$$

$$n = 558 \approx 56 \text{ Empresas}$$

Como se observa en el resultado de la fórmula, el número de empresas a encuestar es de 55.8 pero se aproxima a 56 empresas, las cuales serán distribuidas según el siguiente plan de muestreo con la finalidad de que cada estrato quede representado proporcionalmente.

Las unidades por estrato se calcularon utilizando la siguiente fórmula:

$$n_i = n \left( \frac{N_i}{N} \right)$$

$n_i$	Unidades por estrato
$n$	Tamaño de la Muestra
$N_i$	Número de empresas por estrato
$N$	Total de Empresas

Por ejemplo, para el estrato alimentos:

$$n_1 = 56 \left( \frac{49}{335} \right) = 8.2 \approx 8 \text{ Empresas del Estrato Mediana Empresa Alimentos}$$

El mismo procedimiento se utiliza para los demás estratos. En la tabla N° 08, se presenta la participación de la Mediana y Gran Empresa al tamaño de la muestra:

**TABLA N° 08: PARTICIPACIÓN DE LA MEDIANA Y GRAN EMPRESA DURANTE LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

SECTOR	EMPRESA MEDIANA	EMPRESA GRANDE	TOTAL
ALIMENTOS	8	9	17
TEXTIL	7	16	23
FARMACEUTICO	4	5	9
PRODUCTORES DE EMPAQUE	3	4	7
<b>TOTAL</b>	<b>22 ENCUESTAS</b>	<b>34 ENCUESTAS</b>	<b>56</b>

## **B. DIAGNÓSTICO GENERAL.**

### **1. DETERMINACIÓN DE FACTORES PARA REALIZAR EL DIAGNÓSTICO.**

Para obtener los resultados del diagnóstico en una forma ordenada y resumida, se diseñaron dos cuestionarios, los cuales se fundamentan en los ocho factores que condensan las Funciones del Empaque y Embalaje, para obtener cada uno de estos factores se cruzan las preguntas relacionadas con el factor en cuestión del cuestionario de usuarios (para diagnóstico de usuarios) y de productores (diagnóstico de productores). Para obtener un diagnóstico general de usuarios y productores.

Los factores para diagnosticar, han sido tomados de los Propósitos del Empaque Industrial y han sido fusionados por el Método del Análisis Funcional para facilitar el tratamiento de la información, estos factores se describen a continuación:

#### **A. UTILIZACION DE NORMAS.**

En la evaluación de los Empaques y Embalajes es importante saber si se aplican Normativas que regulen el uso de estos, la estandarización se aplica a: tamaños, estructuras, materiales, técnicas y métodos de prueba en los que se necesita un índice mínimo de Calidad, sobre todo si se quiere estar al nivel competitivo de los países más exigentes dentro del mercado mundial.

Las preguntas de las encuestas<sup>6</sup> relacionadas con Utilización de Normas son:

USUARIOS: 3, 23, 28  
 PRODUCTORES: 4, 12, 18, 30

#### **B. AREA DE MERCADO.**

Importante para mantener a la vista el mercado a que se exporta ya que habrá países que exijan más requisitos para los Empaques y Embalajes que otros; habrá que determinar el alcance de las exportaciones conociendo los países a que se exporta y relacionar este factor con Utilización de normas de los países que muestren los más altos niveles de competitividad que se deben alcanzar en El Salvador. También es importante conocer los mercados para establecer las rutas para llegar a ellos tomando en cuenta el método y el tipo de manejo para el mismo fin. Las preguntas relacionadas son:

USUARIOS: 2  
 PRODUCTORES: 29

#### **C. TIPOS DE EMPAQUE Y EMBALAJES QUE SE UTILIZAN:**

Este es el factor que se relaciona con los materiales, ya que cada tipo de material se adapta mejor a un tipo de producto, es importante para relacionarlo a los criterios con que se selecciona el empaque. Las preguntas del cuestionario que se relacionan a este factor son:

USUARIOS: 4, 5, 20  
 PRODUCTORES: 1, 2, 3

#### **D. CRITERIOS PARA DISEÑAR Y UTILIZAR LOS E y E**

Los criterios se relacionan con los materiales para proteger la característica de los productos, los métodos de manejo dependiendo del tipo de transportación y la resistencia requerida y la utilización de normas para establecer estos criterios. Las preguntas relacionadas a este factor son:

USUARIOS: 6, 9, 10, 13, 14, 27.  
 PRODUCTORES: 9, 10, 11.

---

<sup>6</sup> Las Encuestas pueden Consultarse en el Anexo N° 02.

### **E. FACTORES QUE INFLUYEN EN DAÑOS**

Con este factor se pretende evaluar las áreas donde existe riesgo y los factores que influyen en daños que afectan a los empaques y embalajes; incluye: Mano de Obra, Manejo, Maquinaria, Flujo de Transportación (patrón de distribución, tiempo de almacenamiento y sus condiciones). Las preguntas relacionadas son:

USUARIOS: 15, 17, 18, 19, 25, 27.

PRODUCTORES: 7, 13, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28.

### **F. ETIQUETADO**

Este factor permite conocer la información que lleva impresa los E y E, es importante ya que influye en los Métodos, Manejo, Medio ambiente, además de ser agente informante de observaciones comerciales y prácticas de manejo para prevención de daños y disposición de residuos. Las preguntas que se relacionan con este factor son:

USUARIOS: 21, 22

PRODUCTORES: 14, 9.

### **G. MEDIO AMBIENTE**

A través de este factor se establece el nivel de conciencia que tiene el empresario con respecto a sus empaques sobre el daño al Medio Ambiente, y dado el caso, si conoce las medidas que se toman para minimizar esos daños. Incluye aspectos de Materiales, Maquinaria y etiquetado. Las preguntas relacionadas son:

USUARIOS: 18, 21.

PRODUCTORES: 3, 4, 15, 16, 17

### **H. REALIZACION DE PRUEBAS PARA ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

Con este factor se conoce las pruebas que actualmente se realizan y los métodos para tal fin. Se pretende conocer el grado en que se aplican Normas, incluyen aspectos como Mano de Obra, Métodos y Nivel de interés para mejorar E y E. Las preguntas relacionadas son:

USUARIOS: 23, 26, 29, 30

PRODUCTORES: 5, 6, 8, 18, 19, 21, 22



## 2. ANÁLISIS POR OBJETIVO DE PREGUNTAS DE LA ENCUESTA DEL SECTOR USUARIOS.

En las siguientes tablas se presenta un análisis por objetivo de cada pregunta de la encuesta dirigida al sector usuario de empaques y embalajes:

**TABLA N° 09: ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE LA ENCUESTA DIRIGIDA AL SECTOR USUARIO DE EMPAQUES Y EMBALAJES.**

OBJETIVO	ANÁLISIS
<p>1) Establecer los diferentes tipos de productos, su textura y las unidades de manejo y carga que sirvan como dato principal al establecer una comparación con la norma Técnica.</p>	<p>Estado promedio de los productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ SÓLIDO: 70%</li> <li>❖ LÍQUIDO: 21%</li> <li>❖ SEMISOLIDO: 9%</li> </ul> <p>Los pesos promedio por unidad son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ - 1.0 Lb: 60%</li> <li>❖ 1.1-5.0 lbs: 30%</li> <li>❖ 5.1-10 lbs: 4%</li> <li>❖ 10-15 lbs: 3%</li> </ul> <p>En cuanto a la duración de los productos solamente en el caso de los productos agropecuarios y en algunas presentaciones de leche envasada es que se presentan casos de perecibilidad, pero para los productos que se empaquetan Industrialmente se tiene una duración de más de tres meses.</p> <p>Las unidades de carga más comunes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Unidad, Docenas, Cajetas</li> </ul> <p>Las unidades de manejo más populares son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cajas, Fardos, Bolsas y Contenedores.</li> </ul>
<p>2) Establecer en forma exacta y porcentual los mercados hacia los cuales van orientados nuestros productos para verificar la cobertura en países del exterior</p>	<p>Los productos que se elaboran en El Salvador en los sectores ALIMENTOS, TEXTIL Y FARMACEUTICO son mayormente comercializados en el área nacional, seguidos por el área centroamericana y por ultimo en el mercado estadounidense y canadiense donde los textiles se poseionan con el 57% de su producción debido a las actividades de MAQUILA, los porcentajes promedio de los tres sectores son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ NACIONAL: 50%</li> <li>❖ Centro Americano: 30%</li> <li>❖ E. U., México y Canadá: 20%</li> </ul>
<p>3) Establecer las exigencias o normativas de los mercados hacia los cuales van orientados los productos para</p>	<p>El promedio de exigencia de normas en los tres sectores es de 50%, siendo el sector farmacéutico al que se le exige en un 75% el cumplimiento de normas que contrasta con el 20% que se le exige a los textiles quienes cumplen los requerimientos de los contratistas de E.U. y Canadá. Entre la normativa más mencionada se encuentra la siguiente:</p>

<p>verificar si están apegadas a Normas Internacionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Inscripciones</li> <li>❖ Exigencias sobre etiquetado del Ministerio de Salud</li> <li>❖ Requisitos aduanales</li> <li>❖ Uso de materiales sin plomo</li> <li>❖ Normas del Consejo Superior de Salud Pública</li> <li>❖ Especificaciones del contratista.</li> </ul> <p>Con lo que se concluye que los productos que se exportan y los que se comercializa en el Area nacional están regidos por normas.</p>
<p>4) Establecer los tipos de embalajes más utilizados por la industria y los criterios por lo que lo utilizan, a fin de establecer si es el adecuado para garantizar la calidad de los productos</p>	<p>Se observa que en los tres sectores el tipo de embalaje de mayor aceptación son las cajas de cartón con un promedio de utilización de: 35.8%; contra un promedio de 22% en las bolsas y de 11% en contenedores.</p> <p>Los entrevistados afirmaron que se utilizan este tipo de embalajes por la practicidad que representa al manejar los productos y por la seguridad que provee a los productos; pero aún no se puede establecer si dichos embalajes son los apropiados pues se debe estudiar cada producto individualmente lo cual se desarrollará en la metodología.</p>
<p>5) Establecer los porcentajes de empaques más utilizados por la industria para establecer de acuerdo a los requerimientos del producto y a la norma, si son los mas adecuados de utilizar de acuerdo al producto.</p>	<p>EMPAQUE PRIMARIO: el material que mas se usa para los tres sectores es el plástico y los empaques flexibles con un promedio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Plásticos: 45%</li> <li>❖ Flexibles: 20%</li> <li>❖ Papel: 18%</li> <li>❖ Lata: 10%</li> </ul> <p>EMPAQUES SECUNDARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Papel: 18%</li> <li>❖ Plásticos: 18%</li> </ul> <p>EMBALAJE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Plástico: 30%</li> <li>❖ Papel y cartón: 63%</li> </ul>
<p>6) Establecer los porcentajes de las empresas que poseen la capacidad de diseñar sus propios empaques, y determinar los criterios que utilizan para diseñarlos, para determinar si estos criterios se apegan a normas técnicas.</p>	<p>El 100% de las empresas establece los requerimientos de fabricación de los empaques, siendo los criterios más importantes en los tres rubros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Especificaciones físicas (dimensionamiento), Tipos de material, Impresiones y permeabilidad.</li> </ul> <p>Todas las empresas tienen la capacidad de diseñar sus propios empaques, pero no todas se basan en el uso de normas técnicas, por lo que una metodología de evaluación reforzaría los conocimientos para que se trabaje bajo normas técnicas.</p> <p>Los criterios para establecer los diseños de empaque son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Requerimientos del producto: 31%, Experiencia: 29%, Comparación con empresas: 23%, Normas Técnicas: 15%.</li> </ul>

<p>7) Establecer los proveedores de materias primas para empaque con el objeto de abocar la investigación a las empresas nacionales que más abastecen el mercado nacional.</p>	<p>Aquellas empresas que poseen la maquinaria para fabricar sus empaques y que compran la materia prima para este fin se abastecen de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Celpac</li> <li>❖ Extrudoplat (Guatemala)</li> <li>❖ Proveedores</li> <li>❖ Franceses</li> <li>❖ Proveedores Italianos</li> <li>❖ Proveedores Alemanes</li> </ul>
<p>8) Determinar los proveedores nacionales e internacionales de Empaques y embalajes a fin de orientar nuestros recursos hacia las empresas nacionales para hacer recomendaciones de los criterios a tomar para diseñar Empaques</p>	<p>Los proveedores que abastecen los empaques y envases listos para el llenado son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Grupo CELPAC</li> <li>❖ Grupo SIGMA</li> <li>❖ Cartonera centroamericana</li> <li>❖ Salvaplastic</li> <li>❖ Industrias plásticas</li> <li>❖ Robertoni</li> <li>❖ Flexopack</li> <li>❖ Impresos La Unión</li> <li>❖ Impresos Modelo</li> <li>❖ ZADIC (Guatemala)</li> <li>❖ ALGIER</li> <li>❖ Bolsas y cartuchos de Panamá</li> <li>❖ Mercados</li> <li>❖ 3M</li> <li>❖ Supermercados</li> </ul>
<p>9) Investigar si los empresarios tienen conocimientos sobre los criterios que utilizan sus proveedores de Empaques al diseñar los, con el fin de conocer si existe una relación recíproca en la elaboración de estos productos.</p>	<p>Un promedio del 33% sabe los criterios que utilizan los proveedores de empaques y embalajes para fabricarlos.</p> <p>Es importante mencionar que un 83% de las empresas de alimentos forma una mayoría de los casos en que si saben o suponen estos criterios, contra un 0% de la industria textil, y un 25% de la industria farmacéutica que posee mucha maquinaria para fabricar sus propios empaques. Entre los criterios de los fabricantes mas mencionados por los usuarios tenemos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calidad</li> <li>❖ Funcionalidad</li> <li>❖ Costos</li> </ul> <p>Entre las normas técnicas que los usuarios saben usan los fabricantes de Empaques, fueron mencionadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ASTM</li> <li>❖ Requisitos del cliente</li> </ul>
<p>10) Establecer los porcentajes de las empresas que poseen la capacidad de diseñar sus propios embalajes,</p>	<p>El porcentaje de las empresas que establecen los requerimientos para sus embalajes es de: 45%</p> <p>El resto de industrias acepta las recomendaciones del fabricante.</p> <p>Los que se establecen son:</p>

<p>y determinar los criterios que utilizan para diseñarlos, para determinar si estos criterios se apegan a normas internacionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Especificaciones físicas de embalajes, Proteja contra suciedad, Resistente a golpes, Resistente a humedad, Protección contra luz y calor, Características comerciales y Costo.</li> </ul> <p>Entre los criterios para diseñar embalajes se mencionaron Normas Internas en empresas de Alimentos y de Químicos pero en un porcentaje mínimo (solo 4 empresa de toda la muestra evaluada).</p>
<p>11) Conocer si hay empresas que fabriquen sus propios embalajes y determinar quienes son los proveedores de materias primas para embalaje con el objeto de abocar la investigación a las empresas nacionales que más abastecen el mercado de materias primas nacional.</p>	<p>Un 20% de las empresas manifiesta que fabrica sus propios embalajes, estas industrias que dicen "fabricar sus propios empaques" son aquellas que prácticamente no utilizan empaques elaborados, sino que empaquetan sus productos en paquetes de plástico, contenedores y maletas, como en el caso de las ropas. Entre los proveedores de M.P. mencionados encontramos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Plásticos panamericanos</li> <li>❖ Cartonera Centroamericana</li> <li>❖ Almacenes</li> </ul> <p>El restante 80% nos mencionó su distribuidor</p>
<p>12) Determinar los proveedores nacionales e internacionales de Embalajes a fin de orientar nuestras recomendaciones hacia las empresas nacionales sobre los criterios a tomar para diseñar Embalajes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cajas y Bolsas</li> <li>❖ Cartonera Centroamericana</li> <li>❖ Industrias plásticas</li> <li>❖ Rotoflex</li> <li>❖ Impresora La Unión</li> <li>❖ Corrugadora de Guatemala</li> <li>❖ Otros proveedores de Centro América</li> </ul>
<p>13) Investigar si los empresarios tienen conocimientos sobre los criterios que utilizan sus proveedores de Embalajes al diseñar los, con el fin de conocer si existe una relación recíproca en la elaboración de estos productos.</p>	<p>39% manifiesta tener conocimiento de los criterios que usan sus proveedores al fabricar los embalajes. Entre los que mencionamos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Requerimientos del cliente</li> <li>❖ Normas ASTM</li> <li>❖ Funcionalidad</li> <li>❖ Calidad</li> <li>❖ Estiba máxima</li> </ul> <p>Por lo que podemos decir que hay poca interrelación entre usuarios y productores de empaques y embalajes, pero aquellas empresas que han mostrado preocupación por la calidad de los empaques y embalajes están al tanto de los aspectos más importantes concernientes a estos.</p>

<p>14) Conocer la percepción del empresario respecto a sus empaques y embalajes para determinar el conocimiento que posee el empresario en cuanto a la calidad de los mismos.</p>	<p>De acuerdo a los usuarios de Empaques y Embalajes, se tienen ventajas y desventajas.</p> <p><b>Ventajas Empaques:</b> Gran ventaja cuando cumple requerimientos, Mayor protección al producto, Mejora presentación del producto, Maquinabilidad, Facilita transportación</p> <p><b>Desventajas de Empaques:</b> Altos costos, Frágiles, De calidad variable, Alto-mantenimiento de maquinaria, Atrasos si no cumple especificaciones.</p> <p><b>Ventajas Embalajes:</b> Precio razonable, Fabricación local, Calidad, Facilita la transportación, Facilita manejo y control de inventario.</p> <p><b>Desventajas Embalajes:</b> Cede a humedad, No es 100% seguro, Calidad variable, Poca resistencia.</p> <p>Si se observa las desventajas podremos observar las debilidades que los empresarios perciben en sus empaques, estas posibles debilidades se resolverán con el uso de la metodología.</p>
<p>15) Conocer el grado de tecnificación de las empresas salvadoreñas para empacar sus productos, con el fin de identificar los posibles daños que se puedan ocasionar en el proceso.</p>	<p>Los promedios de métodos de empaquetado son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Manual: 33%</li> <li>❖ Mecánico: 24%</li> <li>❖ Automático: 15%</li> <li>❖ Combinado: 26%</li> </ul> <p>En tecnificación se nota una marcada diferencia en los sectores, ya que la industria de los textiles presenta el nivel menos avanzado en materia de empaquetadoras y estas operaciones se realizan en forma manual. Aunque en los sectores Alimentos y Farmacéuticos, las operaciones de empaquetado, son automáticas al proceso o mecánicas, y solo el embalado se realiza en forma manual en todos los casos.</p>
<p>16) conocer el porcentaje de empresas que experimentan pérdidas de productos por la utilización de un inadecuado empaque, así como conocer el porcentaje de pérdidas en los productos con el fin de buscar alternativas de solución que den respuesta a la problemática.</p>	<p>El porcentaje de empresas que si experimenta pérdidas es de 60%, de este subtotal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 83% manifiesta perder: Menos del 1%</li> <li>❖ El 17% restante manifiesta perder entre 2 y 10%</li> </ul> <p>Las causas de estas pérdidas se presentan con los resultados de pregunta 17.</p>
<p>17) Conocer e identificar los tipos de daño y las áreas donde</p>	<p>AREA DE EMPACADO:</p>

<p>se producen la mayor Cantidad de daños en los empaques y embalajes, con el fin de establecer los factores que mas influyen en el deterioro de los mismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Fugas: 21%, Contaminación: 8%, No sufre daño: 33%, Humedad : 7%, Quebraduras: 8%, Rasgaduras : 13%, Pérdida de cualidades o calidad: 8%</li> </ul> <p>BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Fugas: 33%, Humedad y Suciedad: 22%, Pérdida de calidad: 33%, Abolladuras: 11%</li> </ul> <p>TRANSPORTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Roturas: 25%, Abolladura: 22%, Fugas: 12%, Humedad 20%, Suciedad: 11%, Pérdida de calidad: 5%</li> </ul> <p>BODEGA DE DISTRIBUIDOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Empaques rotos: 20%, Contaminación: 23%, Fugas: 13%, Humedad: 5%, Desorden: 17%, Quebraduras: 10%</li> </ul> <p>FACTORES QUE INFLUYEN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Inadecuado manejo manual: 52%, Malas condiciones del entorno: 5%, Inadecuado manejo mecánico: 23%, Inadecuado empaque y/o sellado: 20%</li> </ul>
<p>18) Identificar cuales son los medios de transporte más utilizados por las empresas Salvadoreñas para distribuir sus productos, con el fin de orientar la metodología a los problemas relacionados con el medio de transporte más utilizado.</p>	<p>Los porcentajes de transportación son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Terrestre: 61% utilizando camiones, furgones, y otros tipos de transporte común.</li> <li>❖ Aéreo: 30% Los productos en contenedores o tarimas</li> <li>❖ Marítimo: 9%</li> </ul> <p>Por lo que es importante estudiar los riesgos de estos tipos de transporte.</p>
<p>19) Conocer los tiempos promedio empleados por los empresarios para transportar sus productos con el fin de verificar si hay riesgos de perdida en el lapso que se necesita para transportar los productos.</p>	<p>Los productos tardan de 1 día a cuatro semanas en llegar a su destino más lejano.</p> <p>Por lo que es importante someter los productos a pruebas que hagan controlar el medio al que estarán expuestos, en este caso, los rangos de tiempo.</p> <p>Con un empaque apropiado al entorno se puede asegurar la calidad de los productos a través de la minimización del riesgo.</p>
<p>20) Conocer los medios utilizados por los empresarios para sellar los empaques y</p>	<p>Los métodos más usados para cerrar los empaques y embalajes son:</p> <p>PARA PRIMARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Termoencogibles, Pegamentos , Cintas adhesivas</li> </ul> <p>PARA SECUNDARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Termoencogibles, Pegamentos ,Cintas adhesivas</li> </ul>

<p>y embalajes, con el fin de identificar si hay una relación adecuada entre el empaque/embalaje y el sellador empleado.</p>	<p><b>EMBALAJES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Pegamentos, Cintas adhesivas, Grapas, Flejes metálicos</li> </ul> <p>Se puede apreciar que los tipos de adhesión son adecuados a los materiales mencionados en preguntas 4 y 5.</p>
<p>21) Conocer el tipo de información impresa que llevan los empaques y embalajes para identificar hasta que punto las empresas están cumpliendo con normativas de etiquetado.</p>	<p>La información que aparece en los <b>empaques</b> es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Nombre Comercial, Tipo y Clase de Mercadería, Ciudad y País de Origen, Naturaleza, Peso, Ingredientes, Fechas de Caducidad</li> </ul> <p>La información que aparece en <b>embalajes</b> es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Frágil, Estiba máxima, Temperatura, Este lado hacia arriba, Protéjase de agua o manténgase en lugar fresco y seco, Datos para transportista</li> </ul> <p>Otras empresas adicionan, tanto a empaques como a embalajes, otra información tal como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Numero de unidades, Código de barras, Servicio al consumidor, Información nutricional</li> </ul> <p>Estos parámetros nos reflejan que la información que se coloca a los empaques está dentro de standard, aunque no todas las empresas las manejan todas.</p> <p>La Información sobre Reciclaje la agregan en el 17% de los casos para empaques y aproximadamente un 25% a embalajes.</p> <p>En cuanto a reutilización se obtiene un índice de 18% de empresas que reutilizan sus empaques (vidrios) y embalajes (jabas plásticas)</p>
<p>22) conocer si las empresas emprenden programas de reciclaje o reutilización de materiales usados como E y E para determinar que interés se tiene con el medio ambiente.</p>	<p>Un promedio de 17% mantiene programas de reutilización de materiales.</p> <p>Esta cifra tiene una tendencia a subir, gracias al abundante tipo de información sobre nuevos materiales y campañas para proteger el medio ambiente.</p>
<p>23) identificar el porcentaje de empresas que cuentan con un sistema de control de calidad para empaques y embalajes; así como conocer los parámetros que monitorean y las diferentes pruebas que se practican, además de conocer el nivel académico del personal</p>	<p>67% de las empresas posee un sistema que le permite verificar la calidad de sus empaques y embalajes. De este porcentaje los parámetros más importantes que se evalúan son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Dimensiones, Resistencia, Sellado</li> </ul> <p>Las pruebas que se realizan:</p>

encargado de los empaques y embalajes; con el fin de establecer el grado de importancia que posee la calidad de los empaques y embalajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ De dimensión, Permeabilidad, Hermeticidad, Impacto, Torque, Vibración, Estiba, Bacteriológicas</li> </ul> <p>Es importante mencionar que la mayoría de estas pruebas se realiza de forma artesanal, o sea, simulando las condiciones, eso es positivo, pero mejor aún es que también se usan tecnologías especiales en algunas otras.</p>
24) conocer las razones por las que algunas empresas no dan importancia al control de calidad de los empaques y embalajes, para buscar estrategias que dirijan a un cambio de mentalidad.	<p>El otro porcentaje no tiene un sistema de control que garantice sus empaques y embalajes por las siguientes razones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Confiar en que su proveedor revisa parámetros</li> <li>❖ No ha tenido pérdidas</li> <li>❖ El producto o el proceso de empaque no lo requiere</li> <li>❖ No posee equipo</li> <li>❖ Revisa el contratista</li> <li>❖ Se elevan costos</li> </ul> <p>Puede ser que estas empresas aún no hallan tenido pérdidas pero se encuentran en algún riesgo de que suceda.</p>
25) conocer la situación académica de los empleados vinculados al manejo de los empaques y embalajes en las empresas que no dan importancia a los mismos, con el objeto de tomar un mayor criterio a la hora de dar las recomendaciones.	<p>Entre los promedios de educación para personal obrero se obtienen los siguientes valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 1° - 6° grado: 22%, 7° - 9° grado: 32%, Bachillerato: 39%, Universidad: 7%</li> </ul> <p>Para el personal de supervisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 1° - 6° grado: 6%, 7° - 9° grado: 13%, Bachillerato: 36%, Universidad: 45%</li> </ul> <p>Lo que indica que es factible que los empleados y la dirección de estas empresas, tengan facilidad de capacitación y aplicar las recomendaciones con respecto a los empaques y embalajes.</p>
26) Identificar los conocimientos y necesidades Técnicas que se poseen en las empresas referente a la realización de pruebas a empaques y embalajes, con el fin de buscar la potenciación del CDIECAP <sup>7</sup> para la satisfacción de dichas necesidades.	<p>Hubo manifestaciones de necesidad técnica de pruebas y maquinaria para realizarlas, entre las que podemos mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Hermeticidad</li> <li>❖ Cromatografía</li> <li>❖ Resistencia al impacto</li> <li>❖ Torque</li> <li>❖ Tensión</li> <li>❖ Fuerza de unión</li> <li>❖ Pruebas de vacío</li> <li>❖ De permeabilidad</li> </ul>
27) Identificar las expectativas de acuerdo a la experiencia de las empresas referente a la	<p>Las expectativas de como esperan los empresarios que se comporten sus empaques y embalajes para mejorar su calidad son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Aumentar resistencia impacto</li> <li>❖ Capacitación a personal vinculado con manejo</li> </ul>

<sup>7</sup> Centro para el Desarrollo de la Industria del Empaque y embalaje en Centro América y Panamá.



<p>forma de cómo solventar los problemas de calidad de los empaques y embalajes sugerir soluciones de acuerdo a los problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mejorar tecnologías</li> <li>❖ Estandarizar procesos</li> <li>❖ Estandarizar empaques</li> <li>❖ Mayor apoyo técnico</li> <li>❖ Exigir pruebas de proveedores.</li> </ul>
<p>28) Determinar que porcentaje de empresas están trabajando bajo aspectos normados para empaques y embalajes así como el tipo de norma que aplican con el fin de identificar las más difundidas en la industria nacional.</p>	<p>El 51% de las empresas está trabajando con normas que incluyen aspectos relacionados con la calidad de empaques y embalajes.</p> <p>Normas utilizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ASTM (American Standar Testing Materials)</li> <li>❖ UMA (Unilever method analysis)</li> <li>❖ Normas Internas</li> <li>❖ Normas sobre Envasado de Lácteos</li> <li>❖ Normas FDA (Federal Drugs Administration)</li> <li>❖ Normas ICAITI (Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial)</li> <li>❖ Requisitos de etiquetado Ministerio de Salud</li> <li>❖ Requisitos Legales</li> </ul>
<p>29) Identificar los conocimientos sobre instituciones o laboratorios que verifiquen la calidad de los empaques y embalajes para establecer una pauta sobre el grado de importancia que tiene la calidad de los empaques para los empresarios.</p>	<p>Solo un 50% conoce alguna institución que evalúa condiciones de calidad para empaques y embalajes, entre las que se mencionaron:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ FUSADES (Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Social)</li> <li>❖ ESMI (Laboratorio especializado en pruebas organolépticas).</li> <li>❖ ESPINSA (Laboratorio especializado en pruebas químicas e industriales)</li> </ul> <p>Nótese que el CDIECAP aún no tiene la difusión que puede ayudar a solventar inquietudes para empaques y embalajes</p>
<p>30) Conocer la percepción que tienen los empresarios respecto a la creación de un laboratorio de control de calidad de E y E con el fin de verificar la aceptación para potenciar al CDIECAP.</p>	<p>53% espera que exista un lugar para poder obtener asistencia técnica para mejorar la calidad de los empaques y embalajes. Entre la muestra nadie sabe de la existencia del laboratorio del CDIECAP, por lo se puede deducir que necesita mayor difusión, las razones por las que las compañías aceptan un laboratorio especializado son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Garantía a consumidores, Asegurar Calidad, Materiales Adecuados, Equipo Especializado, Evaluar Aspectos Químicos, Lograr certificaciones, Mayores oportunidades para competir</li> </ul> <p>Las razones que no se puedan cubrir con un laboratorio especializado, se pueden solventar con el uso de una metodología de evaluación, para el caso del CDIECAP se proveerá de un documento para consulta de los interesados en el tema.</p>

### 3. ANÁLISIS POR OBJETIVOS DE LA ENCUESTA DEL SECTOR PRODUCTOR.

En las siguientes tablas se presenta un análisis por objetivo de cada pregunta de la encuesta dirigida a los productores de empaques y embalajes:

**TABLA N° 10: ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE LA ENCUESTA DIRIGIDA AL SECTOR PRODUCTOR DE EMPAQUES Y EMBALAJES.**

OBJETIVO	ANÁLISIS
1) Conocer las materias primas de los empaques, envases y embalajes que se elaboran en El Salvador, así como sus características de reciclabilidad reutilización y biodegradabilidad, con el fin de establecer un marco de referencia que permita conocer la diversificación de estos productos.	De acuerdo a resultados con entrevistas a productores de empaques y embalajes se tiene que los materiales más populares son: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Polipropileno</li> <li>❖ Polietileno</li> <li>❖ Policarbonato</li> <li>❖ PET</li> <li>❖ PVC</li> <li>❖ Polypouch</li> <li>❖ Celofán</li> <li>❖ Laminados (combinación de películas de papel, aluminio y plástico)</li> <li>❖ Papel y cartón</li> <li>❖ Aluminio</li> <li>❖ Vidrios</li> </ul>
2) Determinar el porcentaje de empresas productoras de empaques, envases y embalajes que distribuyen estos productos provenientes del extranjero para establecer el porcentaje de dichos productos importados.	Los fabricantes manifiestan que un promedio de 10% es de Empaques importados. Las materias primas se obtienen en un 80% en el extranjero y los países más mencionados para obtener el producto o los materiales son: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Brasil</li> <li>❖ Colombia</li> <li>❖ Estados Unidos</li> <li>❖ Inglaterra</li> <li>❖ México</li> </ul>
3) Identificar los tipos de empaque, envase y embalaje más utilizados con el fin de establecer pautas para diseñar la metodología de evaluación.	<p><b>Empaques:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Papel</li> <li>❖ Cartón</li> <li>❖ Plásticos</li> <li>❖ Combinación (laminados)</li> </ul> <p><b>Embalajes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bobinas de plástico</li> <li>❖ Cajas de cartón</li> </ul>
4) Identificar las normativas nacionales	El 100% de productores manifiesta desconocer alguna legislación nacional que restrinja el uso de materiales para empaques y

<p>Que obligan a los productores de empaques y embalajes a cumplir con requisitos que favorezcan al Medio ambiente, con el fin de incorporarlas a la metodología de evaluación.</p>	<p>Embalajes que puedan ser nocivos al medio ambiente. Algunos manifestaron su preocupación por algunos materiales que causan daños por no ser biodegradables, reutilizables o reciclables, pero mientras no exista una normativa por parte del estado tendiente a regular los materiales y las tecnologías, los empresarios no tendrán la conciencia de mejorar el ecosistema ya que si los materiales son solicitados, ellos se ven en el compromiso de abastecer al cliente.</p>
<p>5) Conocer los parámetros que evalúan los productores de empaques y embalajes al momento de recibir las materias primas con el fin de verificar si estos se apegan a algún tipo de normativa sobre empaque y embalaje.</p>	<p>Se ha determinado que un 60% de los productores encuestados realiza control de calidad a sus materias primas al momento de recibirla. El método más comúnmente utilizado es el muestreo. Es importante mencionar que los parámetros que se evalúan no están bajo aspectos técnicamente normados, sino que son aspectos físicos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Color, textura, tamaño, partículas extrañas, peso, etc.</li> <li>❖ Exigencias de proveedor</li> </ul>
<p>6) Conocer las razones por las que la empresa no realiza ningún control de calidad al momento de recibir las materias primas, con el propósito de identificar los criterios sobre los cuales se fundamenta la empresa para efectuar control.</p>	<p>El 40% complementario, afirmó no poseer un sistema de control de Calidad de sus materias primas argumentando que tener una plena confianza en la calidad que suministran los proveedores (por ser materias vírgenes) y por no disponer de equipo necesario por razones económicas ni el conocimiento para realizar dichas pruebas.</p> <p>Lo anterior (preguntas 5 y 6) afirma que existe una incertidumbre referente a la calidad de los Empaques dadas las condiciones de las materias primas, lo que puede afectar en la calidad de los bienes finales.</p>
<p>7) Conocer el tiempo promedio que pasa la materia prima en bodega; con el propósito de identificar las posibles causas que generan daños en las materias primas debido a su permanencia en bodegas.</p>	<p>Los tiempos promedios encontrados son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 1-4 semanas: 40%</li> <li>❖ 1-2 meses: 20%</li> <li>❖ Mas de 2 meses: 40%</li> </ul> <p>Los productores afirman que el tiempo en bodega no es un factor que afecte al producto final ya que los compuestos son inorgánicos y no se descomponen si se les tiene en el ambiente indicado (no sol ni humedad) y con un empaque protector. No se registran pérdidas ni alteraciones irreversibles en esta fase del proceso.</p>
<p>8) Identificar los motivos por los que la empresa realiza control de calidad a las materias primas al</p>	<p>En esta fase se obtuvo información variada, ya que el control se realiza por las siguientes razones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Si la materia prima es nueva</li> <li>❖ Si la materia prima es reproceso</li> <li>❖ Si existen partículas extrañas</li> </ul>

<p>Momento de procesarla, y de ser así, identificar los parámetros que se evalúan, en caso contrario, conocer porque no se realiza control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se verifican dimensiones</li> <li>❖ Apariencia</li> </ul> <p>En todos los casos el tipo de inspección es visual y el grado de confiabilidad lo da la experiencia.</p>
<p>9) Identificar los criterios que se utilizan para el diseño de los productos, así como quien los proporciona, con el propósito de conocer la relación que existe entre productor y cliente (usuario de empaques) todo esto para establecer parámetros que permitan generar alternativas de solución</p>	<p>Referente al diseño de los empaques se ha podido determinar que un 50% de las empresas encuestadas han afirmado suministrar sus empaques de acuerdo a un catálogo por ellos diseñado, donde se muestran las características técnicas de los diferentes productos que se elaboran.</p> <p>Si se trata de empaques plásticos, las características exigidas por algunos usuarios repercuten en la necesidad de diseñar o crear un molde específico para características especiales, lo cual no es económicamente rentable, ya que de acuerdo a declaraciones<sup>8</sup> El costo de un determinado molde oscila entre los \$50,000 u \$80,000, que para una pequeña producción no es Rentable.</p> <p>Los empaques flexibles se producen de acuerdo a empaques modelos proporcionados por la creatividad del usuario. Los empaques flexibles poseen mayor "flexibilidad" de adaptarse a las exigencias de los usuarios.</p>
<p>10) Conocer los criterios que son considerados Standard al momento de diseñar el producto (empaques, envases o embalajes) con el propósito de considerarlos al momento de diseñar la metodología.</p>	<p>Los criterios más importantes utilizados por los productores al diseñar empaques y embalajes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tipo de producto a empacar</li> <li>❖ Dimensiones en peso y volumen</li> <li>❖ Resistencia en el llenado</li> <li>❖ Resistencia a la fricción</li> <li>❖ Combinación adecuada de polímeros</li> <li>❖ Barrera contra oxígeno</li> <li>❖ Capacidad de vacío</li> <li>❖ Información necesaria para mantener calidad de los productos.</li> </ul>
<p>11) Conocer los parámetros que han permitido establecer los criterios de diseño del producto, con el propósito de identificar la influencia de estos en el proceso de fabricación.</p>	<p>Un 50% mencionó haber establecido estos criterios en base a la experiencia, así como también observando de productos tipo, lo cual descubre el desconocimiento de estos respecto al uso de normas que definan los criterios exactos que debe cumplir un adecuado empaque.</p> <p>Solo un 20% afirmó usar parámetros de índole mundial pero sin especificar.</p>
<p>12) Conocer e identificar las</p>	<p>La norma mencionada en un 40% de los casos fue la ISO 9,000 (International Organization for Standardization) que se usa para</p>

<sup>8</sup> Ing. Roberto Claros, Gerente de producción de POLIFLEX.

<p>Diferentes normas que utilizan los productores de empaques y embalajes nacionales en la elaboración de sus productos, con el propósito de incorporarlas al diseño de la metodología de evaluación.</p>	<p>Mantener la calidad total en cada uno de los procesos incluyendo el empaçado.</p> <p>Otra normativa mencionada son las ASTM<sup>9</sup> con sus adaptaciones, en Internet se encuentran por lo menos cuatro sitios que manejan adaptaciones de ASTM<sup>10</sup></p> <p>Por lo general las empresas se auxilian de manuales de manejo de materiales y hacen uso de procedimientos de evaluación usados por otras empresas adaptados en manuales de la propia empresa, de modo que las normativas usadas son internas en el 100% de los casos.</p> <p>Será necesario que en el análisis de las empresas tipo se evalúe el tipo de normativa interna que se tiene con respecto a los Empaques y Embalajes.</p>
<p>13) Identificar el nivel de tecnificación que poseen las empresas productoras de E y E respecto a la maquinaria, con el fin de determinar como incide el factor maquinaria en este tipo de productos.</p>	<p>El 100% de las empresas productoras realiza sus operaciones con tecnologías automáticas, mecánicas y manuales, haciendo con ello una combinación de tecnología media en relación a los avances de maquinaria digital.</p> <p>Las razones para usar este tipo de tecnologías es por el control que se tiene sobre la producción y por los volúmenes de la misma, ya que de acuerdo a varios de los entrevistados, un tipo de maquinaria más sofisticada estaría siendo sub utilizada; será cuando la demanda o las exigencias del mercado suban, que se invertirá en mayores tecnologías.</p>
<p>14) Conocer el tipo de información que llevan impreso los E y E con el fin de establecer si cumple con requisitos de normas de etiquetado.</p>	<p>Un 60% de los productores (y que trabajan con resinas plásticas) asegura colocar rótulos que especifican el tratamiento que hay que seguir al reciclar los empaques, colocando el número correspondiente al tipo de material y el símbolo de reciclaje.</p> <p>Otro 25% afirma que sus productos no llevan información que especifique el tipo de tratamiento a realizar en el reciclaje de los materiales que conforman el empaque. Es curioso que los materiales que no llevan etiquetado el tipo de reciclaje es debido al tipo de material que generalmente son materiales sintéticos que no pueden ser reciclados (o son muy complejos) y son los que más contaminan el medio ambiente<sup>11</sup>, necesitando hasta 5,000 años para degradarse.</p> <p>El 25% afirma que sus productos llevan impresa información sobre manejo, rótulos de protección al medio ambiente (que se limitan a dar sugerencias de mantener limpia la ciudad y botar la basura en su lugar).</p> <p>El 100% de los productores afirma colocar en los embalajes las especificaciones del fabricante, el resto de la información que se etiqueta son requisitos del usuario, que tiene que ver con información comercial para captar la atención del público requisitos</p>

<sup>9</sup> ASTM: American Standard Testing Material (Estándar Americano para la Prueba de Materiales)

<sup>10</sup> [www.altavista/feeco.com](http://www.altavista/feeco.com) o [tappi.com](http://tappi.com), [www.cetra.org.tw](http://www.cetra.org.tw)

<sup>11</sup> Declaraciones de Alvaro Fallas, Asesor Técnico Grupo CYBSA.

	Legales como números de registro y certificaciones para garantizar la calidad de los productos.
15) Identificar el porcentaje de empresas productoras de empaques y embalajes que tiene conocimiento respecto a la reciclabilidad y/o reutilización de sus productos, así como el tipo de información que incorporan a estos para que se les dé tratamiento respectivo, con el fin de establecer un porcentaje de conciencia ecológica.	<p>Un 80% contesto tener conocimiento de los efectos al medio ambiente de los empaques y embalajes después de su uso.</p> <p>Un 60% coloca rótulos indicando el tipo de tratamiento que necesitan los empaques y embalajes, en el caso de los plásticos aparece el triángulo con el número indicado para el tipo de material. En el papel el símbolo es muy característico.</p> <p>Los productores que usan este tipo de designación usa los mas difundidos de manera apropiada.</p> <p>De acuerdo a las investigaciones falta un 40% para que el 100% este bajo norma en este aspecto tan sencillo e importante.</p>
16) Identificar los materiales más utilizados por los productores para las impresiones en sus productos, con el fin de establecer si están bajo normas.	<p>Entre los tipos de tintas utilizadas para la impresión de los empaques y embalajes, encontramos que un 50% son a base de aceites y termosellantes, y 50% a base de agua; las tintas a base de agua no necesitan solventes fuertes para removerlas, pero el 100% de las tintas utilizadas<sup>12</sup> son altamente tóxicas debido a que son un derivado del petróleo que está formado por hidrocarburos y compuestos inorgánicos.</p> <p>Un 20% usa viñetas de papel impresas.</p>
17) Establecer el porcentaje de empresas productoras que tiene conocimiento respecto la incidencia en el medio ambiente de los materiales utilizados, con el fin de establecer que porcentaje de estas utiliza materiales dañinos al medio ambiente.	<p>Un 80% sabe que los materiales de impresión son dañinos pero no tienen conocimiento de las incidencias al medio ambiente, lo que demuestra cierta apatía con el tema del Medio Ambiente.</p> <p>Un 20% sabe que los hidrocarburos y materiales inorgánicos son no biodegradables o tardan miles de años en descomponerse o trastornan las propiedades bondadosas de nuestro medio ambiente.</p>
18) Conocer los parámetros que evalúan los productores de empaques y embalajes en los productos terminados, así como las pruebas que	<p>El 100% asegura tomar medidas de control de calidad en sus productos terminados, afirmando que realizan pruebas entre las cuales podemos mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calidad de sellado</li> <li>❖ Resistencia al impacto</li> <li>❖ Permeabilidad</li> <li>❖ Humedad</li> </ul>

<sup>12</sup> Declaraciones obtenidas de la muestra.

<p>efectúan , con el</p> <p>Propósito de determinar si estos parámetros se apegan a normativa técnica de empaques y embalajes así incorporarlas a la metodología de evaluación.</p>	<p>❖ Impacto</p> <p>❖ Dimensiones de peso y volumen</p> <p>El equipo utilizado para las pruebas antes mencionadas es básico, ya que se usan: calibradores, balanzas, métodos manuales y en casos mas sofisticados: Muplas, aparatos especiales de Laboratorio.</p> <p>Solo un 20% tiene laboratorio con equipo para pruebas.</p>
<p>19) Conocer las razones por las cuales la empresa no efectúa control de calidad en sus productos, con el propósito de identificar los criterios sobre los cuales se fundamenta la empresa para no realizar control de calidad.</p>	<p>Todas las empresas manejan un sistema de control de calidad, ya que para el caso productores de empaques y embalajes, el producto final es un bien intermedio; y se tiene la responsabilidad de entregarlo con la calidad que el usuario requiere para que los productos finales lleguen a los clientes con las características inalteradas.</p>
<p>20) Identificar los factores que los productores consideran podrían mejorar la competitividad de sus productos con el fin de establecer la incidencia de estos en la problemática.</p>	<p>Un factor que se mencionó en un 80%, y que mejoraría la competitividad en el mercado son los siguientes:</p> <p>❖ Tecnologías de producción y</p> <p>❖ Materiales de producción (que se mencionó en un 40% de los casos)</p> <p>Lo anterior nos confirma la necesidad de adquirir nuevos equipos y la falta de conciencia con el medio ambiente.</p>
<p>21) Identificar el nivel de conocimiento que poseen los productores de empaques y embalajes referente a la existencia de instituciones que se dedican a verificar la calidad de dichos productos, lo cual establecerá una pauta sobre el grado de importancia que tiene la calidad para los productores.</p>	<p>Las instituciones mencionadas encargadas de verificar calidad en estos productos, que pueden auxiliar a las empresas productoras son:</p> <p>❖ Sun Chemical</p> <p>❖ Full Products</p> <p>❖ Productos Protecto</p> <p>Un 80% afirma que no conoce ninguna institución, Puede observarse que el CIDIECAP no se mencionó por no tener ningún tipo de publicidad o proyección.</p>

<p>22) Determinar el nivel de aceptación que tendría el CDIECAP por parte de los productores, así como establecer necesidades de equipo para realización de pruebas.</p>	<p>60% afirma que es importante crear un tipo de laboratorio bien equipado, por lo que se establece que el CDIECAP tendría aceptación en el mercado. Un 40% manifiesta que no es importante por lo que se necesita hacer concientización para que haya un cambio de mentalidad hacia el progreso.</p>
<p>23) Identificar los dispositivos utilizados por los productores para manejar sus productos terminados con el fin de identificar posibles daños en los productos debido a mal manejo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Montacargas manuales y mecánicos</li> <li>❖ Carretillas</li> </ul> <p>Son los dispositivos más popularmente usados, se conoce que estos métodos son muy seguros y prestan beneficios si son usados correctamente, no puede atribuirse daños por este aspecto (no se incluye el manejo que le da el personal).</p>
<p>24) Conocer si el productor a experimentado reclamos por parte de sus clientes debido a problemas con los empaques y embalajes que se suministran, con la finalidad de conocer el nivel de calidad que ofrece el productor a sus clientes</p>	<p>Todas las empresas han tenido algún tipo de problema relacionado con sus productos, los casos más comunes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Abolladuras en empaques</li> <li>❖ Malos sellados, imperfección en uniones</li> <li>❖ Humedad en los cartones</li> <li>❖ Problemas de fugas</li> <li>❖ Rasgaduras</li> <li>❖ Pérdida del vacío</li> </ul> <p>Estos son los problemas más frecuentes que se observan en todos los tipos de material. Pero han sido enfatizados en los plásticos y cartones debido a que son los más populares.</p>
<p>25) Identificar el (los) producto(s) que presentan mayor reclamo por parte de los clientes, así como el tipo de problemas que presentan con el propósito de establecer cuales son las principales deficiencias en el proceso que provoca deficiencia en los empaques.</p>	<p>Los empaques que tienden a tener mayores problemas son los que se contienen productos líquidos y uno de los problemas más frecuentes son las fugas o pérdida de cualidades debido a un mal sellado del empaque. Otro problema común que causa pérdida de calidad final son las impresiones.</p>
<p>26) Identificar el nivel de educación del personal de producción con el fin de establecer</p>	<p>El nivel de educación del personal obrero oscila entre el primer grado y los técnicos, la mayoría se centra en el tercer ciclo y el bachillerato.</p>



la capacidad para comprender simbología técnica.	
27) Conocer el grado de educación que poseen los supervisores de producción con el fin de establecer el grado de este tipo de personal para usar y aprender nuevas técnicas y tecnologías.	<p>El nivel de educación del personal de supervisión se centra en el bachillerato. Este nivel para el personal de supervisión se considera poco técnico debido a que es obvio que se necesita mucha más experiencia para adquirirla.</p> <p>La experiencia será un aspecto importante a evaluar, ya que en los casos de poco entrenamiento técnico es lo que más cuenta si se trabaja como especialista.</p>
28) Conocer el grado de educación que se exige para los puestos de jefe, para identificar el tipo de persona que hará uso de la metodología.	<p>El nivel de educación del personal de jefatura oscila entre técnicos y universitarios graduados, la mayoría se centra en universitarios.</p> <p>Las observaciones son las mismas que para el caso anterior con la diferencia que el campo de conocimientos de un jefe debe ser más amplio en cuanto a organización, planeación y coordinación de un mayor número de empleados a su cargo.</p>
29) Establecer de forma exacta y porcentual los mercados hacia los cuales van orientados los empaques y embalajes que se elaboran en nuestro país para verificar la cobertura al exterior.	<p>La extensión del mercado de productores no es tan amplia, puede ser debido a la alta competitividad de los otros países y a que las demandas están siendo satisfechas con una amplia oferta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mercado nacional: 70%</li> <li>❖ Mercado centroamericano y otros: 30%</li> </ul>
30) Establecer las exigencias o normativas de los mercados hacia los cuales van orientados los E y E elaborados en el país, para verificar si estas están apegadas a las normas internacionales hacia donde se dirigen las exportaciones.	<p>En este aspecto, las declaraciones obtenidas de los productores, reflejan que la Norma más importante exigida en todo el planeta es</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calidad total</li> </ul> <p>Es por eso que muchas empresas se inclinan al uso de las ISO 9,000 por ser de las más difundidas y contar con una institución reconocida que la respalda y promueve.</p>

#### 4. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LOS SECTORES USUARIOS Y PRODUCTORES DE EMPAQUES.

TABLA N° 11: UTILIZACIÓN DE NORMAS.

Factores De Diagnostico	Diagnóstico Usuarios Empaques y Embalajes	Diagnóstico Productores Empaques y Embalajes	CONCLUSIONES DIAGNOSTICO GENERAL
<p>1) Utilización de Normas.</p>	<p>Los sectores que están más atentos al uso y cumplimiento de normas son la Industria Farmacéutica, en primer lugar, Industria de Alimentos en segundo, y por último la industria Textil debido a la delicadeza del uso de productos es razonable que los farmacéuticos y los alimentos estén regidos bajo una normativa más estricta.</p> <p>Las normas que se conocen en el sector Usuarios son referentes a: Exigencias comerciales (inscripciones), Registros fitosanitarios, Exigencias aduanales, Exigencias del Ministerio de salud sobre Etiquetado. Las normas conocidas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ASTM, FDA, ICAITI, ISO 9,000, Normativa Interna de la Empresa (políticas y manuales propios de la empresa), Normas sobre envasado de Alimentos.</li> </ul>	<p>De las empresas productoras se puede determinar que el 100% aplica normas pero no de manera pura, sino que son adaptaciones que se den resultados lógicos al tipo de material ya que no siempre se tienen las facilidades que exige la Norma. Los productores manifiestan desconocer la restricción de materiales en este país. Las normas más difundidas y utilizadas por parte de los productores son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ISO 9,000 para Calidad Total.</li> <li>❖ ASTM</li> <li>❖ Manuales de manejo de materiales.</li> <li>❖ Uso y aplicaciones de materiales.</li> </ul> <p>Los productores manifiestan no utilizar la norma estrictamente ya que en muchos casos no se tiene las condiciones que la norma exige pero que en todos los casos se toma el principio para obtener resultados lógicos de las adaptaciones que se haga para la aplicación de normas.</p>	<p>En la región Centroamericana y en especial en nuestro país, existen pocas Normativas y Legislaciones referentes a empaques y embalajes. Aún así las empresas se rigen siempre por normativas y en todos los casos se cuenta con una normativa interna.</p> <p>Es importante estudiar y apoyar las normas internas referente a empaques y embalajes que se tenga en las empresas, es por eso que se tomará en cuenta las normas de los países más avanzados a que se exporta, ya que de esta forma se garantice un buen nivel de calidad en comparación con los mercados en que se desea competir.</p>

**TABLA N° 12 : AREA DE MERCADO.**

<b>Factores De Diagnostico</b>	<b>Diagnóstico Usuarios Empaques y Embalajes</b>	<b>Diagnóstico Productores Empaques y Embalajes</b>	<b>CONCLUSIONES DIAGNOSTICO GENERAL</b>
2) Area de Mercado.	Las empresas nacionales usuarias de empaques y embalajes están produciendo principalmente para la región nacional, centroamericana y en un porcentaje menor para otros países del extranjero como E.U. y Canadá.	Las empresas productoras están distribuyendo sus productos en el área nacional. Además de distribuir una parte menor a Centroamérica, el área de distribución de los productores de empaque es mas reducida que el de los Usuarios.	<p>Se necesita tomar como base de Calidad a los mercados de los países más desarrollados, tales como E.U., Inglaterra, México, etc., para atender las más altas exigencias del mercado y los Requerimientos más altos de Calidad que se supone exige este tipo de país y poder estar en un nivel de competitivo respecto a estos países.</p> <p>Se ha logrado determinar que en E.U. la normativa usada es la ASTM y por lo tanto esta norma será atendida para el diseño detallado de la metodología.</p> <p>También se tomará como base los requerimientos de la FDA por ser de amplia cobertura en el mundo<sup>13</sup> para empaque de alimentos.</p> <p>No se puede dejar de lado los requerimientos aduanales y legales de la región centroamericana ya que es en este mercado donde hay mayor probabilidad de accesibilidad por parte de las empresas en crecimiento.</p>

<sup>13</sup> Opiniones de expertos el alimentos y resultado de encuestas.

**TABLA 13: TIPOS DE EMPAQUES Y EMBALAJES QUE SE UTILIZAN.**

Factores De Diagnostico	Diagnóstico Usuarios Empaques y Embalajes	Diagnóstico Productores Empaques y Embalajes	CONCLUSIONES DIAGNOSTICO GENERAL
<p>3) Tipos de Empaques y Embalajes que se Utilizan.</p>	<p>Los empaques más utilizados por los Usuarios de empaques y embalajes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Empaques planos de materiales plásticos (celofán polypouch, polipropileno, polietileno)</li> <li>❖ Empaque planos Laminados en varias combinaciones. El cual, aseguran los empresarios, es el empaque que proporciona la mayor seguridad de sus productos por sus propiedades tales como: impedir el paso de las diferentes ondas de luz, alta permeabilidad, flexibilidad, resistencia a golpes, calidad de vacío.</li> <li>❖ Empaques a base de papel y cartón para productos que no necesitan condiciones exigentes para su preservación, tales como: harinas de trigo y maíz.</li> <li>❖ Empaques a base de metal como aluminio y estaño.</li> <li>❖ Los embalajes más utilizados son las cajas de cartón, ya que es la forma más segura de transportar productos.</li> <li>❖ El segundo tipo de embalajes mas utilizado son las bolsas plásticas por considerarse económico y adecuado para el manejo de ciertos productos.</li> <li>❖ Para los productos que se conducen a otros países son muy utilizados los Contenedores. El uso de materiales de fibras naturales es mínimo.</li> </ul>	<p>Los productores están de acuerdo en que los materiales que más se usan para empaques y embalajes en orden de demanda son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Empaques a base de materiales plásticos</li> <li>❖ Empaques flexibles laminados.</li> <li>❖ Empaques a base de papel y cartón</li> <li>❖ Empaques a base de metales</li> <li>❖ Empaques a base de vidrio</li> <li>❖ Empaques a base de fibras naturales para los embalajes se encuentra que los materiales más demandados son:</li> <li>❖ Embalajes de cartón corrugado</li> <li>❖ Embalajes a base de plástico.</li> </ul>	<p>A) Para productos <b>Granulados</b> tales como: Azúcar, arroz, frijoles, maíz, café, avenas, detergentes, etc. se usan materiales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Celofán, Polypouch, Diferentes combinaciones de Laminados, Polipropileno y polietileno.</li> </ul> <p>B) Para productos en <b>Polvo</b>, tales como: Harina, leche, café, avena molida, cocoa, refrescos, etc. se usan materiales de empaque tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Polipropileno, polietileno, polypouch, laminados, bolsas de papel.</li> </ul> <p>C) Para productos <b>Líquidos</b> tales como: Agua, refrescos jugos leche, jabón líquido, bebidas carbonatadas, pinturas, etc. se utilizan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Polietileno, policarbonato, PET, PVC, latas de Aluminio y vidrio.</li> </ul> <p>D) Para semi-sólidos como: Mayonesa, cremas, salsas, mostaza, miel, champú, se utiliza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Polietileno, Vidrio, PET.</li> </ul> <p>Para sabe identificar el mejor tipo de empaque deberá tomarse en cuenta las características del producto. Además de las condiciones a las que estará sometido. Estos factores son definitorios para evaluar si los Empaques y Embalajes utilizados actualmente son los ideales.</p>

**TABLA N° 14: CRITERIOS PARA DISEÑAR Y UTILIZAR EMPAQUES Y EMBALAJES**

<b>Factores De Diagnostico</b>	<b>Diagnóstico Usuarios Empaques y Embalajes</b>	<b>Diagnóstico Productores Empaques y Embalajes</b>	<b>CONCLUSIONES DIAGNOSTICO GENERAL</b>
<p>4) Criterios para Diseñar y Utilizar Empaques y Embalajes.</p>	<p>Los sectores que más conocen los requerimientos de empaque para sus productos corresponden a la Industria de Alimentos y Farmacéutica, ya que los productos de estas industrias influyen directamente en la salud de los consumidores y se necesita que el empaque proteja las características de calidad con que ha sido formulado. Todas las empresas establecen criterios para sus empaques, aunque no todas se basan en Normas Técnicas de empaques y embalajes.</p> <p>Los criterios más importantes que fueron mencionados son:</p> <p>Requerimientos del producto, experiencia y comparación, especificaciones físicas, resistencia, costos, protección y características comerciales.</p> <p>Las expectativas que tienen los usuarios para mejorar la calidad de los empaques y embalajes son:</p> <p>Aumentar resistencia al impacto, Capacitación a personal vinculado con manejo, Mejorar tecnologías, Estandarizar procesos, Mayor apoyo Técnico, Exigir pruebas y certificados a proveedores.</p>	<p>Los criterios más importante y comunes que toma como base el productor de E y E son:</p> <p>Disponibilidad de productos que elabora el productor con respecto a requerimientos de clientes, Calidad, funcionalidad, Normas, estiba máxima.</p> <p>Los productores en muchos casos proporcionan asesoría técnica y los criterios que se toman en cuenta son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tipo de producto, Dimensiones, Resistencia deseada, Combinación adecuada de materiales, Barrera contra oxígeno, Capacidad de vacío, Tiempo en bodega, Condiciones de humedad, Estiba.</li> </ul> <p>La mayoría de estos criterios se han adquirido por experiencia, de acuerdo a las respuestas obtenidas por los productores.</p>	<p>En la mediana empresa es donde se observa un nivel bajo de conocimientos técnicos y establecimiento de criterios para diseñar empaques y embalajes.</p> <p>De acuerdo a declaraciones del señor Julio Aguilar<sup>14</sup> existen mucho empresarios que al desconocer el mejor tipo de empaque para sus productos recurren a la asesoría de los productores.</p> <p>Existen muchas expectativas con respecto a los empaques y embalajes para mejorar la calidad; los usuarios detectan que sus empaques y embalajes poseen ventajas y desventajas; en la medida en se hable más del tema y se ponga en claro de los factores que influyen en los empaques y embalajes, será más fácil el cumplimiento de dichas expectativas y la difusión de información técnica que necesitan los usuarios de empaques y embalajes para aumentar la calidad de sus productos sin incurrir en mayores gastos para empaques.</p>

<sup>14</sup> Gerente de Flexopack

**TABLA N° 15: FACTORES IMPORTANTES QUE INFLUYEN EN LOS DAÑOS**

<b>Factores De Diagnostico</b>	<b>Diagnóstico Usuarios Empaques y Embalajes</b>	<b>Diagnóstico Productores Empaques y Embalajes</b>	<b>CONCLUSIONES DIAGNOSTICO GENERAL</b>
<p>5) Factores Importantes que Influyen en Daños.</p>	<p>Los factores que más influyen en los daños de los productos, por orden de importancia son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Inadecuado manejo</li> <li>❖ Problema con los materiales de empaque</li> <li>❖ Sistemas de cierre, los cuales se suponen son acordes al tipo de empaques.</li> </ul> <p>Los principales problemas que se observa debido a lo mencionado, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Fugas, Abolladuras, Contaminación de los productos, Pérdida de calidad, Quebradura.</li> </ul> <p>Los procesos de empackado tienen un buen porcentaje de operaciones automáticas pero siempre e incurre en el uso de personas para terminar de empackar o embalar.</p> <p>Se puede decir que el nivel académico no afecta los Empaques, pero si la capacitación que se dé a la mano de obra y de supervisión vinculada con el manejo de materiales.</p>	<p>Los factores que más influyen en los daños para los productores son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tecnologías y materiales de producción.</li> </ul> <p>Los tipos de problemas y reclamos que se experimentan con mayor frecuencia son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Abolladuras, Malos sellados, Humedad, Fugas, Pérdida del vacío.</li> </ul> <p>Se tiene conocimiento que los empaques con los que se tienen mayores deficiencias son aquellos destinados a contener líquidos. Otro aspecto de calidad con que se trabaja duro para lograr calidad son los impresos, y aunque esto no tenga influencia en las características funcionales del empaque, es importante debido a que influye en la comercialización. En las empresas productoras cuenta más la experiencia relacionada a empaques y embalajes que el nivel académico, por lo tanto será necesario llevar este nivel de experiencia a un lenguaje técnico a través de capacitación a personal.</p>	<p>Las condiciones que se dan para el manejo de materiales muchas veces no se toma en cuenta, los tiempos de entrega y medios de transporte son también un factor importante a la hora de evaluar los materiales más resistentes al entorno que será sometido los Productos empackados.</p> <p>Muchos problemas podrían solventarse al hacer una simulación de las situaciones a las que serán sometidos los productos (medios de transporte, vías de acceso dentro y fuera de planta, tiempo de entrega y bodegaje, manejo manual, etc.) para detectar los <i>riesgos</i> a que se expone el producto, ya que no basta con encontrar el empaque que se adecue a las características de los productos, sino a los tipos de manejo, transporte, temperatura de medio, etc.</p> <p>Es imperante la necesidad de capacitar al personal vinculado con empaques y embalajes sobre el manejo de materiales y la importancia con que la calidad de los empaques influye en la calidad total.</p>

**TABLA N° 16: ETIQUETADO.**

<b>Factores De Diagnostico</b>	<b>Diagnóstico Usuarios Empaques y Embalajes</b>	<b>Diagnóstico Productores Empaques y Embalajes</b>	<b>CONCLUSIONES DIAGNOSTICO GENERAL</b>
6) Etiquetado	<p>No existen problemas de etiquetado de tipo comercial, ya que de acuerdo a la investigación este aspecto y otros relacionados con números de registros, se están poniendo en práctica. El único vacío es que no existe ninguna inquietud por parte de los usuarios de Empaques y embalajes por exigir a sus proveedores el código de reciclaje respectivo al material, ya que el mensaje alusivo al medio ambiente es: "Bote la basura en su lugar" y "El aseo es salud".</p>	<p>Los productores etiquetan los productos de acuerdo a las especificaciones del cliente, en todos los casos posibles el productor coloca información de su empresa, y en otros más especiales las certificaciones que ha obtenido como proveedor de empaques. En los últimos tiempos algunas empresas productoras tienen campaña para colocar el símbolo del material para reciclado y rótulos referentes al medio ambiente.</p>	<p>La información con respecto al etiquetado se está manejando muy bien<sup>15</sup>. Lo que hace falta generalizar es el uso de los símbolos para reciclado y los rótulos de medio ambiente.</p>

<sup>15</sup> opiniones de expertos CETRA (Taiwan)

**TABLA N° 17: MEDIO AMBIENTE.**

<b>Factores De Diagnostico</b>	<b>Diagnóstico Usuarios Empaques y Embalajes</b>	<b>Diagnóstico Productores Empaques y Embalajes</b>	<b>CONCLUSIONES DIAGNOSTICO GENERAL</b>
<p>7) Medio Ambiente</p>	<p>Los usuarios de Empaques y embalajes tienen conciencia del daño que se ocasiona al medio ambiente con el uso de materiales no biodegradables ni reciclables.</p> <p>Lamentablemente debido a la falta de una legislación gubernamental que regule en el uso de materiales para Empaques y embalajes, y a la falta de visión para la inversión de algunas empresas; las empresas no hacen el esfuerzo para acceder a tecnologías más limpias y los usuarios de Empaques y embalajes no están haciendo mucho para evitar el deterioro ambiental. Los usuarios de Empaques y embalajes no exigen el código de reciclaje, esto debido a que no existe un a legislación ni conciencia al medio ambiente.</p> <p>Muy pocas empresas utilizan el sistema de reutilización de empaques, este tipo de política resulta muy provechoso para ellas y para el medio ambiente.</p>	<p>Los productores manifiestan abiertamente que mientras no exista una Legislación que prohíba el uso de ciertos materiales, éstos seguirán siendo utilizados si el cliente los pide.</p> <p>Los productores conocen las incidencias al medio ambiente, y se trata de minimizar la contaminación colocando símbolos para reciclaje de materiales. Aún falta que el 100% de las empresas productoras esté consciente del problema y trate de minimizarlo de la misma forma.</p> <p>Las tintas son un factor de riesgo al medio ambiente ya que todas la que se usan están echas a base de petróleo y no de materia orgánica.</p>	<p>Es importante promover el uso de materiales que no contaminen, tal es el caso de materiales biodegradables y 100% reciclables. Esta deberá ser una decisión gubernamental ya que de otra manera se seguirá usando materiales dañinos.</p> <p>Hasta la fecha solo se ha evitado los materiales con contenidos de plomo.</p> <p>En la medida en que vayan implantándose tecnologías limpias, y en la medida en que se tomen iniciativas empresariales, es que se transmitirá a la población la importancia de preservar el medio ambiente, para que poco a poco se tenga una cultura que permita tener conciencia del entorno.</p> <p>Algunas empresas ya han tomado iniciativa en el asunto implantando en método de empaque y embalajes retornables, y resulta benéfico tanto para la empresa como para el medio ambiente. Se espera que con los resultados que proyecten estas empresas y con las campañas de salvar el entorno, cada vez más empresas se unan a este tipo de iniciativa ya que no hay una legislación que así lo oriente.</p> <p>Para solventar este problema harán falta disposiciones legales y un organismo que las haga cumplir.</p>



**TABLA N° 18: ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE PRUEBAS.**

<b>Factores De Diagnostico</b>	<b>Diagnóstico Usuarios Empaques y Embalajes</b>	<b>Diagnóstico Productores Empaques y Embalajes</b>	<b>CONCLUSIONES DIAGNOSTICO GENERAL</b>
<p>8) Aseguramiento de Calidad, pruebas.</p>	<p>Actualmente se están realizando pruebas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificar dimensiones, Permeabilidad, Hermeticidad, Impacto, Torque, Vibración, Estiba y Pruebas bacteriológicas.</li> </ul> <p>La mayoría de estas pruebas se realiza de forma artesanal.</p> <p>Se manifestó la necesidad de hacer estas pruebas de forma técnica especializada, por lo que un laboratorio equipado sería aceptado entre los usuarios de Empaques y embalajes.</p> <p>Actualmente algunas empresas realizan pruebas en laboratorios particulares, entre los que se mencionaron: FUSADES, ESMI, ESPINSA.</p> <p>Los usuarios de Empaques y embalajes consideran de gran importancia la creación de un laboratorio bien equipado por razones de mejorar su competitividad.</p>	<p>Muchos de los productores realizan pruebas desde el material que se usa para la fabricación de Empaques y embalajes.</p> <p>Estas pruebas se hacen bajo parámetros que las mismas empresas establecen, los tipos d inspección son visuales y el grado de confiabilidad lo da la experiencia. Otros productores piden certificaciones de sus proveedores y tienen confianza total en ellos.</p> <p>Los métodos para realizar pruebas a los productos terminados son de naturaleza variada, y los hay desde los más básicos hasta los más sofisticados en laboratorios equipados. Muchas de las pruebas se realizan como adaptaciones de las normas, y todos los productores las realizan para garantizar a los usuarios de Empaques y embalajes de la calidad obtenida. Los productores también manifiestan necesidad de un laboratorio bien equipado y certificador, para garantizar la calidad, competitividad y confiabilidad.</p>	<p>Se necesita dar relevancia y publicidad al funcionamiento del CEDIECAP, para que pueda ser reconocido y consultado para dar apoyo técnico a las empresas que lo requieran.</p> <p>Es importante mencionar que si se desea potenciar este centro de Investigación, será necesario tomar en cuenta las necesidades de los usuarios y productores, en cuanto a los tipos de material, ya que actualmente el uso de plástico está aumentando y no así los métodos para asegurar su calidad.</p> <p>El CDIECAP deberá convertirse en una institución certificadora, ya que esta es otra de las necesidades principales.</p> <p>Del analisis usuarios puede obtenerse que se necesitan pruebas especializadas con equipo técnico de:</p> <p>hermeticidad y permeabilidad, cromatografía, pruebas de torque, tensión, impacto, y pruebas de vacío</p>

## **C. DIAGNÓSTICO DE LAS EMPRESAS TIPO.**

### **1. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LAS EMPRESAS TIPO.**

#### **A. PROCESO DE EVALUACIÓN.**

Para seleccionar las empresas tipos es necesario definir criterios que permitan seleccionar la empresa de una forma objetiva. Para que una empresa pueda clasificar como tipo tiene que ser evaluada con los 5 aspectos o criterios. Los criterios de evaluación se fundamentan en los resultados del Diagnóstico General del sector Usuario y Productor de Empaques y Embalajes A cada criterio se le asigna un puntaje o factor de peso que es diferente para cada uno, teniendo mayor puntaje aquel que es considerado muy importante, en la selección de la empresa tipo. Para realizar la evaluación se hace uso de la progresión aritmética de los criterios según la característica evaluadas en cada uno. La empresa tipo seleccionada debe tener representatividad del sector a donde pertenece con el propósito de que la solución tenga aplicabilidad en todas las empresas de ese sector estudiado. Se selecciona una empresa tipo por cada sector, la empresa seleccionada será la que obtenga mayor puntaje durante la evaluación. A continuación se presentan y describen los criterios asignándoles un factor de peso, con las características que se evalúan en cada uno:

- 1) **ACCESIBILIDAD.** Este criterio es considerado de mucha relevancia para realización del estudio ya que evalúa el interés que presentaron las empresas estudiadas en el proyecto, además de la facilidad de información que se obtuvo durante la entrevista. Mientras más posibilidad de accesibilidad exista en una empresa, mayor será la probabilidad de que ésta sea seleccionada. Dado que éste factor es de importancia para el desarrollo del estudio, se asigna un factor de 20 puntos como mínimo y 80 el máximo.
- 2) **VARIEDAD DE EMPAQUES.** Este criterio evalúa a la empresa en los diferentes tipos de empaque que utiliza para sus productos, ya que es de mucha importancia que la empresa tipo seleccionada utilice más de un empaque, debido a que esto permitirá identificar diferentes problemas. Esto se refiere a que entre más diversidad de empaques tenga una empresa mayor es la probabilidad de que sea seleccionada. Este criterio fue evaluado con la pregunta número 5 del cuestionario de usuarios y con la pregunta número 3 de productores.

- 3) **MERCADO.** Este factor se refiere al área de mercado hacia los cuales van orientados sus productos lo cual permitirá identificar las normativas y exigencias referentes a empaques y los riesgos que puedan existir de acuerdo al patrón de distribución. Este criterio fue evaluado con las preguntas número 2 del cuestionario de usuarios y 29 del cuestionario de productores. Se le asigna un peso de 20 puntos como mínimo y 60 como máximo
- 4) **NIVEL PRUEBAS QUE SE REALIZAN A LOS EMPAQUES Y EMBALAJES.** Este criterio evaluará el número de pruebas que se realizan a los empaques y embalajes para asegurar que el producto no sufrirá daños durante su manipuleo hasta llegar al consumidor final. Esto se refiere a que entre menor número de pruebas se practiquen a los empaques y embalajes en una determinada empresa, mayor es la probabilidad de ser escogida. Este criterio fue evaluado de acuerdo a las preguntas 23 de usuarios y 18 de productores. Es por ello que se le asigna un peso de 15 puntos como mínimo y 45 como máximo.
- 5) **CRITERIOS PARA DISEÑAR LOS EMPAQUES Y EMBALAJES.** Con éste criterio se evaluará el nivel técnico que la empresa seleccionada tenga en el diseño de los empaques y embalajes, teniendo como mayor prioridad aquella empresa que tenga el menor nivel técnico, ya que se permitirá identificar una mayor cantidad de problemas de empaque y embalaje. Este criterio fue evaluado de acuerdo a las preguntas 6 y 10 de usuarios y 10 de productores. Por tal motivo se le ha asignado un peso de 15 puntos como mínimo y un máximo de 45 puntos para aquella empresa que tenga mayor probabilidad de ser seleccionada.

En la tabla N° 19, se presenta como quedaron los factores con sus respectivos pesos.

**TABLA N° 19: ASIGNACIÓN DE PESOS EN PROGRESIÓN ARITMETICA .**

FACTORES	PESO	GRADO			
		A	B	C	D
Accesibilidad	20	20	40	60	80
Variedad de empaques	30	30	60	90	120
Mercado	20	20	40	60	80
Nivel de pruebas que se realizan a los Empaques y Embalajes	15	15	30	45	60
Criterios para diseñar los empaques y embalajes.	15	15	30	45	60
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>400</b>

## B. COMPARACIÓN DE LAS OPCIONES.

En las siguientes tablas, se presenta la comparación de las evaluaciones realizadas a todas las empresa encuestadas según el sector al que pertenecen; para seleccionar como empresa tipo del sector en mención, a la empresa que obtenga el mayor puntaje.

**TABLA 20: EVALUACIÓN DE LAS OPCIONES PARA SELECCIONAR LA EMPRESA TIPO DEL SECTOR ALIMENTOS.**

EMPRESAS INDUSTRIA ALIMENTOS	CRITERIOS										
	Accesibilidad		Variedad de Empaques		Mercado		Nivel de Pruebas		Criterios de diseño		Total
	Grado	Peso	Gdo	Peso	Gdo	Peso	Gdo	Peso	Grado	Peso	
Empresa 1	D	80	C	90	C	60	B	30	B	30	<b>290</b>
Empresa 2	B	40	A	30	A	20	A	15	B	30	135
Empresa 3	B	40	A	30	A	20	B	30	B	30	150
Empresa 4	B	40	B	60	C	60	C	45	B	30	235
Empresa 5	C	60	C	90	B	40	A	151	C	45	250
Empresa 6	A	20	D	120	B	40	B	30	B	30	240
Empresa 7	B	40	C	90	A	20	A	15	A	15	180
Empresa 8	A	20	D	120	B	40	B	30	B	30	240
Empresa 9	A	20	D	120	B	40	A	15	A	15	210
Empresa 10	A	20	D	120	B	40	A	15	A	15	210
Empresa 11	B	40	B	60	B	40	C	45	B	30	215
Empresa 12	C	60	C	90	A	20	C	45	B	30	245
Empresa 13	B	40	A	30	B	40	B	30	B	30	170
Empresa 14	A	20	D	120	C	60	A	15	A	15	230
Empresa 15	C	60	C	90	B	40	C	45	B	30	265
Empresa 16	C	60	C	90	A	20	B	30	B	30	230
Empresa 17	A	20	D	120	C	60	A	15	A	15	230

**TABLA 21: EVALUACIÓN DE LAS OPCIONES PARA SELECCIONAR LA EMPRESA TIPO DEL SECTOR TEXTIL..**

EMPRESAS INDUSTRIA TEXTIL	CRITERIOS										
	Accesibilidad		Variedad de Empaques		Mercado		Nivel de Pruebas		Criterios de diseño		Total
	Grado	Peso	Gdo	Peso	Gdo	Peso	Gdo	Peso	Grado	Peso	
Empresa 1	D	80	B	60	A	20	C	45	C	45	250
Empresa 2	A	20	B	60	C	60	A	15	B	30	185
Empresa 3	A	20	B	60	C	60	A	15	B	30	185
Empresa 4	D	80	B	60	A	20	C	45	C	45	250
Empresa 5	B	40	C	90	A	20	B	30	B	30	210

Empresa 6	D	80	B	60	A	20	B	30	B	30	220
Empresa 7	A	20	B	60	B	40	C	45	A	15	180
Empresa 8	A	20	A	30	C	60	C	45	A	15	170
Empresa 9	A	20	B	60	B	40	A	15	A	15	150
Empresa 10	A	20	B	60	B	40	A	15	A	15	150
Empresa 11	D	80	C	90	A	20	B	30	C	45	265
Empresa 12	D	80	C	90	A	20	B	30	B	30	250
Empresa 13	B	40	B	60	A	20	C	45	C	45	210
Empresa 14	C	60	A	30	A	20	C	45	A	15	170
Empresa 15	C	60	A	30	A	20	C	45	B	30	185
Empresa 16	A	20	A	30	C	60	A	15	A	15	200
Empresa 17	A	20	B	60	B	40	A	15	A	15	150
Empresa 18	A	20	A	30	C	60	A	15	A	15	140
Empresa 19	A	20	B	60	B	40	A	15	A	15	150
Empresa 20	C	60	C	90	A	20	B	30	B	30	230
Empresa 21	D	80	A	30	A	20	B	30	B	30	190
Empresa 22	A	20	A	30	C	60	A	15	A	15	140
Empresa 23	A	20	A	30	C	60	A	15	A	15	140

TABLA 22: EVALUACIÓN DE LAS OPCIONES PARA SELECCIONAR LA EMPRESA TIPO DEL SECTOR FARMACÉUTICOS.

EMPRESAS INDUSTRIA FARMACEUTICA	CRITERIOS												Total
	Accesibilidad		Variedad de Empaques		Mercado		Nivel de Pruebas		Criterios de diseño		Total		
	Grado	Peso	Gdo	Peso	Gdo	Peso	Gdo	Peso	Gdo	Peso			
Empresa 1	A	20	C	90	B	30	A	15	A	15	180		
Empresa 2	B	40	C	90	B	30	B	30	A	15	215		
Empresa 3	A	20	D	120	B	30	A	15	A	15	210		
Empresa 4	C	60	D	120	B	30	C	45	C	45	310		
Empresa 5	A	20	C	90	B	30	A	15	A	15	180		
Empresa 6	D	80	B	60	B	30	B	30	B	30	240		
Empresa 7	A	20	C	90	B	30	A	15	A	15	180		
Empresa 8	D	80	A	30	B	30	B	30	B	30	210		
Empresa 9	A	20	C	90	B	30	A	15	A	15	180		

**TABLA 23: EVALUACIÓN DE LAS OPCIONES PARA SELECCIONAR LA EMPRESA TIPO DEL SECTOR DE PRODUCTORES DE EMPAQUES Y EMBALAJES.**

EMPRESAS INDUSTRIA DE EMPAQUE, ENVASE Y EMBALAJE	CRITERIOS										
	Accesibilidad		Variedad de Empaques		Mercado		Nivel de Pruebas		Criterios de diseño		Total
	Grado	Peso	Gdo	Peso	Gdo	Peso	Gdo	Peso	Gdo	Peso	
Empresa 1	A	20	D	120	B	40	A	15	A	15	210
Empresa 2	B	40	B	60	A	20	B	30	C	45	195
Empresa 3	A	20	D	120	B	40	A	15	B	30	225
Empresa 4	A	20	D	120	B	40	A	15	A	15	210
Empresa 5	A	20	D	120	B	40	A	15	B	30	225
Empresa 6	C	60	C	90	B	40	B	30	C	45	<b>265</b>
Empresa 7	B	40	B	60	A	20	B	30	C	45	195

### C. ELECCIÓN DE LAS EMPRESAS TIPO.

De acuerdo a los datos obtenidos de la tabla anterior, puede observarse que las empresas que obtuvieron mayor puntuación son:

**TABLA 24: EMPRESAS SELECCIONADAS.**

INDUSTRIA	EMPRESA	PONDERACIÓN
Industria Alimenticia: "La Cremería"	Empresa N° 01	290
Industria Textil	Empresa N° 11	265
Industria Farmacéutica	Empresa N° 04	310
Industria Empaques, Envases y Embalajes	Empresa N° 06	265

En las siguientes tablas se muestra el diagnóstico específico de cada una de las empresas tipo.

## DIAGNÓSTICO DE EMPRESAS TIPO.

Para establecer el diagnóstico de las empresas tipo fue necesario realizar una investigación específica de las empresas seleccionadas la cual consistió en obtener toda aquella información relacionada con los empaques y embalajes, los factores analizados durante la evaluación de la empresa tipo son los mismos que los del Diagnóstico General

**TABLA N° 25: UTILIZACIÓN DE NORMAS.**

ALIMENTOS	FARMACEUTICO	TEXTILES	PRODUCTORES
<p>En La Empresa N° 01 seleccionada se utiliza normas del MINISTERIO DE SALUD, pero no otro tipo de normativa aprobada internacionalmente. No posee un sistema de control de calidad para evaluar la calidad de sus empaques ni conoce ni auxilia de normas técnicas para empaques y embalajes, sus parámetros son de experiencia y de exigencias Nacionales. El empaque que utiliza actualmente es extranjero ya que ha encontrado en ellos el que le proporciona una mejor protección a sus productos razón por la cual cuenta con una base de datos con la que se rige al momento de utilizar un determinado empaque. El problema de esta empresa es la incertidumbre de no saber que empaque cumple con los requisitos de ley del mercado destino, lo que limita su capacidad de cubrir nuevos mercado.</p>	<p>Las normas sobre las cuales trabaja la empresa tipo del sector farmacéutico (Empresa N° 04), son las CSSP. Para productos farmacéuticos.</p> <p>Este tipo de normas se refiere a la calidad que deben cumplir los productos terminados, pero están enfocadas mas a la calidad del producto, no a los empaques que se deben utilizar.</p> <p>Esta empresa no posee un sistema de control de calidad. Igual que la empresa tipo de Alimentos la incertidumbre de no saber si el empaque cumple con los requisitos de ley del mercado destino, lo que limita su capacidad de cubrir nuevos mercado.</p>	<p>La Empresa N° 11 seleccionada no utiliza normas técnicas para el diseño de sus empaques sino que simplemente se limita a diseñar de acuerdo a los diferentes requerimientos que el cliente le exige. No posee un sistema de control de calidad.</p> <p>Esta empresa también se enfrenta con la incertidumbre de tener un adecuado empaque a la hora de querer ingresar a otros mercados.</p>	<p>LA EMPRESA N° 2 productora de empaques actualmente no conoce legislaciones que regulen los materiales para la elaboración de los diferentes tipos de empaques, además asegura que no aplican normas técnicas. Solo realizan las pruebas que se consideran necesarias para garantizarle al usuario que su producto se conservara pero son adaptaciones que se han copiado de otras empresas.</p> <p>La mayoría de los productos que esta empresa elabora son a base de flexografía.</p>

**TABLA 26: AREA DE MERCADO.**

<b>ALIMENTOS</b>	<b>FARMACEUTICO</b>	<b>TEXTILES</b>	<b>PRODUCTORES</b>
El área de mercado que cubre la empresa es solamente el nacional, la cual para la industria de ALIMENTOS no existe ningún reglamento que regule el uso de empaques para este sector, los requisitos son de la Dirección General de Salud con respecto a los productos y la Higiene, esta entidad (D.G.S.) proporciona el número de registro para hacer el producto legalmente consumible.	Los productos que se elaboran en esta empresa están orientados a cubrir el mercado nacional en un 70% mientras que el 30% es distribuido en Guatemala y Belice, exigiéndole este mercado el cumplimiento de normas CSSP, que son actualmente sobre las cuales establecen sus requerimientos para diseñar sus empaques y embalajes.	El área de mercado que cubre la empresa es solamente el nacional el cual para la industria textil no existe ningún reglamento que regule el uso de empaques para este sector.	El mercado que cubre esta empresa es del área Centro Americana, por lo que se justifica el que no le preocupe el uso de normas, sin embargo tendrá que implantar las normas más exigentes si desea competir en el mercado mundial y ganar nuevos y mejores clientes.

**TABLA 27: TIPOS DE EMPAQUES Y EMBALAJES QUE SE UTILIZAN.**

<b>ALIMENTOS</b>	<b>FARMACEUTICO</b>	<b>TEXTILES</b>	<b>PRODUCTORES</b>
Los materiales de empaque que se utilizan son a base de plástico por adaptarse mejor al tipo de producto, los embalajes de esta industria son las jabas. Según esta empresa los tipos de empaques se han establecido de acuerdo a la experiencia y comparándose con otras empresas de productos similares, además este tipo de empaque les permite mostrar el producto sin abrir el empaque.	Entre los tipos de empaques mas utilizados están los empaques flexibles a base de papel, aluminio y plástico, los de vidrio que presentan resistencia a la luz, y los empaques plásticos, los embalajes para transportar sus productos son cajas de cartón y los contenedores metálicos. Para sellar estos empaques la empresa posee la maquinaria necesaria ya que el material del empaque le es proporcionado, algunos son termoformados.	Los empaques de esta industria son las bolsas plásticas y los embalajes son las cajas de cartón; se hace uso de materiales auxiliares a base de papel y cartón. Según esta empresa estos tipos de empaques se han establecido de acuerdo a la experiencia y comparándose con otras empresas, además este tipo de empaque les permite mostrar el producto sin abrir el empaque y resulta económico y práctico.	El 85% de los productos que fabrica esta empresa son plásticos es decir que su rama fuerte es el empaque flexible. Tiene una producción de 15% de materiales de fibras naturales o de celulosa. Aclarando que sus principales clientes son los laboratorios farmacéuticos en rama de flexografía y algunas empresas que distribuyen agua purificada en bolsas plásticas.



**TABLA 28: CRITERIOS PARA DISEÑAR Y UTILIZAR LOS EMPAQUES Y EMBALAJES.**

ALIMENTOS	FARMACEUTICO	TEXTILES	PRODUCTORES
<p>La empresa seleccionada como tipo utiliza como criterio del diseño de los empaques la protección y el aspecto comercial del producto. Entre los criterios principales para que los Empaques proporcionen la suficiente protección al producto es la capacidad de resistir el vacío, la temperatura y la resistencia para que el producto no sufra daño durante el manipuleo que se da en todo el patrón de distribución, ni en el tiempo en estante; Como aspecto comercial: que pueda mostrar el producto sin ser abierto, además que sea económico; estos empaques y embalajes según esta empresa son fáciles de manipular, resistentes y accesibles. Los criterios del diseño de los E y E en esta empresa son asistidos por el productor proveedor.</p>	<p>Entre los criterios principales para diseñar los empaques y embalajes están que sea lo suficiente hermético, higiénico, seguro al tipo de producto y que lo proteja de la luz y la humedad. Estos criterios se establecen de acuerdo a la norma CSSP.</p> <p>La empresa afirma que su proveedor de empaques y embalajes asesora para obtener los requerimientos que brinden la calidad del empaque, estos criterios son los principales ya que se busca un equilibrio entre ambos, otros criterios utilizados están de acuerdo a la funcionalidad de estos.</p> <p>Manifiesta que la única forma de mejorar la calidad de sus productos es capacitando al personal y automatizando todos los procesos</p>	<p>La empresa seleccionada como tipo utiliza como criterios del diseño de los el aspecto comercial del producto, según la empresa este factor es el más importante para promover sus productos.</p> <p>Los criterios principales para pedir los empaques son: que proporcione la suficiente protección al producto durante el manipuleo que se da en todo el patrón de distribución, que pueda mostrar el producto sin ser abierto, además que sea económico; estos empaques y embalajes según esta empresa son fáciles de manipular, resistentes y accesibles en el mercado nacional por los diferentes proveedores.</p> <p>Los criterios son apoyados por el productor proveedor.</p>	<p>Los criterios de diseño de los envases que se elaboran en esta empresa son establecidos por el usuario previa consulta con un asesor técnico que le recomienda el material idóneo para el producto quedando el resto a criterio del cliente.</p> <p>Entre los principales parámetros que proporciona el cliente están:</p> <p>Dimensiones del empaque                      Tipo de impresión                      Tipo de producto y características que debe conservar.</p>

**TABLA 29: FACTORES MÁS IMPORTANTES QUE INFLUYEN EN LOS DAÑOS DE LOS PRODUCTOS.**

ALIMENTOS	FARMACEUTICO	TEXTILES	PRODUCTORES
<p>Entre los problemas que ocurren al producto están los daños que se producen durante el manejo, según la empresa los más frecuentes son abolladuras la pérdida del vacío y la humedad, daños como abolladuras y humedad se dan desde la bodega de producto terminado, las abolladuras tienen mucha presencia de daños pero son los que menos pérdidas de producto generan ya que la magnitud de estos tipos de daños no afectan al producto. La humedad ocurre en el transporte; la pérdida de vacío en el estante pero ha sido un problema ya superado, la humedad es el daño que más pérdidas genera ya que en determinados momentos afecta al producto; los factores que influyen para que seden estos tipos de daños están: una inadecuada selección del material de empaque (no es 100% permeable) manejo manual del producto, y un mal Paletizado. Para el transporte del producto se utilizan monta cargas dentro de la empresa y camiones para transportarlos hasta el distribuidor, los que son</p>	<p>Esta empresa del sector farmacéutico, a observado que durante el transporte de los productos tiene perdidas, y que ocurren en el medio de transporte utilizado y en la bodega del distribuidor; lo cual incrementa los costos, ya que el producto dañado no se puede volver a empacar por que se contamina.</p> <p>Entre los daños más frecuentes están abolladuras, fugas, quebraduras, que en un 50% ocurren en el transporte, mientras que un 40% de estos daños ocurren en la bodega del distribuidor y un 10% en la bodega de producto terminado de la empresa.</p> <p>Para que estos daños ocurran según el encargado de producción se debe a que en la bodega de producto terminado y transporte se da un inadecuado manejo manual del producto.</p> <p>Para transportar el producto al cliente o distribuidor la empresa utiliza dos medios de transporte el aéreo y terrestre, mientras que dentro de la planta se utiliza los</p>	<p>Entre los problemas que ocurren al producto están los daños que se producen durante el manipuleo, según la empresa los más frecuentes son rasgaduras, suciedad y arrugado, que ocurren en la bodega de producto terminado o durante la transportación. El arrugado, rasgado y prendas sucias son los daños que más perdidas generan ya que afectan al producto, los factores que influyen para que se den estos tipos de daños están: Un inadecuado manejo del producto y la falta de prevención de los daños a través de simulación del patrón de distribución.</p> <p>Para el transporte del producto se utilizan monta cargas manuales dentro de la empresa y pick ups para transportarlos hasta el distribuidor, los que son considerados seguros por la empresa.</p> <p>El nivel de educación del personal de producción responsable del manipuleo del producto tienen en un 70% de 7<sup>o</sup> a 9<sup>o</sup> grado, mientras que 30% a cursado el bachillerato,</p>	<p>Esta empresa ha experimentado daños en el transporte de la materia prima.</p> <p>La vida del equipo es considerada como un factor de riesgo, ya que tiene algunos años funcionando. La maquinaria que se utiliza es manejada manualmente y las impresiones son imprecisas, necesitan de un gran cuidado para obtener la calidad deseada.</p> <p>El mayor problema de los productos terminados es el tipo de sellado, que muchas veces no provee la hermeticidad mínima. Este aspecto se mide con observaciones.</p> <p>Se considera por parte de la empresa que el nivel académico de sus elementos no compromete la calidad ni influye en estos daños, "es más un problema de maquinarias", dice el gerente general.</p>

ALIMENTOS	FARMACEUTICO	TEXTILES	PRODUCTORES
<p>Considerados en un 80% seguros por la empresa.</p> <p>El nivel de educación del personal de producción responsable del manipuleo del producto tiene en un 70% de 7<sup>o</sup> a 9<sup>o</sup> grado, mientras que 30% a cursado el bachillerato, en un determinado momento esto genera problema ya que los programas de capacitación, tienen que ser diseñados para que puedan ser comprendidos por estas personas, aunque a través del tiempo la experiencia se vuelve importante, ya que son profesionales empíricos en su área.</p> <p>Se tiene expectativas de mejorar el tipo de empaque ya que así se estaría en mejores condiciones de competir.</p>	<p>montacargas manuales o mecánicos.</p> <p>La persona responsable de producción asegura que el personal con que se cuenta en producción tienen como nivel de educación los siguientes porcentajes, en un 90% del personal a estudiado 7<sup>o</sup> a 9<sup>o</sup> grado mientras que un 10% solo el bachillerato, con el personal de supervisión en un 90% son bachilleres mientras que un 10% son universitarios o tomaron algunos cursos en la universidad. Estos niveles de educación reflejan que en su mayoría al personal no se hace dificultoso el interpretar la simbología técnica de Empaques y embalajes mientras la empresa no invierta en cursos de capacitación.</p>	<p>En un determinado momento esto genera problema, ya que los programas de capacitación tienen que ser diseñados para que puedan ser comprendidos por éstas personas.</p>	

**TABLA 30: ETIQUETADO Y MEDIO AMBIENTE.**

ALIMENTOS	FARMACEUTICO	TEXTILES	PRODUCTORES
<p>El etiquetado que se utiliza en los empaques es en un 100% comercial en el que se especifica el tipo y clase de mercadería, nombre comercial, peso, etc.</p> <p>El cartón de los empaques es biodegradable y las jabsas son reutilizables. Se esta consciente que el plástico utilizado no es biodegradable y que no se le da tratamiento para reciclaje.</p> <p>En cuanto a la reutilización de los empaques no es posible, primero por que el consumidor final a veces le da otro uso, y resultaría demasiado costo implantar un sistema de recolección del empaque lo cual no amerita su recolección.</p>	<p>Entre la información que la empresa exige en sus empaques dentro de las marcas mercantiles están: Tipo y clase de mercadería, nombre comercial del producto, cuidad y país de origen del producto, dimensiones del bulto, peso y naturaleza del producto.</p> <p>Mientras para los rótulos de expedición se exige: lugar del embarque del producto, nombre del consignatario, lugar de destino, numero de orden, fecha de vencimiento</p> <p>Para el manejo, reciclaje y reutilización del empaque se maneja los siguientes etiquetados: este lado hacia arriba, manéjese con cuidado protéjase de la lluvia y leyenda indicando la reciclabilidad del empaque para el caso de las cajas de cartón.</p>	<p>El etiquetado que se utiliza en los empaques es en un 100% comercial en el que se especifica el tipo y clase de mercadería.</p> <p>La empresa conoce que sus empaques causan daños al medio ambiente pero "mientras no lo prohíban" piensan seguir utilizadolos. El cartón es biodegradable.</p> <p>La reutilización de los empaques no es posible, resultaría demasiado costoso para esta empresa implantar un sistema de recolección y reprocesamiento del empaque.</p>	<p>Referente al etiquetado de los empaques a firma que 30% le exige simbología de reciclabilidad o reutilización de los empaques mientras que el 60% de los clientes solo exigen rótulos comerciales y de manejo del producto es debido a en gran parte a que son medianos empresarios y solo comercializan sus productos en el mercado nacional y no prestan importancia a los rótulos de protección al medio ambiente. Esto debido en gran parte a que no existen leyes que regulen este tipo de contaminación.</p> <p>La única información de protección al medio ambiente consiste en las leyendas tales como coloque la basura en su lugar, además este tipo de impresión debe ocupar el menor espacio posible del empaque ya que lo más importante para el empresario local es el etiquetado comercial.</p>

**TABLA 31: REALIZACIÓN DE PRUEBAS PARA ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.**

ALIMENTOS	FARMACEUTICO	TEXTILES	PRODUCTORES
<p>La empresa no posee un sistema de control de calidad de los empaques, argumentando que por ser un proceso sencillo y no requiere una supervisión rigurosa, actualmente lo único que se hace es revisar el empaque si no tiene rasgaduras u otro tipo de daño, que perjudique el aspecto comercial del producto. . Esta empresa no conoce las pruebas que deben aplicarse a sus E y E. Además no conoce ninguna institución que se encargue de verificar la calidad de los E y E Considera que no es rentable hacer una inversión para implementar un laboratorio que verifique la calidad de los empaques, pero que sería interesante y apoyaría a los empresarios el que se haga uno a nivel Nacional que seas certificador.</p>	<p>Esta empresa tipo no posee un sistema de calidad que le permita verificar la calidad de los empaques que utiliza ya que tiene confianza plena en su proveedor de empaques y embalajes, no conoce las pruebas de ensayo que se practican a los E y E ni una institución en donde se practiquen argumentan que poseer un equipo capaz de verificar la calidad de sus empaques es demasiado costoso y la empresa no podría realizar un tipo de inversión de tal magnitud por lo que se limitan a revisar aspectos físicos con método visual.</p> <p>Esta empresa asegura que la existencia de un laboratorio para empaques y embalajes beneficiara a los E y E de la industria salvadoreña, ya que puede reducirse el riesgo de pérdidas al comprobar la calidad de los E empaques.</p>	<p>La empresa no posee un sistema de control de calidad de los empaques, argumentando que por ser un proceso sencillo no requiere una supervisión rigurosa. Actualmente lo único que se hace es revisar si el empaque no tiene imperfecciones que perjudiquen el aspecto comercial del producto., no conoce de pruebas que se le puedan practicar a su empaque ni de una institución que se encargue de tal fin, considera que un laboratorio de esta naturaleza le puede servir más a las empresas exportadoras.</p>	<p>Se ha determinado que esta empresa realiza su control de calidad a los productos que elabora realizando en su mayoría pruebas físicas ya que no cuenta con equipo necesario que le permita realizar pruebas químicas ni de otra índole ;para las materias primas se auxilian exigiéndoles a sus proveedores de materias primas el certificado que garantice que están adquiriendo materias primas de buena calidad .</p> <p>Entre los parámetros que esta empresa evalúa a sus productos están:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Correcta mezcla de resinas</li> <li>Maquinaria en buen estado</li> <li>Calidad de sellado</li> <li>Calidad de impresión</li> <li>Medidas exactas</li> <li>Control en flexografía</li> </ul>

## PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS DIAGNÓSTICO GENERAL.

En la siguiente tabla se presenta la priorización de problemas tomando como referencia los resultados obtenidos en el análisis de las encuestas por cada sector (usuario y productor); obteniendo de esta manera, una priorización general de los problemas que más afectan a los sectores farmacéuticos, textiles, alimentos y productores de Empaques y Embalajes.

**TABLA 32: PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS SEGÚN LOS FACTORES DE DIAGNÓSTICO.**

FACTORES DE DIAGNÓSTICO	PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS
1) Utilización de Normas	Desconocimiento de normativas específicas referente a empaque y embalaje Falta de interés por parte de los usuarios por verificar la calidad de sus Empaques y Embalajes . (sólo comercializan en el mercado nacional) ya que como podrá observarse en el diagnóstico de las empresas tipo no se tiene un sistema de control de calidad para los empaques y embalajes, esta situación conduce a una incertidumbre de los empaques que se utilizan actualmente, respecto a su competitividad en países más desarrollados.
2) Area de Mercado	Pocas exigencias en el mercado nacional y centroamericano referente al cumplimiento de normas de empaque y embalaje. Limitado número de empresas que exportan sus productos (falta de visión ante la apertura de . nuevos mercados)
3) Tipos de Empaques y embalajes y Criterios para diseñarlo y utilizarlos	Establecimiento de criterios de empaque sin tomar en cuenta las normas técnicas. El empaque se selecciona más de acuerdo a la experiencia Los empresarios confían en las características de los empaques suministrados por los productores.
4) Factores importantes que influyen en daños.-	Empaque inadecuado para las condiciones de manejo de los productos. Ya que en las empresas no se simulan estas condiciones. Inadecuado manejo de los productos o materiales por parte del personal vinculado a empaque y embalajes debido a una falta de capacitación técnica, que demuestre la importancia de estos. Tecnología, maquinaria y equipo obsoleto de empaques y embalajes. Mal sellado de los empaques, lo que permite las fugas y la pérdida de las características de los productos.

FACTORES DE DIAGNOSTICO	PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS
6) Etiquetado	<p>No se toma en cuenta en el etiquetado por parte de los productores y usuarios de E y E aspectos sobre el proceso de reciclaje que debe dársele al empaque o envase luego de ser utilizado.</p> <p>No se exige en toda el área centroamericana la colocación de los códigos de reciclaje de los diferentes materiales utilizados para elaborar los empaques y embalajes.</p> <p>No se colocan los símbolos ni códigos de reciclaje en los diferentes E y E utilizados.</p>
7) Medio Ambiente	<p>Falta de legislación gubernamental que promueva el uso de materiales reciclables o biodegradables para la elaboración de E y E.</p> <p>Falta de visión y conciencia ecológica de los productores para acceder a tecnologías más limpias</p> <p>Falta de programas que promuevan la reutilización o reciclaje de materiales.</p>
8) Aseguramiento de la Calidad, Pruebas.	<p>Desconocimiento de los usuarios sobre normativas y procedimientos específicos para evaluar los E y E</p> <p>Realización de pruebas físicas tales como permeabilidad, impacto, estiba, etc. de forma artesanal por parte de los usuarios de empaque por carecer del equipo adecuado.</p> <p>Los productores de empaques realizan pruebas a los materiales utilizados para elaborar empaques pero establecen los parámetros de acuerdo a su criterio y experiencia obtenida durante los años que han trabajado en esta industria.</p> <p>Necesidad de un laboratorio que verifique la calidad de los Empaques y Embalajes.</p>

## E.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Después de realizar el estudio de campo se procede a realizar un planteamiento del problema fundamentado en la información obtenida durante la investigación.

Con la priorización de problemas del diagnóstico general y analizando los ocho factores que se incluyeron en el estudio para establecer la situación actual de los empaques y embalajes de los sectores de la industria salvadoreña estudiados, se procede a formular el problema general, el cual se analizará utilizando el método de la caja negra ya que este método permite visualizar el problema de una forma esquemática y además ilustrarlo como un estado inicial insatisfactorio (ESTADO A) y un estado final (ESTADO B) o solución que podrá solventar la problemática existente.

En el diagrama N° 02, se presenta la forma esquemática de la problemática a resolver.

### DIAGRAMA N° 02: FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

#### ESTADO A

Selección inapropiada de empaques, envases y embalajes por desconocimiento de aplicación de normativas y selección inadecuada de sus métodos de manejo, lo cual dificulta conservar las características de los productos y competir en el mercado mundial.

#### PROCESO

#### ESTADO B

Selección apropiada de empaques, envases y embalajes utilizando Normativas técnicas y adecuados métodos de manejo que permitan conservar las características de calidad de los productos y competir en el mercado mundial.



Se ha determinado que la Industria Salvadoreña no esta haciendo una selección apropiada de los empaques, envases y embalajes que utiliza para conservar las características de los productos hasta el consumidor final lo que genera pérdidas por producto dañado durante el transporte o disminución de la vida del producto que la empresa a establecido, debido a que no se está utilizando el empaque adecuado, por lo que debe establecer un método que permita hacer la selección apropiada del Empaque, Envase y embalaje a utilizar.

**DEFINICIÓN DEL PROBLEMA:**

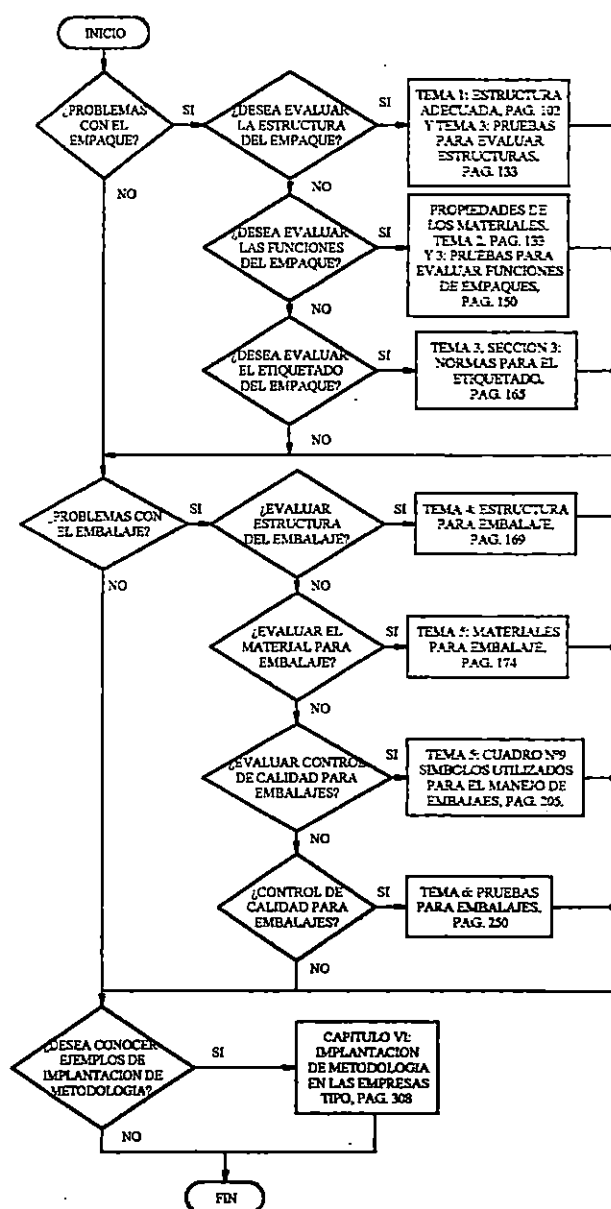
**¿Qué hacer ante la falta de un proceso sistemático que le permita al empresario salvadoreño seleccionar el Empaque Envase y Embalaje adecuado, que permita conservar las características de calidad de los productos hasta llegar al consumidor final?**

## CAPÍTULO III.- DISEÑO.

### A.- METODOLOGÍA PARA EVALUACIÓN DE EMPAQUES Y EMBALAJES.

En el diagrama N° 03, se presenta el flujograma de la metodología de evaluación de empaques y embalajes; el cual tiene como objetivo presentar el contenido de la metodología así como la forma de utilizarla, pues cada tema a los que hace referencia el diagrama, desarrolla los diferentes aspectos que se deben considerar en la Evaluación de Empaques y Embalajes.

#### DIAGRAMA N° 03: FLUJOGRAMA GENERAL DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE EMPAQUES Y EMBALAJES.



## 1. PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS EMPAQUES.

En el siguiente cuadro, se presenta la hoja de evaluación para Empaques, en donde se describe el procedimiento para utilizar los temas 1, 2 y 3 de éste capítulo, correspondientes a la evaluación de estructuras de empaque sellado (Tema 1), funciones de los materiales de empaque (Tema 2) y pruebas a realizar de acuerdo a las funciones y etiquetado bajo normativa técnica de Empaque (Tema 3). En ésta hoja de respuestas se explica la utilizada y uso del contenido temático y las tablas que conforman los temas señalados; cada paso está dividido en preguntas o indicaciones que simplifican la aplicación de las evaluaciones, las preguntas deben ser respondidas en la columna de respuestas.

Las hojas de respuestas han sido aplicadas y corregidas en las empresas tipo a través de pruebas piloto, en las que la metodología de evaluación ha evolucionado y comprobado su efectividad; por lo que se recomienda aplicarla a cada producto por separado, y seguir los pasos al pié de la letra para conseguir el objetivo de establecer el empaque adecuado para el producto.

### A. HOJA DE EVALUACIÓN PARA EMPAQUES.

PASOS EVALUACIÓN DE EMPAQUES	<i>Columna de Respuestas</i>
<p><b>PASO 1: EVALUANDO LA ESTRUCTURA DEL EMPAQUE</b> DEFINIR EL TIPO DE PRODUCTO QUE SE DESEA EMPACAR DE ACUERDO A SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ESTABLECER LA ESTRUCTURA DEL EMPAQUE QUE MEJOR SE ADAPTA A ESTE TIPO DE PRODUCTO.</p>	<p>Tipo de producto: _____ _____</p>
<p>a) Dirijase a la tabla A pág. 105, B pág. 114, o C pág. 118 (dependiendo del tipo de producto) del tema 1, escoja de la columna dos, el tipo de producto que se adapta a las características del que usted desea empaque.</p> <p>b) En la columna tres de esa tabla, encontrará la estructura del empaque que mejor se adapta al tipo de producto.</p>	<p>Estructura de empaque que se recomienda: a) _____ b) _____ c) _____</p>

<p>c) Escriba el tipo de producto y las estructuras (A, B y/o C) encontradas en la tabla 1, en la columna de respuestas a la derecha de este paso.</p> <p>d) En la pág. 120, TEMA 1, sección 2, se muestra el tipo de sellado ideal para la estructura, consulte los sellados que se adaptan a su estructura y escríbalos en la hoja de respuestas.</p> <p>e) Pregunta: Es la estructura de empaque (que se usa actualmente) igual a la encontrada en los pasos c) y d)? (Conteste en la columna de respuestas)</p> <p>f) Es la estructura de empaque (que se usa actualmente) igual a la encontrada en los pasos c) y d)? (conteste en la columna de respuestas).</p> <p>g) Si su respuesta es SI, USTED ESTA USANDO LA ESTRUCTURA Y EL SELLADO ADECUADO en su empaque; siga con el paso 2.</p> <p>h) Si su respuesta es NO, SE RECOMIENDA cambiar a la estructura encontrada en el paso c) y d) para que el producto se conserve en óptimas condiciones.</p>	<p>Tipo de sellado que se recomienda</p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p> <p>SI _____</p> <p>NO _____</p>																																				
<p><b>PASO 2: EVALUANDO EL MATERIAL DE EMPAQUE.</b></p> <p>EVALUAR LOS FACTORES DE INFLUYEN EN LA DEGRADACIÓN DE SU PRODUCTO PARA LOGRAR DETERMINAR QUE TIPO DE MATERIAL ES EL QUE MEJOR SE ADAPTA AL PRODUCTO DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DE PROTECCIÓN REQUERIDA.</p>	<p><i>Columna de respuestas</i></p>																																				
<p>a) Identifique las funciones que debe cumplir su empaque para proteger su producto. Marque una "x" en cada factor que afecta su producto y visite las secciones correspondientes.</p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Permeabilidad al Oxígeno</td> <td><i>Sección 1</i></td> <td>TABLA 1</td> <td>Pág. 134</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Permeabilidad al Nitrógeno</td> <td><i>Sección 2</i></td> <td>TABLA 2</td> <td>Pág. 135</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Permeabilidad al Dióxido de Carbono</td> <td><i>Sección 3</i></td> <td>TABLA 3</td> <td>Pág. 137</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Resistencia a Temperaturas</td> <td><i>Sección 4</i></td> <td>TABLA 4</td> <td>Pág. 138</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Resistencia a la Luz</td> <td><i>Sección 5</i></td> <td>TABLA 5</td> <td>Pág. 139</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Permeabilidad a los aromas</td> <td><i>Sección 6</i></td> <td></td> <td>Pág. 140</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Permeabilidad a las grasas</td> <td><i>Sección 7</i></td> <td>TABLA 6</td> <td>Pág. 141</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Permeabilidad al Vapor de agua</td> <td><i>Sección 8</i></td> <td>TABLA 7</td> <td>Pág. 143</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Permeabilidad al agua</td> <td><i>Sección 9</i></td> <td>TABLA 7</td> <td>Pág. 143</td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> Permeabilidad al Oxígeno	<i>Sección 1</i>	TABLA 1	Pág. 134	<input type="checkbox"/> Permeabilidad al Nitrógeno	<i>Sección 2</i>	TABLA 2	Pág. 135	<input type="checkbox"/> Permeabilidad al Dióxido de Carbono	<i>Sección 3</i>	TABLA 3	Pág. 137	<input type="checkbox"/> Resistencia a Temperaturas	<i>Sección 4</i>	TABLA 4	Pág. 138	<input type="checkbox"/> Resistencia a la Luz	<i>Sección 5</i>	TABLA 5	Pág. 139	<input type="checkbox"/> Permeabilidad a los aromas	<i>Sección 6</i>		Pág. 140	<input type="checkbox"/> Permeabilidad a las grasas	<i>Sección 7</i>	TABLA 6	Pág. 141	<input type="checkbox"/> Permeabilidad al Vapor de agua	<i>Sección 8</i>	TABLA 7	Pág. 143	<input type="checkbox"/> Permeabilidad al agua	<i>Sección 9</i>	TABLA 7	Pág. 143
<input type="checkbox"/> Permeabilidad al Oxígeno	<i>Sección 1</i>	TABLA 1	Pág. 134																																		
<input type="checkbox"/> Permeabilidad al Nitrógeno	<i>Sección 2</i>	TABLA 2	Pág. 135																																		
<input type="checkbox"/> Permeabilidad al Dióxido de Carbono	<i>Sección 3</i>	TABLA 3	Pág. 137																																		
<input type="checkbox"/> Resistencia a Temperaturas	<i>Sección 4</i>	TABLA 4	Pág. 138																																		
<input type="checkbox"/> Resistencia a la Luz	<i>Sección 5</i>	TABLA 5	Pág. 139																																		
<input type="checkbox"/> Permeabilidad a los aromas	<i>Sección 6</i>		Pág. 140																																		
<input type="checkbox"/> Permeabilidad a las grasas	<i>Sección 7</i>	TABLA 6	Pág. 141																																		
<input type="checkbox"/> Permeabilidad al Vapor de agua	<i>Sección 8</i>	TABLA 7	Pág. 143																																		
<input type="checkbox"/> Permeabilidad al agua	<i>Sección 9</i>	TABLA 7	Pág. 143																																		

<input type="checkbox"/> Inocuidad	Sección 10	TABLA 8	Pág. 145
<input type="checkbox"/> Resistencia mecánica	Sección 11 a 16	TABLA 9	Pág. 147
<p>b) Dirijase a la tabla matriz (pág. 75) que aparece al pie de este paso y</p> <p>c) Coloque, a la izquierda de cada factor que usted ha marcado, el valor del grado de protección que su producto requiere de cada factor (por ejemplo: si necesita buena protección de luz, coloque una <b>B</b> o si necesita <b>25 cc/m<sup>2</sup>/24h/23°/0%HR/atm</b> escriba <b>25cc/m<sup>2</sup></b> )</p> <p>d) Si desconoce el grado de protección que necesita para su producto, guíese por los índices que encontrará en el anexo 3<sup>16</sup>, calcule el grado de protección que necesita, colóquelo en la tabla el pie de este paso y continúe con el paso e).</p> <p>e) Dirijase a las tablas del TEMA 2 pág. 134 – 149, correspondientes a cada factor, y busque los materiales que igualan el grado de protección que necesita de cada factor.</p> <p>f) Anote en la tabla matriz pág. 75, el valor de protección correspondiente al material que cumple con el requerimiento.</p> <p>g) Al cabo de obtener los materiales que cumplen con sus requisitos de protección, haga una segunda revisión de los factores a proteger, y esta vez, termine de llenar las casillas de los materiales encontrados primeramente, con los valores que se adaptan y/o superan el grado de sus factores de protección</p> <p>h) Escoja la menor cantidad de materiales que cumplan con sus requerimientos, ya que un mismo material puede, incluso, proveer mas y mejores protecciones que otro.</p>			<p>Llenar la tabla matriz</p> <p>Materiales recomendados:</p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p> <p>d) _____</p>

<sup>16</sup> Anexo N° 03: Índices de protección para algunos productos.

**TABLA MATRIZ PARA LA EVALUACION DE EMPAQUES.**

VALOR REQUERIDO	MATERIAL
PROTEGER	Celofán Recubierto
	Celofán Nitrocelulosa
	Celofán Polivinileno
	Celofán Polietileno
	Polietileno BD
	Polietileno MD
	Polietileno HD
	Polietileno LLD
	Polipropileno
	Polipropileno Orientado
	Poliéster
	Policarbonato
	Poliestireno Orientado
	Cloruro de Polivinilo PVC
	Cloruro de Polivinilideno
	Poliamida
	Nylon
	Ionómetro
	Aluminium Foil (Hoja)
	Latas de Aluminio
	Latas de Estaño
	Latas de Zinc
	Vidrio
	Papel
Oxígeno	
Nitrógeno	
Dióxido de Carbono	
Temperatura:	
* Máxima	
* Mínima	
* de Sellado	
Luz	
Permeabilidad a Gases	
Permeabilidad a Compuestos Volátiles	
Permeabilidad a Vapor de Agua	
Permeabilidad al Agua	
Inocuidad	
Rasgaduras	
Tensión	
Alargamiento	
Estallido	
Impacto	
Doblado	

<p>i) ¿Son los materiales que usa actualmente iguales a los encontrados en la tabla? (conteste en columna de respuestas)</p> <p>j) Si la respuesta es SI, SU PRODUCTO TIENE LOS MATERIALES DE EMPAQUE IDEALES, pase a evaluar el paso 3.</p> <p>k) Si la respuesta es NO, se recomienda evaluar cada uno de los materiales con los factores que marcó en el paso 2 a), y verificar de esta manera si los materiales usados actualmente satisfacen sus necesidades o sobre-protegen el producto.</p> <p>l) En el caso que estos materiales cumplan con los requisitos de las funciones de su empaque, se recomienda hacer una evaluación económica donde se compare el valor de los materiales que usa actualmente y los materiales que se recomiendan en el paso 2 h).</p> <p>m) Si los materiales que usa actualmente no cubren sus requisitos, o sobre-protegen el producto, o son más caros que los materiales recomendados, es determinante cambiar a los materiales encontrados en 2 h).</p>	SI _____ NO _____
---	----------------------

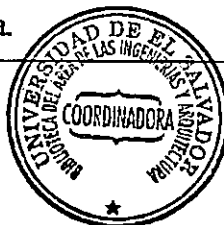
### PASO 03: EVALUANDO EL TIPO DE PRUEBAS.

HACER PRUEBAS PARA EVALUAR LAS CARACTERÍSTICAS QUE DEBE CUMPLIR EL EMPAQUE DE ACUERDO A NORMAS TÉCNICAS.

a) Se recomienda evaluar las funciones del empaque de acuerdo a los factores definidos en el paso 2 a), a continuación se presenta la recomendación de pruebas para cada factor.

CARACTERÍSTICA A PROBAR	PRUEBAS	VER (tabla D del TEMA 3)
Oxígeno	Transmisión de Gases	Numeral 4, pág. 153
Nitrógeno	Transmisión de Gases	Numeral 4, pág. 153
Dióxido Carbono	Transmisión de Gases	Numeral 4, pág. 153
Sellado	Resistencia al Sellado	Numeral 1, pág. 151
Luz	Pruebas Ópticas	Numeral 9, pág. 156
Perm. a grasas	Permeabilidad a las Grasas	Numeral 5, pág. 154
Perm. VH <sub>2</sub> O	Permeabilidad al Vapor de Agua	Numeral 6, pág. 154
Perm. H <sub>2</sub> O	Transmisión de Humedad	Numeral 7, pág. 155
Inocuidad	Pruebas Organolépticas	Numeral 8, pág. 155
	Retención de Solventes	Numeral 14, pág. 158

Rasgaduras	Resistencia al Rasgado	Numeral 15, pág. 159
Tensión	Resistencia a Tensión	Numeral 16, pág. 160
Alargamiento	Coficiente de Rigidez	Numeral 11, pág. 157
Flexibilidad de empaques laminados	Flexibilidad Esfuerzo de Enlace	Numeral 10, pág. 157 Numeral 20, pág. 162
Estallido	Resistencia al Estallido	Numeral 18, pág. 162
Impacto	Resistencia al Impacto	Numeral 12, pág. 158
Doblado	Resistencia al doblado	Numeral 19, pág. 162
Autenticidad de materiales	Densidad	Numeral 3, pág. 153
	Adhesión de Tintas	Numeral 13, pág. 158
	Pruebas por Espectropometría Infrarroja	Sección 2, cap. 3, pág. 149
	Pruebas de quemado	Sección 2, cap. 3, pág. 164
Deslizamiento	Coficiente de fricción Esfuerzo para Abrir Empaque (Blocking)	Numeral 2, pág. 152 Numeral 17, pág. 160
<p>b) Se recomienda que realice las pruebas correspondientes a las funciones que debe cumplir su empaque para garantizar la calidad de sus productos, las pruebas deben hacerse usando Militar Estándar a cada lote de producción o haciendo selecciones aleatorias en períodos de un trimestre, semestre o año.</p>		
<p><b>PASO 04: EVALUANDO EL ETIQUETADO.</b></p>		
<p>EVALUAR ETIQUETADO DE ACUERDO A NORMAS TÉCNICAS.</p>		
<p>Marque los factores de etiquetado que están incluidos en su empaque, aquellos que no marque son los que deberá adicionar a su empaque, el porqué es importante, lo encontrará en la sección indicada del TEMA 3, pág. 165.</p>		
<p>a) Si su empaque contiene toda la información mencionada, SU ETIQUETADO ESTÁ TRABAJANDO BAJO NORMATIVA TÉCNICA SOBRE ETIQUETADO DE EMPAQUES. Se recomienda leer el literal c) de éste párrafo y realizar la evaluación de Embalajes.</p>		
<p>b) Si su empaque no contiene toda la información mencionada, SU ETIQUETADO NO ESTÁ BAJO NORMATIVA TÉCNICA DEL ETIQUETADO DE EMPAQUES, se recomienda adicionar la información faltante y leer el literal c) de éste párrafo.</p>		
<p>c) Para garantizar que la información del empaque es comprensible, se recomienda hacer investigaciones de mercado y contratar los servicios de un diseñador gráfico que haga más fácil la comunicación al mercado meta.</p>		





<b>INFORMACIÓN DEL PRODUCTO</b> <b>Marque Lo Que Contenga Su Empaque</b>	<b>Del Tema 3</b> <b>Vea La Sección 3</b>
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nombre del Producto</li> <li><input type="checkbox"/> Naturaleza de los productos (en términos comerciales, no botánicos)</li> <li><input type="checkbox"/> Composición (ingredientes y aditivos e información nutricional)</li> <li><input type="checkbox"/> Calidad</li> <li><input type="checkbox"/> Cantidad (Contenido Neto)</li> <li><input type="checkbox"/> Tratamiento general al que ha sido sometido</li> <li><input type="checkbox"/> Otras propiedades esenciales</li> </ul> <b>INFORMACIÓN DEL MANEJO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Instrucciones para la conservación</li> <li><input type="checkbox"/> Identificación del lote</li> <li><input type="checkbox"/> Fecha de fabricación</li> <li><input type="checkbox"/> Fecha de vencimiento</li> </ul> <b>INFORMACIÓN DE REFERENCIA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nombre o razón social del fabricante o responsable</li> <li><input type="checkbox"/> Dirección postal del fabricante o responsable</li> <li><input type="checkbox"/> Registro Sanitario</li> <li><input type="checkbox"/> País de origen</li> <li><input type="checkbox"/> Código de barras</li> </ul>	Numeral 2, pág. 165 Numeral 2, pág. 165 Numeral 2, pág. 165 Numeral 5, pág. 166 Numeral 2, pág. 165 Numeral 2 y 3, pág. 165 Numeral 1, 2 y 3, pág. 165 Numeral 5, pág. 166 Numeral 3, pág. 165 Numeral 3, pág. 165 Numeral 4, pág. 166 Numeral 6, pág. 166 Numeral 6, pág. 166 Numeral 7 pág. 166 Numeral 8, pág. 166 Numeral 10, pág. 167
<b>INFORMACIÓN DE LA CALIDAD DEL EMPAQUE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Símbolos de reciclaje</li> </ul>	Numeral 9, pág. 167

<p><b>INFORMACIÓN DE LA CALIDAD DEL EMPAQUE:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Referencia a la especificación, Norma técnica y/o marca de certificación de calidad del envase cuando alguna de éstas exista y sea aplicable. (Sello, número o logo).</li> </ul>	<p>Numeral 9, pág. 167</p>
<p><b>PARA EMPRESAS EXPORTADORAS:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Toda la información en el idioma del país que importa los productos. (Ver etiquetado para embalajes).</li> </ul>	<p>Numeral 10, pág. 167</p>
<p><b>PRESENTACIÓN DE LA ETIQUETA:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> La etiqueta debe transmitir información requerida</li> </ul>	<p>Numeral 10, pág. 167</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Es fácilmente comprensible</li> </ul>	<p>Numeral 1 y 10, pág. 167</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Tintas resistentes y compatibles con el material de empaque, con el medio ambiente y con las personas.</li> </ul>	<p>Numeral 10, pág. 167</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Buen diseño gráfico (colores, letras, imágenes, slogan).</li> </ul>	<p>Numeral 10 y recomendaciones, pág. 167</p>

## 2. PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS EMBALAJES.

La Hoja de Evaluación para Embalajes, es el instrumento que permite desplazarse dentro de los temas 4 (Generalidades de Embalajes), 5 (Materiales de Embalajes) y 6 (Control de Calidad para embalajes) de éste capítulo; ya que en ella se efectúan las preguntas necesarias para recomendar el embalaje apropiado, por lo cual según sea el caso, se direcciona al usuario para que verifique la información en los cuadros y tablas que se encuentran en dichos temas, y anote en la columna de respuestas de la hoja de respuestas para embalajes la información requerida; la cual sirve como base para recomendar el embalaje apropiado.

Las preguntas están agrupadas en pasos, es decir, que un paso posee uno o más preguntas. Dichos pasos están agrupados de la siguiente manera:

- ❖ El Paso 01, Identifica el tipo de empaque, envase o producto a granel a embalar y en función de éste, recomienda el material apropiado para el embalaje.
- ❖ El Paso 02, Identifica el Mercado Destino del Producto a evaluar y el patrón de distribución utilizado para hacer llegar los productos desde la planta de producción hasta el distribuidor o usuario final (según sea el caso); el cual a la vez, permite establecer los danos a los que está expuesto el embalaje.
- ❖ El Paso 03, Establece las características físicas de los empaques, envases (unidades/embalaje, peso unitario) o productos a granel a embalar (peso, volumen).
- ❖ Los siguientes pasos están orientados según el tipo de material recomendado en el paso 01; por ejemplo: Si se recomienda Cartón Corrugado como material para el embalaje, se debe de seguir con los pasos de la Sección 1: Material Cartón Corrugado, los cuales poseen la siguiente identificación: 01-CA, en donde 01 es el número del paso, y CA es la identificación asignada al cartón.
- ❖ La Sección 6 comprende las pruebas para el Control de Calidad de los Embalajes, en la cual se muestra una prueba para el cumplimiento de contenedores y Sistemas de Envío aplicable a todos los embalajes independientemente del tipo de material; dicha sección posee la siguiente identificación: 01-CC, en donde 01 es el número del paso, y CC es la identificación asignada al Control de Calidad. Dentro de esta sección se presentan además las pruebas requeridas para los diferentes materiales para embalajes.
- ❖ Además, se presenta información referente al control de calidad señalada en los siguientes pasos:
  - ❖ Control de Calidad para Tintas.
  - ❖ Recomendaciones para el almacenamiento de Embalajes.

## A. HOJA DE EVALUACIÓN PARA EMBALAJES.

<b>PASOS PARA LA EVALUACIÓN DE EMBALAJES.</b>	
<b>PASO 01: IDENTIFICAR EL TIPO DE EMPAQUE, ENVASE O PRODUCTO A GRANEL A EMBALAR.</b>	<i>Columna de Respuestas</i>
<p>a) Ir a pág. 169, tema 4, tabla N°12, identificar el tipo de empaque o envase utilizado por su producto (si maneja producto a granel seguir con literal b). Luego, escribir el tipo de empaque o envase utilizado en la columna de respuestas pasar a literal c.</p> <p>b) Si el producto lo maneja a granel ir a pág. 169, tabla N°12,, e identificar la consistencia física del producto a embalar. Luego escribir en la columna de respuestas el tipo de producto (textil, alimenticio o farmacéutico) y la estructura física.</p> <p>c) Subrayar en la columna de respuestas el (los) material(es) recomendado(s) para el embalaje según tabla N°19.</p>	<p>Tipo de Empaque, o Envase: _____</p> <p>Tipo de producto a Granel y estructura Física: _____ _____</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cartón</li> <li>▪ Plástico</li> <li>▪ Madera</li> <li>▪ Metálicos</li> <li>▪ Fibras Naturales.</li> </ul>
<b>PASO 02: IDENTIFICACIÓN EL MERCADO DESTINO Y PATRÓN DE DISTRIBUCIÓN.</b>	
<p>a) En la columna de respuestas, subrayar el mercado destino del producto.</p> <p>b) En el Tema 4, pág. 173, tabla N°13, Identificar el (los) medio(s) de transporte (Patrón de Transporte) utilizados para distribuir su producto; tomando como referencia el mercado destino señalado en el literal a). Escribir en la columna de respuestas el patrón de transporte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mercado Nacional</li> <li>▪ Mercado Internacional</li> </ul> <p>Patrón de Transporte: _____ _____ _____</p>

c) Ir a pág. 173, tabla N°13, identificar los daños a los que se somete la carga según el patrón de distribución identificado en el literal anterior y marcarlos en el siguiente cuadro según su producto (considerando propiedades del empaque, envase o producto a granel), tomando como referencia si el patrón de transporte es afectado por el daño en mención según la tabla N°13.		
d) Cuadro para la Identificación de daños a los que será sometida la carga durante el patrón de transporte		
DAÑOS	TIPO DE DAÑO	MARCACIÓN
<i>Físicos y Mecánicos</i>	<i>Esfuerzos por Aplastamiento Horizontales</i>	
	<i>Golpes por Desplazamiento</i>	
	<i>Golpes Verticales</i>	
	<i>Esfuerzos de Compresión Vertical</i>	
	<i>Golpes Horizontales</i>	
	<i>Esfuerzos de Compresión Horizontales</i>	
	<i>Vibración</i>	
<i>Ambientales</i>	<i>Humedad</i>	
	<i>Temperatura</i>	
	<i>Oxidación</i>	
<i>Físicos - Químicos</i>	<i>Contaminación por Olores</i>	
PASO 03: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (PESO Y UNIDADES) DE LOS EMPAQUES, ENVASES O PRODUCTO GRANEL QUE SE MANEJARAN POR UNIDAD DE EMBALAJE.		
a) Si el producto lo maneja a granel pasar al literal e)		
b) Si el producto es empacado o envasado Cuantas unidades por embalaje se manejarán?		_____ Unidades
c) Cuál es el peso por unidad del producto ya empacado o envasado que se desea embalar. ? (Si su producto lo maneja por libras, multiplicar el valor en libras del producto por 0.454 para obtener el equivalente el kilogramos. Ejm: 10 Lb. X 0.454 Kg = 4.54 Kg)		_____ Kg.

<p>d) ¿Cuál es el peso a manejar por unidad de embalaje? (Multiplicar respuesta del literal a) por la respuesta del literal b)). Pasar a literal g). Pasar a literal g)</p>		= _____ Kg:
<p>e) Si el producto a granel es sólido, ¿Cuál es el peso que pretende manejar por unidad de embalaje? (Si su producto lo maneja por libras, multiplicar el valor en libras del producto por 0.454 para obtener el equivalente en kilogramos. Ejm: 10 Lb. X 0.454 Kg = 4.54 Kg)</p>		_____ Kg.
<p>f) Si el producto a granel es líquido, ¿Cuál es el volumen a manejar por unidad de embalaje?</p>		_____ Galones
<p>g) Las siguientes preguntas, están orientadas a identificar los requerimientos de protección para su producto según las propiedades de los materiales para embalaje recomendados en el paso 01. Por tal razón, se realizan preguntas específicas para cada material, de manera que usted debe contestar esas preguntas siempre y cuando el material en mención a sido recomendado para el embalaje de su producto. A continuación se presentan las secciones de Materiales:</p>		
Sección 1: Cartón Corrugado	Sección 3: Madera	Sección 5: Fibras Naturales
Sección 2: Plástico	Sección 4: Metales	
Según material recomendado pasar a la sección indicada :		
<b>Sección 1: Material Cartón Corrugado.</b>		Columna Respuestas
<b>01-CA SELECCIÓN DEL NIVEL Y TIPO DE CORRUGADO.</b>		
<p>a) Con el peso total de la unidad del embalaje obtenido en el paso 03, literal d); ir a pág. 174, tema 4, tabla N°14, columna 1 y seleccionar el valor que cubra el peso total de la unidad de embalaje y escribir los siguientes datos que se refieren a dicho peso en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado:</p>		
❖ Dimensiones exteriores máximas de Caja (Columna 2)		= _____ Mt.
❖ Combinación de Paredes (Columna 3)		= _____
❖ Esfuerzo de Explosión (Columna 4)		= _____ kN/m <sup>2</sup> (kPa)

b) Con los daños físicos y mecánicos establecidos en el paso 2 y la combinación de paredes (corrugado) establecido en el literal del presente paso, realizar la ponderación de los daños en el siguiente cuadro de acuerdo a la escala que se presenta; los criterios de calificación de dicha escala son los siguientes:

No Afecta: El embalaje no se daña y protege al empaque – producto contra el riesgo

Afecta: El Embalaje se daña por el riesgo pero protege al empaque- producto contra el riesgo.

Afecta Mucho: El empaque – producto se daña por el riesgo

La escala de calificación es la siguiente:

Pared simple	No afecta = 1	Afecta = 2	Afecta mucho = 3
Pared doble	No afecta = 2	Afecta = 4	Afecta mucho = 6
Pared triple	No afecta = 3	Afecta = 6	Afecta mucho = 9

c) De acuerdo a los criterios de calificación de la escala mencionados anteriormente, calificar el daño en el siguiente cuadro y obtener la calificación total por grupo de daño sumando las calificaciones como se indica en el cuadro:

**Cuadro para Calificación de Daños Según el Producto.**

Grupos de Daños	Tipo de daños	Calificación	Total
<i>Resistencia a la deformación de la flauta por compresión</i>	Golpes por desplazamiento		
	Esfuerzos por Aplastamiento Horizontal		
<i>Resistencia al aplastamiento vertical</i>	Golpes Verticales.		
	Esfuerzos de Compresión Vertical		
<i>Resistencia al aplastamiento horizontal</i>	Golpes Horizontales		
	Esfuerzos por Compresión Horizontal		
<i>Amortiguamiento</i>	Vibración		

d) De la calificación total obtenida por grupo de daños en la tabla anterior, priorizar el grado en que afecta el grupo de daño; es decir, que el grupo que posee mayor puntaje posee mayor prioridad

<p>e) Ir a pág. 176, tabla N°15, y evaluar los daños por orden de prioridad; es decir, evaluar la(s) flauta(s) iniciando por el grupo de daños que afectan mucho la protección del producto y terminar con los grupos de daños que no afectan la protección del producto.</p> <p>f) En la tabla N°15, realizar la evaluación de daños según la combinación de flautas sugerida en el literal a); encerrando en un círculo el grado de protección requerido para los daños establecidos, luego sumar los valores encerrados en los círculos y colocar el total en la columna 13 de dicha tabla.</p> <p>g) Seleccionar la flauta o Combinación de Flautas que posea el mayor valor de la columna 13 de la tabla N°15. Si existe empate seleccionar cualquiera de las que tienen el mayor valor; tomando en cuenta que una combinación de dos o más flautas aumentará el costo del embalaje considerablemente. Luego, escribir en la columna de respuestas la combinación de flautas y en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado:</p>	<p>Combinación de Flautas:</p> <p>_____</p>
<b>02-CA SELECCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD Y MATERIAS PRIMAS.</b>	
<p>a) Ir a pág. 177 tabla N°16, y seleccionar el Factor de Seguridad de acuerdo a características del producto Empacado – Envasado y las condiciones de transporte y almacenamiento mencionadas en la columna de condiciones de dicha tabla.</p> <p>b) Escribir el factor de seguridad seleccionado en la columna de respuestas y el nivel del factor de seguridad (columna 1).</p>	<p>Factor de Seguridad:</p> <p>_____</p> <p>Nivel del Factor: _____</p>
<b>Establecimiento del Material para el Corrugado Medio.</b>	
<p>e) Ir a pág. 178, cuadro N°01 e identificar el tipo de materia prima a utilizar en el corrugado medio para la elaboración de la flauta tomando como referencia el nivel del factor de seguridad establecido en el literal b)</p>	<p>Tipo de material para Corrugado:</p> <p>_____</p>



<p>d) Escribir el número de filas que pretende estibar en la unidad de carga (Palet) y en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado.</p>	<p>Núm. de Filas: _____</p>
<p>e) Multiplicar el peso por embalaje (paso 3 literal d) ) por el número de filas a apilar menos 1 (respuesta del literal d) -1).</p>	<p>Peso Embalaje x (Número de Filas -1) = _____ Kgs.</p>
<p>f) Multiplicar el resultado del literal e) por el factor de seguridad (literal b))</p>	<p>_____ Kgs.</p>
<p>g) Dividir el resultado del literal f) entre 0.9</p>	<p>_____ Kgs.</p>
<p>h) Establecer las dimensiones exteriores máximas de la caja tomando como referencia el valor proporcionado en el paso 01-ca literal a), es decir, la suma del largo + ancho + alto de la caja no debe sobrepasar el valor obtenido.</p>	<p>Largo: _____ Cm. Ancho: _____ Cm. Alto: _____ Cm.</p>
<p>i) Sumar el largo + ancho de la caja establecidos en el literal h) y multiplicarlos por 2.</p>	<p>((Largo + Ancho) x 2) _____ Cm.</p>
<p>j) Ir a pág. 180, tabla N°17 e identificar en la columna 1 y 5 el valor obtenido en el literal i). Luego, escribir en la columna de respuestas el Índice de corrugación según el material seleccionado en el literal c).</p>	<p>Índice de Corrugación: _____</p>
<p>k) Dividir el resultado del literal g) entre el valor identificado en el literal j)</p>	<p>Capacidad de Aplastamiento total de los liner del corrugado: X= _____ kgf</p>
<p>l) Ir a pág. 182, tabla N°18, identificar el material para corrugado seleccionado en el literal c). Luego en la columna 5 identificar el rango donde se ubica el valor X, y escribir en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado: el peso básico (gramaje) y el valor mayor del rango de la resistencia al aplastamiento, donde se encontró el valor de X .</p>	<p>Peso básico: _____ g/m<sup>2</sup> Resistencia al aplastamiento: _____ kgf.</p>

<b>Establecimiento de las Caras Planas.</b>	
<p><b>m)</b> Ir a pág. 183, cuadro N°02 e identificar el tipo de materia prima a utilizar para las caras planas de la caja tomando como referencia el nivel del factor de seguridad establecido en el literal b). Escribir el tipo de material en la columna de respuestas:</p>	<p>Tipo de material para Liners: _____</p>
<p><b>n)</b> Ir a pág. 184, tabla N°19, y escribir los radios de corrugación de los tipos de flautas utilizadas para el embalaje establecidas en el paso 01-CA literal f), y escribirlos en la columna de respuesta</p>	<p>A: _____ B: _____ C: _____</p>
<p><b>o)</b> Multiplicar cada uno de los radios de corrugación de las flautas por el valor de la resistencia de aplastamiento del material para corrugado establecido en el literal l), sumarlos y escribir el resultado en la columna de respuestas.</p>	<p>_____ kgf.</p>
<p><b>p)</b> Multiplicar la Capacidad de Aplastamiento Total de los liners del corrugado obtenido en el literal k) por 6, y escribir el resultado en la columna de respuestas</p>	<p>_____ kgf</p>
<p><b>q)</b> Restar el valor del literal p) menos el valor del literal o), y escribirlo en la columna de respuestas</p>	<p>_____ kgf</p>
<p><b>r)</b> Dividir el resultado del literal q) entre el numero de caras (liners) que formaran la caja embalaje, y escribirlo en la columna de respuesta.</p>	<p>Capacidad de Aplastamiento total de los liners (caras) X= _____ kgf</p>
<p><b>s)</b> Ir a pág. 184, tabla N°20, identificar el material para las caras planas seleccionado en el literal m). Luego en la columna 4 identificar el rango donde se ubica el valor X, y escribir en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado: el peso básico (gramaje) y el valor mayor del rango de la resistencia al aplastamiento, donde se encontró el valor de X .</p>	<p>Peso básico: _____ g/m<sup>2</sup> Resistencia al aplastamiento: _____ kgf.</p>

<b>03-CA SELECCIÓN DEL TIPO DE CAJA.</b>		
<p>a) Existen dos tipos básicos de cajas utilizados para embalajes, las cuales están en función de la protección que se requiere y la facilidad de manejo. En el siguiente cuadro se presentan los tipos de cajas, utilizadas en el mercado internacional para transportar productos, así como también cuales son sus usos más comunes. Debe seleccionar el tipo de caja a utilizar en función del tipo de producto y del tipo de empaque envase utilizado; escribir el tipo de caja seleccionada en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado:</p>		
<b>Cajas de cuatro solapas</b>	<b>Cajas con tapa y fondo (telescópicas)</b>	Tipo de caja seleccionada:
Utilizadas para transportar productos envasados o empacados que requieren o no refrigeración, este tipo de caja además es utilizada para transportar frutas y verduras, las cuales requieren ventilación.	Utilizada para transportar productos frágiles que requieren que el embalaje contenga resistencia a la compresión vertical, tales como frutas de consistencia blanda.	_____
<p>b) Ir pág. 186, cuadro N°03, identificar características del tipo de caja seleccionada en el literal a). Luego, en la columna 3, seleccionar el código del diseño de la caja elegida y escribirlo en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado. Si el producto necesita refrigeración o congelamiento es necesario agregarle a la caja un recubrimiento de cera o polietileno.</p>		Código de Caja: _____

<b>04-CA SELECCIÓN DE MATERIALES AUXILIARES.</b>	
<p>a) Ir a pág. 189, cuadro N°04, seleccionar la estructura auxiliar recomendada según el tipo de caja, que proporcione excelente amortiguamiento y evite el movimiento de su producto. Escribir en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado la estructura seleccionada:</p>	<p>Estructura de Material Auxiliar Seleccionada: _____</p>
<b>05-CA SELECCIÓN DEL MÉTODO DE CERRADO DE LA CAJA.</b>	
<p>a) Ir a pág. 190, cuadro N°05, seleccionar el tipo de cerrado que proporcione la protección requerida. Escribir el tipo de cerrado en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado:</p>	<p>Tipo de Cerrado: _____</p>
<p>b) Ir a pág. 191, cuadro N°06, y con el tipo de cerrado seleccionado en el literal a) identificar el grupo al que pertenece; luego seleccionar en la columna 2 el material de cierre. Escribir el Material de cierre en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado:</p>	<p>Material para el Cierre: _____</p>
<p>c) Ir a pág. 192, cuadro N°07, seleccionar el método de cerrado apropiado al tipo de caja tomando en cuenta el material seleccionado en el literal b). Escribir el método de cerrado en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado:</p>	<p>Método de Cerrado: _____</p>
<p>d) Si ha seleccionado grapas como método de cerrado, ir a tablas N°21 pág. 198 y N°22 pág. 198; y seleccionar el número de grapas según el ancho de la caja. Escribir en la columna de respuestas el tipo de grapa y el número de grapas.</p>	<p>Tipo de Grapas: _____ Número de Grapas: _____</p>
<b>06-CA MARCADO DE EMBALAJES.</b>	
<p>a) La comisión Europea (CEPE), establece que todo embalaje debe llevar tres niveles de información según la naturaleza del producto Marcas estándares, informativas y manipuleo.</p>	

b) Ir a pág. 201, cuadro N°08-a y seleccionar las marcas estándar apropiadas a su envío tomando en cuenta la columna 3 la cual indica el carácter de la marca. Luego subrayar las marcas seleccionada en el cuadro N°08-a y escribirlas en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado:

❖ *Marcas Estándar Seleccionadas:*

♦ Lugar de embarque	♦ Lugar de Destino	♦ Número de Bulto
♦ Nombre y Dirección del Consignatario	♦ Punto de Transbordo	

c) Ir a pág. 202, cuadro N°08-b y seleccionar las marcas informativas apropiadas a su producto tomando en cuenta la columna 3 la cual indica el carácter de la marca. Luego subrayar las marcas seleccionada en el cuadro N°08-b y escribirlas en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado:

❖ *Marcas Informativas Seleccionadas:*

♦ Tipo y Clase de Mercadería	♦ Ciudad y País de Origen	♦ Número de Licencia de Importación
♦ Nombre Comercial	♦ Peso Bruto	
♦ Peso de mercadería y cantidad	♦ Volumen (Dimensiones)	

d) Ir a pág. 205, cuadro N°09, y seleccionar los símbolos pictóricos apropiados a su carga los cuales indican el tipo de manejo y almacenamiento de ésta en la columna de observaciones. Luego subrayar los Símbolos Pictóricos seleccionados en el cuadro N°09 y escribirlos en la Hoja Técnica de la Caja de Cartón ubicada al final de la sección de Material Cartón Corrugado.

❖ *Símbolos Pictóricos Seleccionados:*

1. Manéjese con Cuidado	12. Límites de Temperatura	24. Sujetar Aquí
2. Este Lado Hacia Arriba	13. No Apilar	25. No Sujetar Aquí
3. Levantar con Cadenas, No con Ganchos	14. Límite de Apilamiento con Número	26. Levantar los Artículos Directamente (Sujetado Interior)
4. Cadenas aquí	15. Límite de Apilamiento por Peso.	27. Límite de inclinación del embalaje
5. Preservar de la humedad.	16. No Utilizar Carretilla Manual.	28. Contenido Electrostaticamente Sensible.
	17. No utilizar montacargas para el manejo	
	18. No utilizar éste montacargas para el manejo.	

6. Centro de Gravedad	19. No Utilizar este Montacargas para el Manejo	29. No Lanzar (Dejar Caer)
7. Centro de Equilibrio		30. No Despaletizar
8. El Embalaje Puede Inclínarse por Encima Fácilmente	20. Utilice Este Dispositivo Para el Manejo.	31. No Estibar Dos en el Montacarga Tipo Tenedor
9. No Girar (Volcar)	21. Utilice Este Dispositivo Para el Manejo.	32. No Pararse Aquí
10. Mantener Lejos del Calor	22. Utilice Este Dispositivo Para el Manejo.	
11. Mantener Lejos del Frío	23. Utilice Este Dispositivo Para el Manejo.	

#### HOJA TÉCNICA DE LA CAJA DE CARTÓN CORRUGADO

Dimensión Exterior Máxima de Caja:	
Combinación de Paredes:	
Tipo de Flauta:	
Número de Filas a Estibar (Máximo):	
Material para el Corrugado Medium:	
Gramaje del Material ( $g/m^2$ ):	
Capacidad de Aplastamiento del Corrugado Medium:	
Dimensiones Exteriores Máximas de la Caja:	❖ Largo: ❖ Ancho: ❖ Alto:
Material para las Paredes Planas:	
Gramaje del Material ( $g/m^2$ ):	
Capacidad de Aplastamiento Total de las Paredes Planas:	
Tipo de Cajas Seleccionada:	
Código de Caja:	
Materiales Auxiliares:	
Tipo de Cerrado:	
Material de Cierre:	
Método de Cerrado:	
Marcas Estándar Requeridas:	
Marcas Informativas Requeridas:	

<p>Símbolos Pictóricos Requeridos:</p>	
<p><b>Sección 2: Material Plástico.</b></p>	<p><b>Columna Respuestas</b></p>
<p><b>01-PL SELECCIÓN DEL EMBALAJE.</b></p>	
<p>a) Si el producto es manejado a granel empezar en el literal d)</p>	
<p>b) Ir a pág. 217, cuadro N°11 e identificar el embalaje y las características físicas del plástico que cumpla con los requisitos exigidos por el producto.</p>	
<p>c) Escribir en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica del Embalaje Plástico ubicada al final de la sección de Material Plástico, el tipo de embalaje plástico seleccionado.</p>	<p>Tipo de embalaje: _____</p>
<p>❖ Verificar en la columna 3 si el tipo de embalaje seleccionado es el apropiado al producto. Luego, escribir en la columna de respuestas el propósito del embalaje, según los cuadros N° 10 y 11. (Pasar a la etapa de selección de la materia prima para elaborar el embalaje. Pasar a el paso 2 )</p>	<p>Propósito: _____ _____</p>
<p>d) Ir a pág. 217, cuadro N°10, columna 1 y establecer el tipo de embalaje para productos a granel. Escribirlo en la columna de respuestas.</p>	<p>Tipo de embalaje: _____</p>
<p>e) Verificar en la columna 3 si el tipo de embalaje seleccionado es el apropiado al producto, luego establecer la capacidad del volumen a manejar en la columna 2. Escribir en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica del Embalaje Plástico ubicada al final de la sección de Material Plástico:</p>	<p>Capacidad del embalaje seleccionado: _____</p>

02-PL SELECCIÓN DEL MATERIAL PARA EMBALAJE.		
<p>a) Con el tipo de embalaje seleccionado, ir a pág. 219, cuadro N°12 y verificar las siguientes características de acuerdo a las exigencias del producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificar en la columna #3, si el embalaje es el apropiado según los requisitos del producto</li> <li>❖ Seleccionar de la columna #2 los materiales recomendados para la elaboración del embalaje y escribirlos en la columna de respuestas:</li> </ul>		<p>Tipos de materiales recomendados:</p> <hr/> <hr/>
<p>b) De acuerdo a los materiales seleccionados en literal a), ir a pág. 220, cuadro N°13 columna 2 y identificar las propiedades que usted busca en los materiales para la protección de los productos y escribirlos en la siguiente tabla</p>		
Relación de Costos, Ventajas y Desventajas de los Materiales Seleccionados.		
Marcar el Material Seleccionado	Propiedades proporcionadas por los plásticos	Relación de Costo con Otros Materiales
PE		
PP		
PC		
NYLON		
PVC		
PS		
<p>c) De la anterior tabla y bajo el criterio de las propiedades requeridas para transportar el producto y el costo, seleccionar el material que más satisfaga las necesidades para su producto durante el transporte y almacenamiento .y escribirlo en la columna de respuestas así como en la Hoja Técnica del Embalaje Plástico ubicada al final de la sección de Material Plástico:</p>		<p>Material seleccionado:</p> <hr/>



d) Con el material seleccionado ir a pág. 222, tabla N°23 e identificar las propiedades del material seleccionado y escribirlas en la siguiente tabla:

**Propiedades del Material Seleccionado para Elaborar el Embalaje del Producto a Transportar:**

Material	Capacidad de impresión	Resistencia Química			Rango de temperaturas	Resistencia a la deformación	rigidez	Esfuerzos de impacto	desgarre	quebradizo
		Acidos	Alkalis	Solventes						

e) Ir a pág. 223, cuadro N°14, columna 1, e identificar el tipo de embalaje seleccionado. Luego en la columna 2, seleccionar las dimensiones estándares que cubran sus requerimientos de capacidad del embalaje. Escribir en la columna de respuestas el tipo de embalaje seleccionado, su capacidad y dimensiones:

Tipo de Embalaje: \_\_\_\_\_

Capacidad: \_\_\_\_\_

Dimensiones: \_\_\_\_\_

**HOJA TÉCNICA DE L EMBALAJE PLÁSTICO**

Tipo del Embalaje:	
Capacidad:	
Tipo de Flauta:	
Tipo de Material (Resina) del Embalaje:	
Propiedades del Embalaje:	
Capacidad de impresión	
Resistencia Química	
Rango de temperaturas	
Resistencia a la deformación	
Rigidez	
Esfuerzos de impacto	
Desgarre	
Quebradizo	
Dimensiones:	❖ Largo (Diámetro si es Circular):
	❖ Ancho (Diámetro si es Circular)
	❖ Alto:

<b>Sección 3: Material Madera.</b>	
<b>01-MA SELECCIÓN DEL GRUPO Y ESPECIE DE MADERA A UTILIZAR.</b>	
<p>a) Ir a capítulo N° 5, pág. 229, tabla N°24, e identificar el grupo de maderas a utilizar para la construcción del embalaje en función de las propiedades del grupo de interés.</p> <p>b) Seleccionar el grupo de madera que cubra sus requisitos para la construcción de embalajes.</p> <p>c) Escribir en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Madera ubicada al final de la sección de Material Madera, el grupo de madera seleccionado</p> <p>d) Ir a pág. 232, tabla N°26 y tomando como referencia el grupo de madera seleccionado en el literal anterior identificar la especie de madera que ofrezca la protección requerida para su producto.</p> <p>e) Seleccionar la especie de madera que cubra sus requerimientos de protección para su producto; dicha selección estará en función del valor de la compresión perpendicular al grano que soporta la especie de madera (Columna #7), ya que dicho esfuerzo proporciona el valor de carga máxima que puede soportar la madera del grupo en mención.</p> <p>f) Escribir en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Madera ubicada al final de la sección de Material Madera, la especie de madera seleccionada y escribir los siguientes datos relacionados a la especie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Compresión paralela a la Fibra, (Columna 6)</li> <li>❖ Compresión Perpendicular a la Fibra, (Columna 7)</li> </ul>	<p>Grupo de Madera:</p> <p>_____</p> <p>Especie de Madera:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____ kPa.</p> <p>_____ kPa.</p>
<b>02-MA SELECCIÓN DEL TIPO DE CAJA DE MADERA.</b>	
<p>a) Escribir en la columna de respuestas el peso del embalaje calculado en el paso 3 literal c).</p> <p>b) Ir a, pág. 235, tabla N°27, columna 2 identificar el peso a manejar por unidad de embalaje y seleccionar el tipo de caja.</p>	<p>Peso Embalaje:</p> <p>_____ kgs.</p>

<p>c) Escribir en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Madera ubicada al final de la sección de Material Madera, el tipo de caja que cubra los requerimientos de peso.</p>	<p>Tipo _____ de Caja: _____</p>
<p><b>03-MA CÁLCULO DEL ESPESOR DE LA MADERA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAJA.</b></p>	
<p><i>Dimensiones Estándar de un palet (120 cm. Ancho x 80 cm. Largo, para Mercado Europeo) y (120 cm. X 100 cm., Para Mercado Estadounidense) Según Recomendaciones ISO 198:1961(E)..</i></p>	
<p>a) Establecer las dimensiones exteriores máximas de la caja (Largo x Ancho) tomando como referencia las dimensiones estándar de un palet. Las dimensiones deben ser tomadas donde el corte es perpendicular (atravesa) a las fibras de la madera. Escribir las dimensiones en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Madera ubicada al final de la sección de Material Madera:</p> <p>b) Dividir el peso del embalaje (Paso 02-MA Literal a)) entre la dimensión de mayor valor (Literal a)). Escribir el resultado en la columna de respuestas.</p> <p>c) Obtener la Raíz Cuadrada del resultado del literal b)</p> <p>d) Multiplicar el resultado del literal c) por 1/8; y escribir el espesor de los miembros de madera en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Madera ubicada al final de la sección de Material Madera</p> <p>NOTA: Para fines de cálculo, redondear el número es decir, si el decimal oscila entre 0 y cuatro no se le aumenta una unidad al número entero, pero si el decimal oscila entre 5 y 9 se le aumenta una unidad al número entero. Ejemplo: Resultado 5.40 ≈ 5.0; Resultado 5.50 ≈ 6.0</p> <p>EL RESULTADO DEL LITERAL d), ES EL ESPESOR MÍNIMO PARA LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA CAJA DE MADERA.</p>	<p>Ancho: _____ mm.</p> <p>Alto: _____ mm.</p> <p>Peso del Embalaje/ Dimensión Máxima</p> $\sqrt{\frac{\text{Peso\_Embalaje}}{\text{Dim.\_Max.}}}$ <p>= _____ mm.</p> <p>= _____ mm.</p>

<b>04-MA CÁLCULO DE LONGITUD Y ESPACIAMIENTO DE CLAVOS.</b>	
a) Ir a pág. 237, tabla N°28 y con el espesor mínimo de la madera obtenido en el Paso 03-MA Literal d), identificar la longitud de los clavos tomando en cuenta el grupo de madera seleccionado en el Paso 01-MA Literal c); es decir, identificar el espesor de la madera e interceptarlo con el grupo de madera al cual pertenece la especie de madera utilizada, el valor donde se interceptan es la longitud del clavo multiplicada por el espesor de la madera[d].	Valor de Intersección: _____ x [d]
b) Multiplicar el valor encontrado en el literal a), por el espesor mínimo de la madera obtenido en el Paso 03-MA Literal d); escribir el resultado en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Madera ubicada al final de la sección de Material Madera.	Longitud de Clavos = _____ mm.
c) Ir a pág. 237, tabla N°29, columna 1, y tomando como referencia el resultado del literal a), anotar en la columna de respuestas y en la Hoja Técnica de la Caja de Madera ubicada al final de la sección de Material Madera, la distancia entre clavos a los Costados de la Fibra y al Final de la Fibra.	Distancia entre Clavos en Costados de Fibra: _____ mm. Distancia entre Clavos al Final de Fibra: _____ mm.

**HOJA TÉCNICA DE LA CAJA DE MADERA**

Grupo de Madera:	
Especie de Madera:	
Compresión Paralela a la Fibra:	kPa.
Compresión Perpendicular a la Fibra:	kPa.
Tipo de Caja (Estilo):	
Dimensiones Exteriores de Caja:	❖ Largo:
	❖ Ancho:
Espesor Mínimo de Miembros de Madera:	
Longitud (Largo) de Clavos:	
Distancia entre Clavos a Costados de Fibra:	
Distancia entre Clavos al Final de Fibra:	

<b>Sección 4: Material: Metal.</b>	
<b>01-MT SELECCIÓN DEL TIPO DE ACERO.</b>	
a) Ir a pág. 238, Cuadro N°16, y seleccionar el tipo de acero (Composición química) según la aplicación. Luego, escribir en la columna de respuestas el tipo de Acero.	Acero Tipo: _____
b) Ir a pág. 239, tabla N°30 y seleccionar el tipo de acero (temple) según sus características. Luego escribir la designación del acero y el valor de dureza Rockwell – T	Designación de Acero: _____ Rango de Dureza Rockwell: _____
<b>02-MT SELECCIÓN DEL TIPO DE RESINA PARA RECUBRIMIENTO.</b>	
a) Ir a pág. 240, tabla N°31 y seleccionar la resina para el recubrimiento según sus propiedades. Luego, escribir el tipo de resina en la columna de respuestas.	Resina: _____
<b>03-MT SELECCIÓN DEL TIPO DE EMBALAJE.</b>	
a) Ir a pág. 242, tabla N°32 y seleccionar el tipo de embalaje metálico que más se adapte a sus necesidades, tomando en cuenta la descripción y usos descritos en la columna #3. Escribir en la columna de respuestas el embalaje seleccionado, la capacidad y dimensiones:	Embalaje Seleccionado: _____ Capacidad: _____ Dimensiones: _____
<b>HOJA TÉCNICA DE L EMBALAJE DE METAL:</b>	
Tipo de Acero:	_____
Designación del Acero:	_____
Rango de Dureza Rockwell-T:	_____
Tipo de Resina para Recubrimiento::	_____
Tipo de Embalaje:	_____
Capacidad:	_____
Dimensiones:	❖ Largo (Diámetro si es Circular):
	❖ Ancho (Diámetro si es Circular)
	❖ Alto:
<b>Sección 5: Material: Fibras Naturales.</b>	
a) Ir a tema 5, sección 5 e identificar el tipo de fibra natural que cubra sus requerimientos de protección. Por tal razón, es necesario verificar los cuadros y tablas según la fibra de interés, verificando los usos y propiedades de cada una de ellas:	Tipo de Fibra: _____

Cuadro N° 17, pág. 247	Características de los Sacos de Fique
Tabla N° 33. Pág. 248	Materias Primas Utilizadas para la elaboración de Sacos de Papel
Cuadro N° 18, pág. 249	Tipos de Cocidos y Pegados de Sacos de Papel
Cuadro N° 19, pág. 249	Características de los Sacos de Fibra de Polipropileno
<b>Sección 6: Pruebas para Control de Calidad de Embalajes.</b>	
<b>01-CC PRUEBA PARA EL CUMPLIMIENTO DE CONTENEDORES Y SISTEMAS DE ENVÍO.</b>	
a) Definir la Unidad de Carga, es decir la unidad más pequeña que será sujeta a los ambientes de distribución (Caja, barril, etc.)	Unidad de Carga: _____
b) Ir a pág. 250, Tema 6, Sección A, cuadro N°20 e identificar el Nivel de Aseguramiento; cual debe ser preestablecido basado en el valor del producto, el nivel deseado de daño que puede ser tolerado, el número de unidades a ser enviadas, el conocimiento de los ambientes de envío u otros criterios. Escribir en la columna de respuestas el nivel de aseguramiento seleccionado:	Nivel de Aseguramiento: _____
c) Ir a pág. 251, cuadro N°21 y seleccionar el Criterio de Aceptación tomando en cuenta la descripción en la columna 2. Escribir el criterio de selección en la columna de respuestas:	Criterio de Aceptación: _____
d) Ir a pág. 251, cuadro N°22 y seleccionar el Ciclo de Distribución que más se relacione con la distribución de su producto. Cuando la distribución es indefinida, seleccionar CD-1; si la distribución es bien entendida, seleccionar CD-2.	Ciclo de distribución: CD - _____
e) Ir a pág. 254, tabla N°34 y tomando como referencia el ciclo de distribución seleccionado en el literal d), escribir el plan de prueba es decir, los tipos de prueba y los elementos de riesgos involucrados en el ciclo de distribución (Ver capítulo VI Elementos de riesgos para una mayor referencia).	
<b>Tipo de Prueba:</b>	<b>Elemento de Riesgo:</b>
1)	
2)	
3)	
4)	
5)	

6)	
7)	
f) Selecciona las Muestras para la Prueba la cual debe ser representativa de la unidad de carga completa (Utilizar Militar Estándar 105-D, Ver Anexo N°05).	
g) Desarrollar la prueba tomando en cuenta los estándares ASTM referenciados según el Elemento de Riesgo Involucrado en el Ciclo de Distribución por lo cual es necesario revisar el elemento de riesgo los cuales se encuentran en el tema 6, pág. 245.	
Elemento de Riesgo	Norma ASTM Involucrada
A. Manejo Manual	Método de Prueba ASTM D 1080: Métodos de Prueba para el Manejo Manual de Contenedores de Envío.
B. Manejo Mecánico	Método de Prueba ASTM D-1083: Métodos de Prueba para el Manejo Mecánico de Contenedores de Envío
C. Apilamiento en Bodega	Método de Prueba ASTM D 642: Método de Prueba para Determinar la Resistencia a la Compresión de Contenedores de Envío, Práctica ASTM D 4332: Acondicionamiento de Contenedores para Pruebas.
D. Apilamiento en Vehículo	Método de Prueba ASTM D 642: Método de Prueba para Determinar la Resistencia a la Compresión de Contenedores de Envío, Práctica ASTM D 4332: Acondicionamiento de Contenedores para Pruebas.
E. Apilamiento o Carga Unitarizada durante el Transporte en Camión y Ferrocarril	Método de Prueba ASTM D-4728: Vibración Aleatoria Para contenedores de Envío; Método A o B.
F. Perdida de Carga Debido a Vibración	Método de Prueba ASTM D-999: Manejo Mecánico de Contenedores de Envío; Métodos A1 y A2.
G. Vibración del Vehículo	Método de Prueba ASTM D-4728: Vibración Aleatoria Para contenedores de Envío; Método A o B.
H. Acoplamiento de Ferrocarril	Método de Prueba ASTM D-4003: Impactos Horizontales Programables para Contenedores de Envío; Método A.
I. Condiciones Atmosféricas, Clima	Práctica ASTM D 4332: Acondicionamiento de Contenedores para Pruebas.

J. Ambiente Riesgoso	Ver Tabla N°10, pág. XXX y establecer la temperatura de acondicionamiento así como la duración del acondicionamiento en función del Nivel de Aseguramiento seleccionado en el literal b).
h) Evaluar los resultados tomando como referencia el criterio de aceptación establecido en el c)	
<i>Los siguientes pasos presentan pruebas para embalajes según el material; por lo tanto, desarrollar las pruebas si el material en mención ha sido analizado en la metodología.</i>	
<b>02-CC PRUEBA PARA MATERIALES DE EMBALAJES DE CARTÓN.</b>	
<p>a) Ir a pág. 268, cuadro N° 28, y desarrollar las pruebas mencionadas siguiendo los estándares ASTM, CNS o ISO. Estas pruebas requieren equipo y personal especializado para desarrollarlas; razón por la cual, es necesario ir al Centro para el Desarrollo y la Investigación la Industria del Empaque y Embalaje de Centroamérica y Panamá.</p> <p>b) Ir a pág. 271, cuadro N° 29, y desarrollar las pruebas mencionadas las cuales pueden realizarse sin utilizar equipo especializado.</p>	
<b>03-CC PRUEBA PARA MATERIALES DE EMBALAJES DE PLÁSTICOS.</b>	
<p>a) Ir a pág. 273, cuadro N° 30, y desarrollar las pruebas mencionadas las cuales pueden realizarse sin utilizar equipo especializado.</p> <p>b) Ir a pág. 274, cuadro N° 31, y desarrollar las pruebas mencionadas siguiendo los estándares ASTM, o ISO. Estas pruebas requieren equipo y personal especializado para desarrollarlas; razón por la cual, es necesario ir al Centro para el Desarrollo y la Investigación la Industria del Empaque y Embalaje de Centroamérica y Panamá.</p>	
<b>04-CC PRUEBA PARA MATERIALES DE EMBALAJES DE MADERA.</b>	
<p>a) Ir a pág. 278 cuadro N° 32, y verificar los aspectos a evaluar en los miembros de madera; dichas pruebas no requieren de equipo especializado para desarrollarlas.</p> <p>b) Ir a pág. 279, Cuadro N° 33, y verificar si los tratamientos para la preservación de madera son los requeridos.</p> <p>c) Ir a pag 280, Cuadro N° 34, y verificar si los defectos en miembros de madera están presentes en el embalaje de madera.</p>	



## TEMA 1: IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS.

### SECCIÓN 1: LOS PRODUCTOS Y LA ESTRUCTURA.

A continuación, se presentan los flujogramas y tablas A, B, y C correspondientes a la estructura idónea para productos **Alimenticios, Farmacéuticos y Textiles** respectivamente.

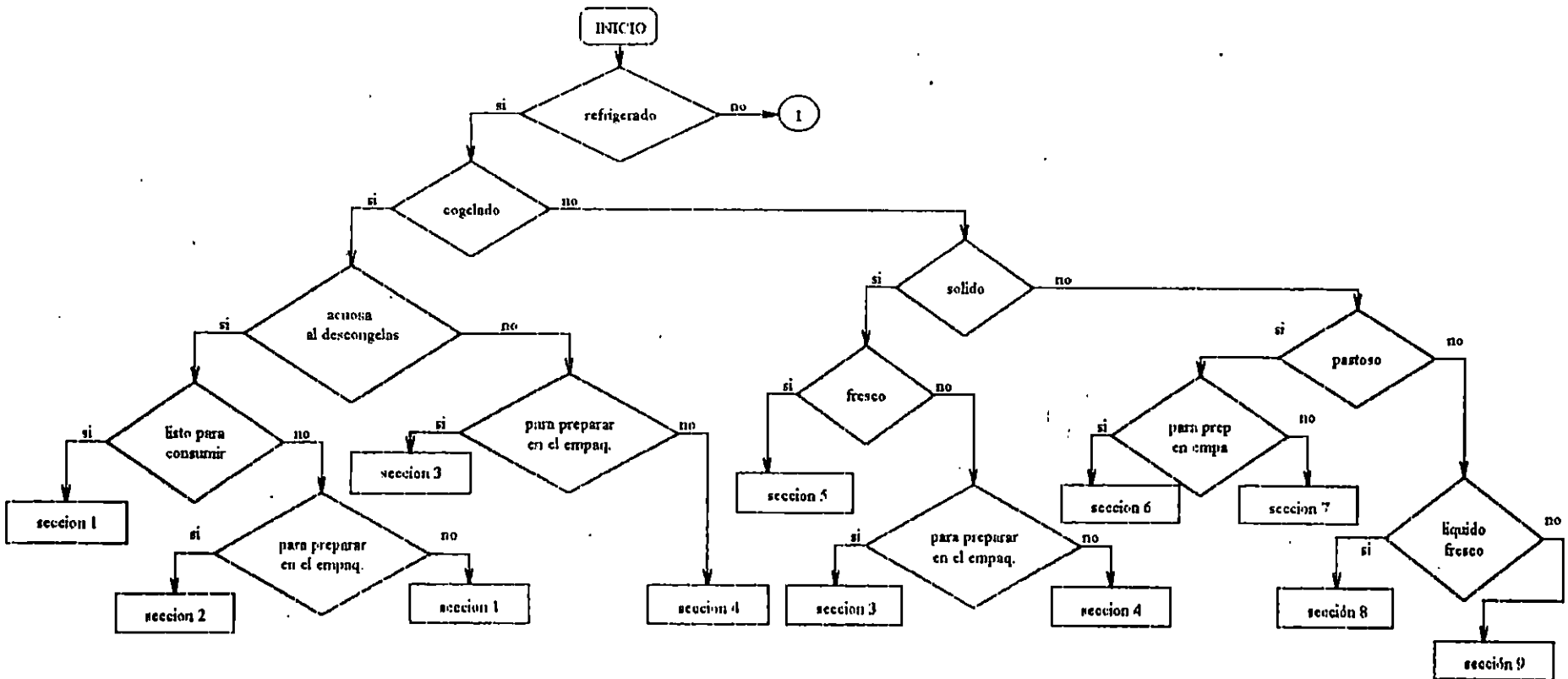
Se presenta primero la estructura del *flujograma* para esquematizar la clasificación de productos, con el fin de simplificar la actividad de clasificar el tipo de producto y proveer la referencia de la mejor estructura a la tabla correspondiente ( el número de sección es el correspondiente al número de la derecha de las tablas). Otra opción para encontrar la estructura idónea, es la consulta directa de las tablas, buscando en los temas que se encuentran dentro de las mismas.

El diagrama N° 03 (Clasificación de Productos Alimenticios), se complementa con la tabla A; el diagrama N° 04 (Clasificación de Productos Farmacéuticos), se complementa con la tabla B; y el diagrama 5 (clasificación de Productos Textiles), se complementa con la tabla C. Una vez que se ha clasificado y se ha encontrado la estructura más adecuada, se procede a visitar la sección 2 de éste tema, correspondiente a la descripción de la estructura descrita y al sellado más adecuados a estructura. Con la guía de la Hoja de Evaluación de Empaques, se logra la evaluación de la estructura del empaque.

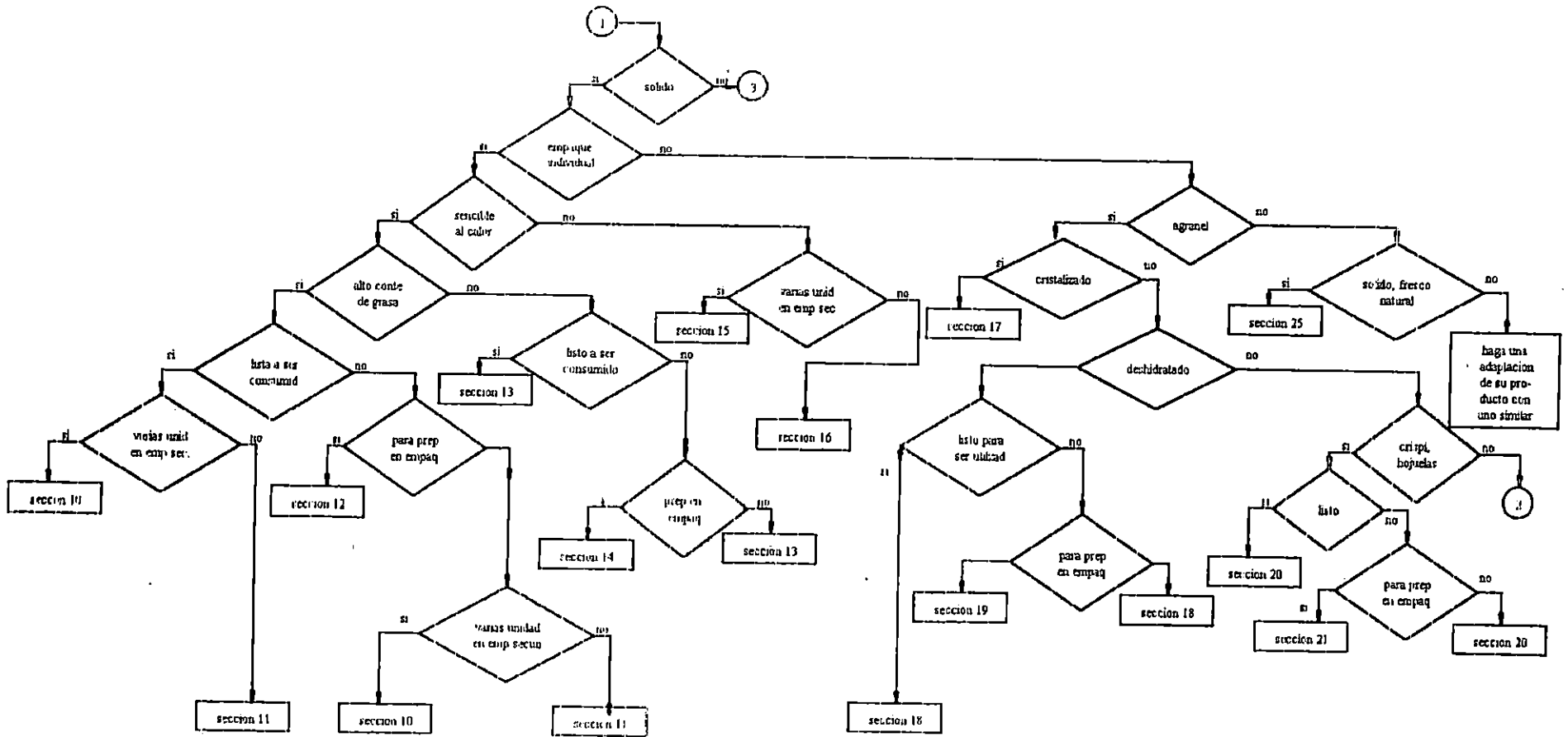
### CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo para productos alimenticios, el cual permite establecer en forma esquemática el tipo de producto que se desea empaque en función de sus propiedades. Lo anterior, permite establecer una serie de alternativas de decisión que conllevan a determinar de manera exacta, el tipo de producto que se requiere empaque y sugerir a través de secciones específicas, el empaque adecuado que garantiza las características de los productos hasta llegar al consumidor final.

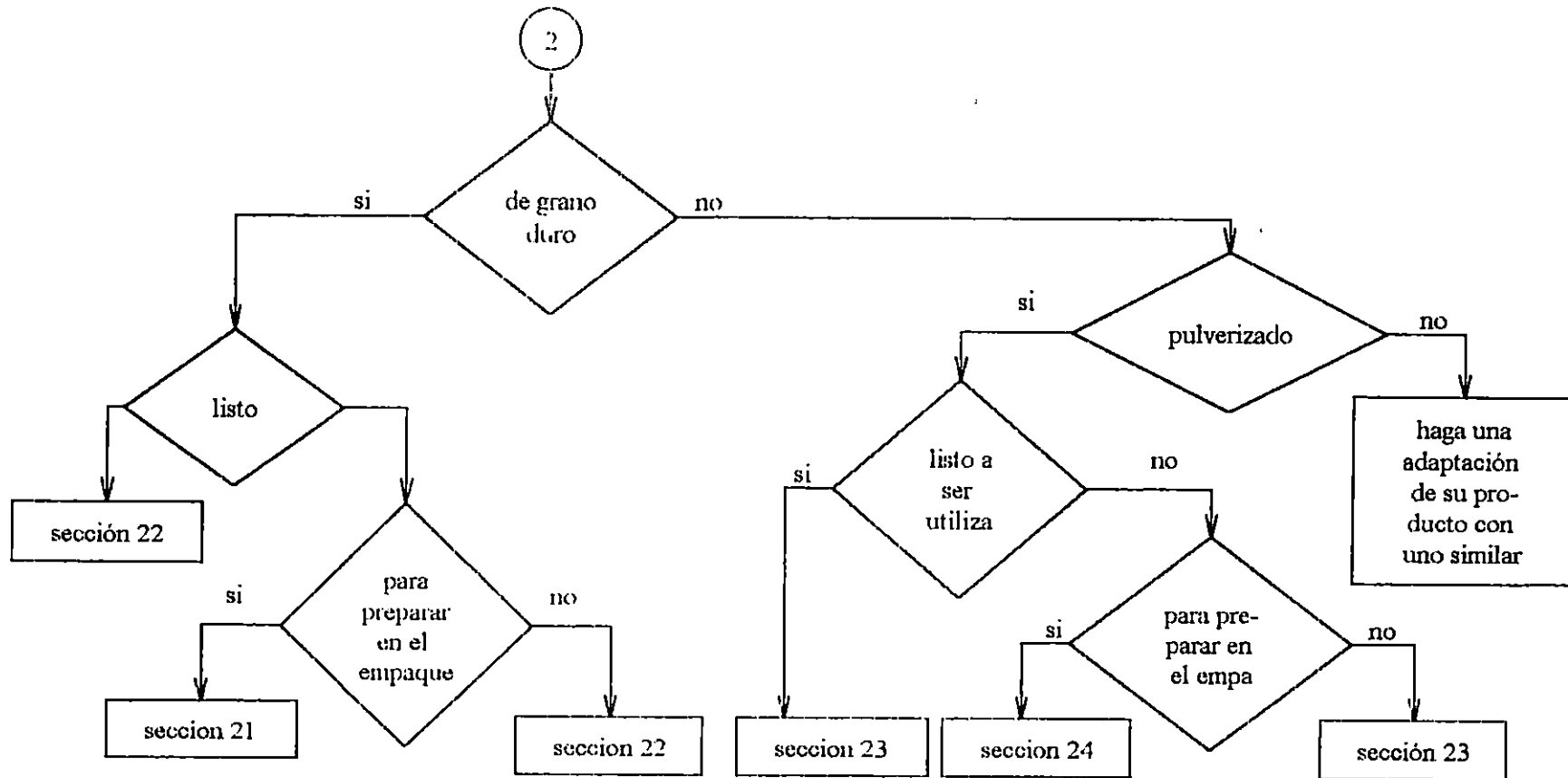
# CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTOS



# CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTOS



# CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTOS



# CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTOS

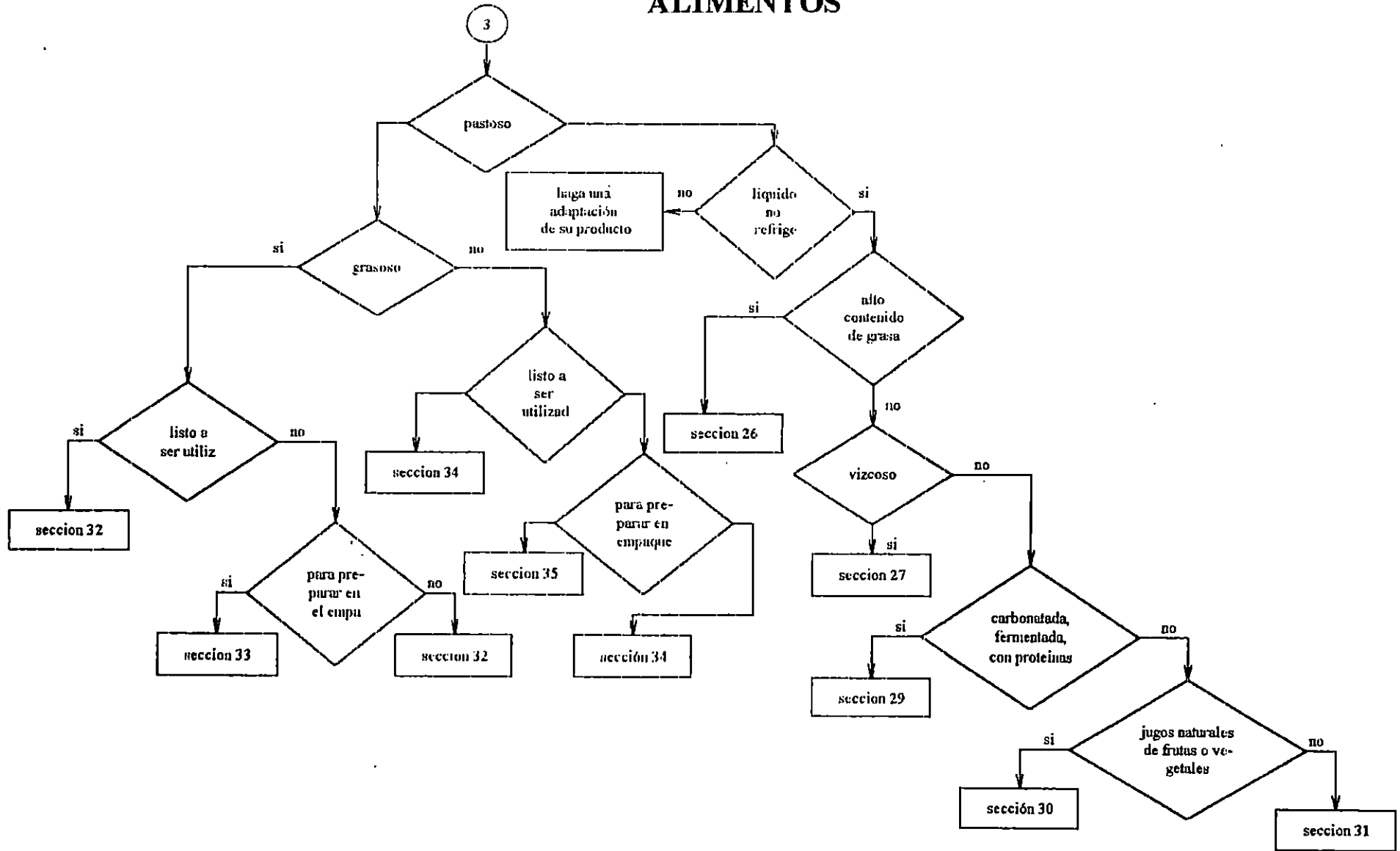


TABLA A: ALIMENTOS

PRODUCTOS CONGELADOS		
#	TIPO DE PRODUCTO	ESTRUCTURA
1	<i>Si su producto debe ser congelado (sólido), Se vuelve acuoso al descongelar, y Se encuentra listo para el consumo y no necesita cocinarse en el Emp.</i>	Para este tipo de producto se recomienda empaques flexibles del Tipo A <sup>17</sup> de una estructura sencilla o compleja como las tipo B <sup>18</sup> laminados o dependiendo de las características que se desee conservar se puede usar incluso una estructura rígida tipo C <sup>19</sup> .
2	<i>Si su producto es apto para ser congelado, Se vuelve acuoso al descongelar, y Necesita ser calentado o cocido en el empaque</i>	Para este tipo de producto se recomienda empaques flexibles laminados "Esterilizables" (tipo B), de estructura sencilla o compleja dependiendo de las características que se desee conservar.
3	<i>Si su producto es apto para ser congelado o refrigerado, es sólido y No se vuelve acuoso al descongelar y Necesita ser calentado o cocido en el empaque</i>	Envases semirrígidos tipo B como bandejas en cualquier forma, inclusive las tipo Menú, con material resistente al calor (esterilizable) y a bajas temperaturas, con tapadera o envueltas en una película transparente o imprimible. También pueden usarse bolsas Esterilizables.

<sup>17</sup> Vea la sección 2 Tipo A: Empaques Flexibles

<sup>18</sup> Ver la sección 2 Tipo B: Empaques Semirrígidos

<sup>19</sup> Ver la sección 2 Tipo C: Empaques Rígidos

4	<p><i>Si su producto es congelado o para refrigerar, sólido que No se vuelve acuoso al descongelar y No necesita ser calentado en el empaque</i></p>	<p>Envases semirrígidos del tipo B como bandejas en cualquier forma, inclusive las tipo Menú, con material resistente a bajas temperaturas, con tapadera o envueltas en una película transparente o imprimible.</p> <p>También pueden usarse estructuras sencillas flexibles de tipo A resistente a bajas temperaturas.</p>
<p><b>PRODUCTOS QUE NECESITAN REFRIGERACION NO CONGELADOS</b></p>		
5	<p><i>Si su producto necesita refrigeración (no congelados) y Está en estado sólido y fresco o procesado?</i></p>	<p>Si son productos de rápida circulación en el mercado, se recomienda el uso de bolsas flexibles de estructura sencilla, tipo A.</p> <p>En el caso de productos delicados se recomienda el uso de bandejas, Tipo B, envueltas en una película transparente.</p> <p>En el caso de productos especiales se recomienda las estructuras Tipo C, como latas si es un procesado y tiene larga duración</p>
6	<p><i>Si su producto necesita refrigeración, esta en estado pastoso y Necesita ser calentado o cocido en el empaque</i></p>	<p>Pueden usarse estructuras esterilizables tipo B o bolsa flexibles tipo A (especialmente si es rápida circulación en el mercado), se requiere que soporten altas y bajas temperaturas.</p>
7	<p><i>Si su producto necesita refrigeración, esta en estado pastoso y no necesita ser calentado o cocido en el empaque</i></p>	<p>Pueden usarse estructuras semirrígidas tipo B. O bolsas flexibles tipo A, de estructuras sencillas o complejas dependiendo del tipo de protección que se requiere. No se requiere que estas estructuras sean esterilizables.</p>

8	<i>Si es un liquido en estado fresco. que necesita ser refrigerado</i>	Use una estructura rígida tipo C, que no sea lata. También puede usar un empaque flexible de estructura sencilla tipo A, puesto que este tipo de producto debe tener una alta circulación en el mercado.
9	<i>Si es un liquido procesado que necesita refrigeración</i>	Use una estructura rígida de cuerpo hueco tipo C que puede ser de vidrio o una lata de aluminio o un empaque especial de estructura compleja tipo PUREPAK. También puede usar un empaque flexible de estructura sencilla o compleja, dependiendo de los requerimientos.
<b>PRODUCTOS SÓLIDOS QUE NO NECESITAN REFRIGERACION</b>		
10	<i>Si es un alimento en estado Sólido, En un solo bloque (para empacar individualmente), Sensible al calor, con alto contenido de Grasa, Listo a ser consumido y se desea Varias unidades en un empaque secundario ,</i>	Para el empaque primario, se recomienda una estructura flexibles o semirrígida resistente a las grasas. Si es una flexible, tendrá que ser una envoltura tipo A, y tener una forma de empaque secundario, que puede ser de papel, cartulina o plástico. Si se escoge una semirrígida (tipo B) se recomienda una de tipo multicavidades.
11	<i>Si es un alimento sólido, sensible al calor, con alto contenido de grasa, para comercializar individualmente</i>	Para este tipo de alimento se recomiendan las envolturas tipo A resistente a las grasas y una forma de empaque secundario, que puede ser de papel, cartulina o plástico.



12	<i>Si es un alimento sólido sensible al calor con alto contenido de grasa que necesita ser cocido en el empaque</i>	Se necesita una bolsa esterilizable de estructura compleja, las capas deberán de ser resistentes al calor y tener una excelente protección contra las grasas y el oxígeno, puesto que este alimento no es refrigerado.
13	<i>Para un alimento sólido, sensible al calor, no grasoso y listo a ser consumido o que no necesita ser preparado en el empaque.</i>	Se necesita un empaque de estructura compleja o de varias capas o bien una estructura semirrígida que contenga este alimento sensible al calor (tipo B), las capas deberán de tener una excelente protección contra el oxígeno, puesto que este alimento no es refrigerado. Una opción para aquellos productos de vida larga, son las latas de estaño o las TFS.
14	<i>Si es un alimento sólido, sensible al calor, no grasoso, para ser preparado en el empaque</i>	Se necesita una bolsa esterilizable tipo B de estructura compleja, las capas deberán de ser resistentes al calor y al oxígeno, puesto que este alimento no es refrigerado.
15	<i>Si es un alimento sólido no sensible al calor, para venderlo con varias unidades</i>	El empaque más apropiado son las envolturas (tipo A), si es para comercializar en varias unidades deberán estar agrupadas en un empaque secundario que puede variar desde una bolsa, hasta una caja de cartulina o cartón, latas de hojalata, botes huecos de vidrio o plástico.
16	<i>Si es un alimento sólido, no sensible al calor, para comercializar individualmente</i>	Se recomienda en este caso las envolturas. El análisis de las características indicará si es de una o varias capas para que provea protección.

<b>ALIMENTOS A GRANEL, PULVERIZADOS Y CEREALES</b>		
17	<i>Es un alimento a granel cristalizado</i>	Las bolsas y sacos (tipo A) proveen de protección para este tipo de producto. También pueden usarse estructuras rígidas en el caso de artículos finos o en caso de querer aumentar el valor del producto, vea las estructuras huecas tipo C.
18	<i>Si es un alimento, sólido, deshidratado y listo para consumir</i>	Se recomienda estructuras flexibles tipo A, de materiales combinados ya que en este caso hay que proteger del vapor de agua y la humedad entre otros.
19	<i>Si es un alimento sólido, deshidratado, que necesita ser preparado en el empaque</i>	Se recomienda una estructura compleja (tipo B) como bolsas esterilizables, estructuras de durapax o bandejas envueltas en películas que tengan que removerse antes de calentar.
20	<i>Un Alimento Sólido, Deshidratado crispy, listo a ser consumido o Que No Necesita Ser Preparado En El Empaque</i>	Puede estar empacado en bolsas (tipo A) de materiales combinados, o en estructuras complejas tipo B multilaminares, termoformados o con la forma del alimento crispy si no se desea su quebradura (galletas), pueden incluir materiales secundarios tipo cajas de cartón o cartulina
21	<i>Si es un alimento sólido, crispy o de grano duro, natural o procesado, que necesita ser preparado en el empaque</i>	Se necesita una bolsa esterilizable de materiales combinados o de durapax para que resista el calor. Puede ir acompañado de materiales secundarios como cajas de cartón o cartulina, envolturas de plástico o una combinación de ellos que protejan las condiciones del producto aunque tengan que ser removidos antes de calentar el alimento.

22	<i>Si es un alimento sólido, de grano duro, natural o procesado, listo a ser consumido o que no necesita ser preparado en el empaque</i>	Se recomienda un empaque tipo A, que puede ser una bolsa de estructura sencilla o combinada.
23	<i>Si es un alimento pulverizado, listo a ser consumido o que no necesita ser preparado en el empaque.</i>	Se recomienda una estructura multicapas tipo B que incluya una de aluminio para mantener al producto en condiciones óptimas. Las estructuras rígidas tipo C de plástico o metal también se recomiendan.
24	<i>Si es un alimento, pulverizado, que necesita ser preparado en el empaque</i>	Se recomienda una bolsa esterilizable multicapas tipo B o una estructura de durapax que puede ir envuelta en plástico, cartón o cartulina aunque tenga que ser removido antes de calentar el alimento.
<b>SOLIDO FRESCO Y NATURAL NO REFRIGERADO</b>		
25	<i>Si es un alimento sólido, fresco y natural</i>	Pueden estar empacados en bandejas planas o multicavidades tipo B, en cartón o plástico moldeado envueltas en materiales termoencogibles o bien en bolsas de estructura sencilla perforadas para que este alimento fresco respire, ya que este tipo de producto es de alta circulación debido a que es natural, fresco y <u>sin</u> refrigeración. Se recomienda siempre los materiales transparentes para poder observar las condiciones del producto. Para la transportación por favor vea el capítulo de condiciones de embalaje.

<b>LÍQUIDOS NO REFRIGERADOS.</b>		
26	<i>Si es un alimento líquido con alto contenido de grasa que no necesita refrigeración</i>	Se recomienda una estructura rígida tipo C o una estructura flexible tipo A, en ambos casos con un material resistente a las grasas, de preferencia opaco para evitar la rancidez.
27	<i>Si es un alimento líquido, viscoso, listo a ser consumido o que no necesita ser preparado en el empaque.</i>	Se recomienda una estructura hueca del tipo C.
28	<i>Si es un alimento líquido, viscoso que necesita ser preparado por calor en el empaque</i>	Se recomienda el uso de una bolsa esterilizable tipo B o de un cuerpo hueco tipo C esterilizable. Las condiciones que debe poseer el empaque son un buen sistema de sellado y resistencia al calor.
29	<i>Si es una bebida carbonatada, fermentada o con alto contenido de proteínas</i>	Se recomienda el uso de un cuerpo hueco (tipo C) con un material altamente inerte que puede ser de aluminio o vidrio.
30	<i>Si es un jugo natural de frutas o vegetales</i>	Se recomienda un envase tipo C, que puede ser de estructura sencilla ya que debe tener alta circulación por su condición de fresco y natural.
31	<i>Si es una bebida procesada o artificial</i>	Se recomienda una estructura hueca tipo C de aluminio, o una semi-rígida multicapas tipo tetra pack (tipo B). Si el líquido no es muy complejo y es de cantidad liviana, se puede envasar en bolsas impermeables (Tipo A).

<b>ALIMENTOS PASTOSOS NO REFRIGERADOS</b>		
32	<i>Si es un alimento pastoso que no necesita refrigeración, con alto contenido de grasas y listo a ser consumido o no necesita ser calentado en el empaque.</i>	Se recomienda el uso de un empaque Tipo B o C. Si es un semirrígido se recomienda el tipo colapsible para dispensar la pasta lista a consumir o se puede usar bandejas termoformadas con una cubierta resistente tipo blister; si se usa un empaque rígido, se recomienda una lata (esto es para productos con una larga vida de estante), cualquiera que sea el tipo de empaque deberá tener resistencia a las grasas, y pueden ir acompañadas de un empaque secundario de cartón, papel o cartulina.
33	<i>Si es un alimento pastoso, con alto contenido de grasa, que necesita ser preparado por calor en el empaque</i>	Se recomienda el uso de un empaque Tipo B, flexible esterilizable de estructura compleja, resistente a las grasas y al calor.
34	<i>Si es un alimento pastoso, no grasoso listo para ser consumido que no requiere ser preparado por calor</i>	Se recomienda el uso de un empaque Tipo B o C. Si se usa un semirrígido puede ser del tipo colapsible para dispensar la pasta lista a consumir o las bandejas termoformadas con una cubierta resistente tipo blister; si se usa un empaque rígido se recomienda una lata (esto es para productos con una larga vida de estante). No necesita tener permeabilidad a las grasas y pueden ir en un empaque secundario de cartón, papel o cartulina.
35	<i>Si es un alimento pastoso, no grasoso, que necesita ser preparado en el empaque</i>	Se recomienda el uso de un empaque tipo B, esterilizable de estructura compleja, resistente al calor.

**DIAGRAMA 4.**  
**CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS.**

A continuación se presenta el flujograma para productos farmacéuticos, el cual permite establecer en forma esquemática el tipo de producto que se desea empaquetar en función de las propiedades de éstos. Lo cual permite establecer una serie de alternativas de decisiones que conllevan a poder determinar de forma exacta el tipo de producto farmacéutico que se desea empaquetar y sugerir a través de secciones específicas, el material y el empaque adecuado que garantice las características de calidad de los productos hasta llegar al consumidor final

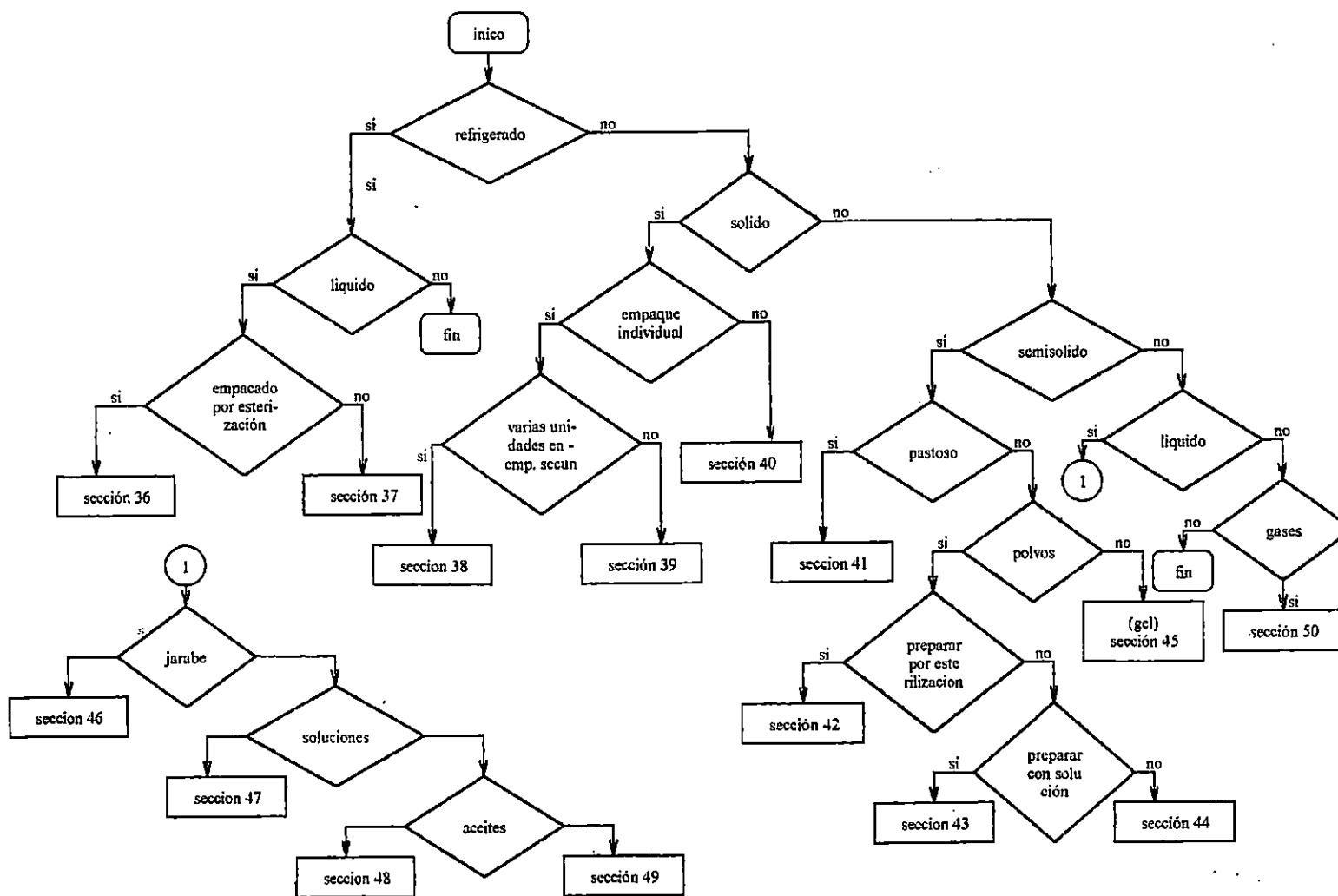


TABLA B: FARMACEUTICOS

#	TIPO DE PRODUCTO	ESTRUCTURA
<b>FARMACEUTICOS REFRIGERADOS</b>		
36	<i>Para un producto liquido que requiere refrigeración y tiene que ser empacado por altas temperaturas</i>	Se recomiendan empaque semirrígidos como bolsas esterilizables tipo B. Los envases rígidos tipo C, también son útiles, deberá escogerse un tipo que soporte altas y bajas temperaturas.
37	<i>Para un producto líquido refrigerado que no tiene que ser empacado en altas temperaturas</i>	Se recomiendan empaque flexibles de estructura sencilla (Tipo A) o compleja (multilaminares tipo B), dependiendo del tipo de protección que se requiera. Los envases rígidos tipo C, también son útiles. En cualquiera de los casos no es necesario que soporten altas temperaturas.
<b>FARMACEUTICOS NO REFRIGERADOS SOLIDOS</b>		
38	<i>Para un producto sólido que tiene que ser empacado individualmente pero necesita comercializarse con varias unidades</i>	Se recomienda empaques flexibles tipo A como tiras continuas o termoencogibles; o empaques semirrígidos tipo B, como los termoformados multicavidades (Blisters de comprimidos, cápsulas y/o tabletas).
39	<i>Para un producto sólido que tiene que ser empacado y comercializado individualmente</i>	Se recomienda empaques flexibles tipo A como sobres de tiras continuas.

40	<i>Para productos sólidos que pueden comercializarse sin un empaque individual</i>	Se recomiendan frascos Tipo C en el caso de productos a granel (tabletas, cápsulas, perlas).
<b>FARMACEUTICOS SEMISOLIDOS NO REFRIGERADOS</b>		
41	<i>Si se trata de un producto pastoso como cremas, ungüentos y pomadas</i>	Se recomienda el uso de empaques laminados semirrígidos Tipo B como termoformados de burbuja (en caso de productos para una sola dosis como los supositorios u óvulos) o Tubos colapsibles para empaques de dosis múltiples.
42	<i>Si es un producto pulverizado que necesite ser solubilizado por calor en el empaque</i>	Se recomienda el uso de una estructura rígida tipo C como frascos, que soporte la temperatura de calor que necesite la solución.
43	<i>Si es un producto pulverizado que necesite ser preparado por soluciones en el empaque</i>	Se recomienda el uso de una estructura rígida tipo C como frascos de vidrio, ya que este es inerte y no reaccionará con la solución.
44	<i>Si es un producto pulverizado que no necesita ser preparado en el empaque</i>	Se recomienda el uso de una estructura flexible compleja tipo B en forma de sobres en tira para dosis pequeñas y latas para dosis mayores que requieran una vida más prolongada. En caso de productos pulverizados en una sola dosis se recomiendan lo empaques semirrígidos tipo cápsulas.
45	<i>Si es un producto en gel</i>	Se recomienda el uso de empaques laminados semirrígidos Tipo B como tubos colapsibles o cuerpos huecos tipo C de plástico o vidrio.



<b>FARMACEUTICOS LIQUIDOS NO REFRIGERADOS</b>		
46	<i>Si se trata de un liquido listo para ingerir como los jarabes.</i>	Se recomienda el uso de una estructura rígida tipo C como frascos de materiales plásticos o vidrio.
47	<i>Si se trata de una solución líquida estéril</i>	Se recomienda el uso de una estructura rígida tipo C como frascos de plástico o vidrio, con la facilidad de dispensar el producto en forma de Goteros, ampollas, frasco inhalador o atomizador.
48	<i>Si se trata de una solución aceitosa</i>	Se recomienda el uso de una estructura rígida tipo C como frascos que pueden ser de material plástico o vidrio con alta permeabilidad a las grasas. Si se trata de una solución aceitosa de una sola dosis se recomienda el uso de un empaque flexible en forma de perla.
49	<i>Si se trata de una solución líquida tipo loción</i>	Se recomienda el uso de una estructura rígida tipo C como frascos de material inerte que no reaccionen con el producto en contacto, el mejor es el vidrio pero un buen polímero puede funcionar.
<b>FARMACEUTICOS GASEOSOS NO REFRIGERADOS</b>		
50	<i>Para soluciones de gas comprimido</i>	Se recomienda el uso de un empaque rígido tipo C que sea capaz de soportar la presión (como los envases metálicos) que a la vez puedan dispensar el producto en spray.

## DIAGRAMA 5. CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS TEXTILES.

A continuación se presenta el diagrama de flujo para productos textiles, el cual, permite clasificar o establecer en forma esquemática el tipo de producto que se desea empaquetar en función de las propiedades de éstos tales como:

1. Prendas delicadas
2. Prendas empaquetadas individualmente
3. Prendas empaquetadas por docena
4. Prendas empaquetadas por fardos, etc.

Lo cual permite establecer una serie de alternativas de decisión que conllevan a poder determinar de forma exacta el tipo de producto que se desea empaquetar y sugerir a través de secciones específicas, el material y empaque más adecuado que garantice las características de los productos hasta llegar al consumidor final.

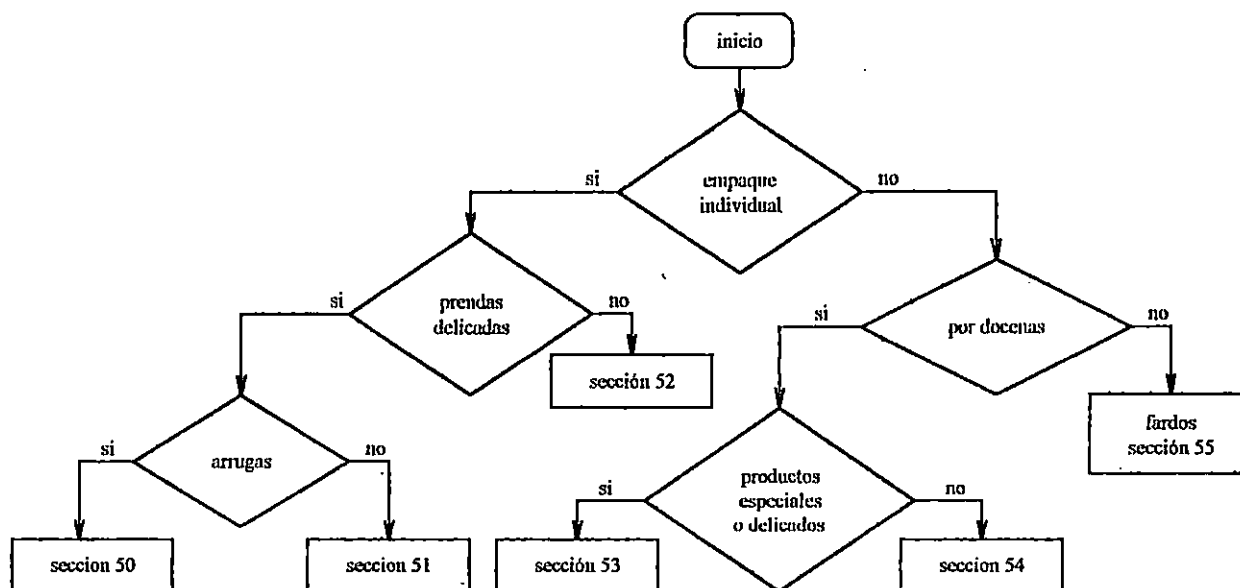


TABLA C: TEXTILES

#	TIPO DE PRODUCTO	ESTRUCTURA
<b>TEXTILES DE EMPACADO INDIVIDUAL</b>		
51	<i>Para productos textiles delicados que necesiten empaque individual y se requiera evitar el arrugamiento</i>	Se recomienda el uso de cajas de cartulina tipo A y materiales auxiliares como soportes de cartulina, ganchos para colgar o bolsas plásticas, que garanticen una prenda fina en excelentes condiciones..
52	<i>Para productos textiles delicados que necesiten empaque individual pero que no importa las condiciones de arrugamiento.</i>	Se recomienda el uso de empaques flexibles tipo A como las bolsas con los cuales se puede usar materiales auxiliares de cartón, papel, cartulina o ganchos para colgar, para darle mayor soporte a las prendas y cuidar su delicadeza. No se descarta el uso de cajas de cartulina, dependiendo de la importancia en la presentación del producto.
53	<i>Para productos textiles que necesitan empaque individual por las condiciones de comercialización.</i>	Se recomienda el uso de bolsas flexibles tipo A con los cuales se puede usar materiales auxiliares de cartón o cartulina para darle soporte a la prenda. No se descarta el uso de cajas de cartulina, dependiendo de la importancia en la presentación del producto.

<b>TEXTILES SIN EMPAQUE INDIVIDUAL.</b>		
54	<i>Para productos textiles delicados que se empaican por docena.</i>	Se recomienda el uso de cajas de cartulina tipo A con una sección transparente para verificar las condiciones de los productos y facilitar la comercialización.
55	<i>Para productos textiles no muy delicados que se requiera empaicar por docenas.</i>	Se recomienda el uso de bolsas flexibles tipo A de preferencia que sea transparente para facilitar la verificación del estado de las prendas.
56	<i>Para productos textiles que se empaican por pedidos, por lotes o fardos.</i>	Se recomienda el uso de un empaque flexible tipo A como bolsas, que sea resistente y transparente si el producto no necesita mucho transporte; para el caso de transportes largos o complicados se recomienda el uso de Corrugados o contenedores rígidos. Este tipo de empaque se clasifica como un embalaje, por favor dirijase a los capítulos donde se trata este tema.

## SECCIÓN 2: LAS FORMAS Y EL SELLADO DE LA ESTRUCTURA.

A continuación, se presenta una clasificación de empaques de acuerdo a sus características físicas. Esta clasificación se presenta por tipo de envase, un modelo gráfico para su identificación, el tipo de cierre adecuado y las características que lo distinguen. La temática que se trata a continuación, es la siguiente:

### TIPO A: EMPAQUES FLEXIBLES (pág. 121 y 121-a)

- ◆ ENVOLTURAS
- ◆ TERMOENCOGIBLES
- ◆ BOLSAS

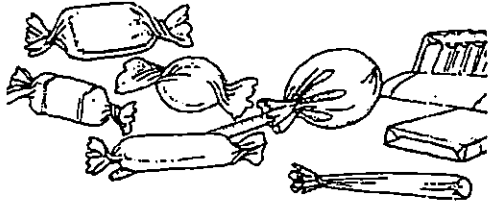
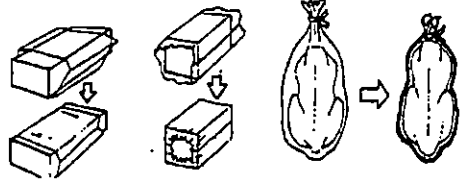
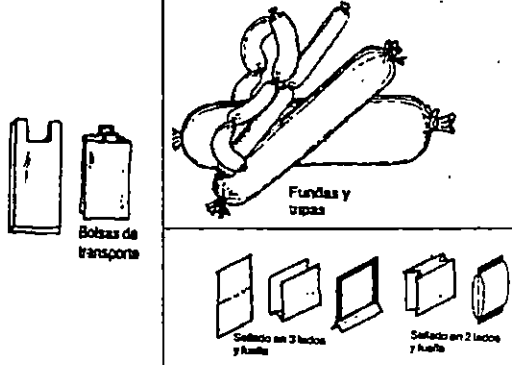
### TIPO B: EMPAQUES SEMI-RÍGIDOS (pág. 122 - 123)

- ◆ PIEZAS PROFUNDAS
- ◆ PIEZAS PLANAS
  - *Empaques combinados*
  - *Bandejas*
  - *Otros*
- ◆ ESTRUCTURAS ESPECIALES
  - *Bolsas flexibles esterilizables*
  - *Envases especiales*
  - *Para hot fill*
  - *Para llenado aséptico*
  - *A base de papel*

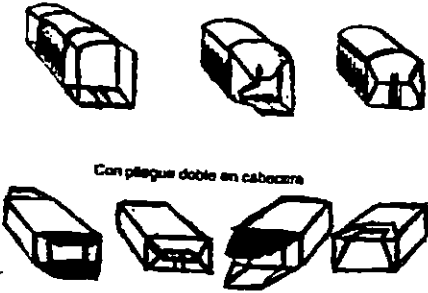
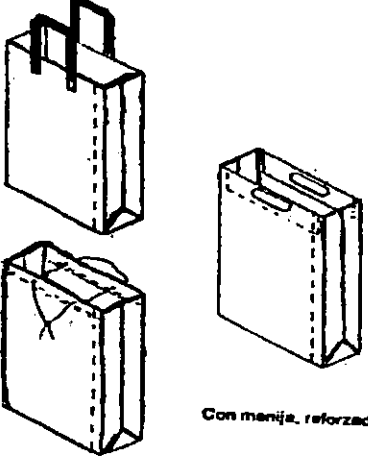
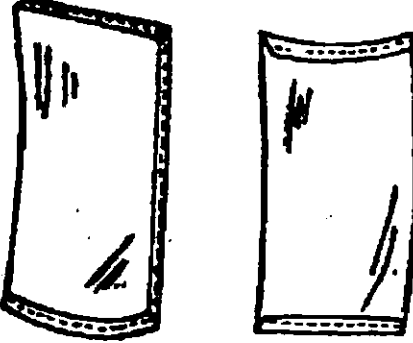
### TIPO C: CUERPOS HUECOS (pág. 124 - 132)

- ◆ BOTELLAS
- ◆ BOMBONES
- ◆ TUBOS COLAPSIBLES
- ◆ BOTES
- ◆ LATAS


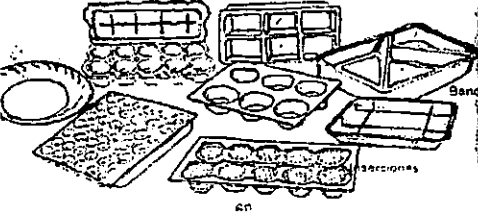

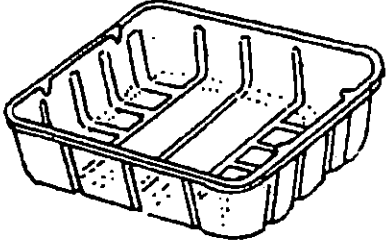
## EMPAQUES FLEXIBLES

TIPO DE EMPAQUE	FIGURA	TIPO DE CIERRE	CARACTERISTICAS
<b>ENVOLTURAS</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sellado</li> <li>2. Entorchado (protección de productos ricos en azúcar)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Protección básica</li> <li>2. Protección adicional</li> <li>3. Reunión de varios envases</li> <li>4. Promoción para la venta</li> </ol>
<b>TERMO ENCOGIBLES</b>		<p>El Producto es envuelto o embolsado y cerrado y luego el conjunto (producto, empaque) es sometido a calentamiento donde se produce la contracción del material plástico, adhiriendo el empaque como una piel.</p>	<p>Materiales con memoria termoplástica, con capacidad de volver a sus dimensiones originales, cuando se someten a calentamiento controlado.</p>
<b>BOLSAS</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. sellado por fusión a temperatura</li> <li>2. Sellado por estrangulamiento</li> <li>3. Sellado por adhesivos</li> </ol>	<p>Empaques utilizados para transportar alimentos (sakchichas<sup>9</sup> y productos en general. Su fin primordial no es proteger el producto</p>

# EMPAQUES DE MATERIALES CELULÓSICOS

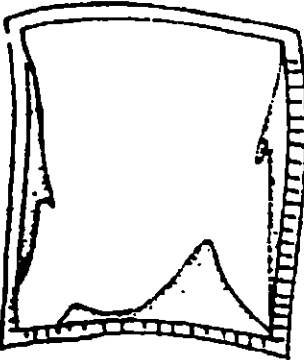
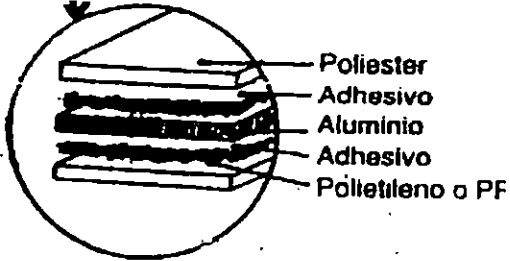
<p><b>ENVOLTURAS</b></p>	 <p>Con pliegue doble en cabeza</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de adhesivos</li> <li>• Cintas adhesivas</li> </ul>	<p>Son básicamente empaques primarios, pueden estar constituidos por una o varias capas de papel y encontrarse en contacto directo con el contenido. Se elaboran de papel en sus diferentes gramajes, colores y acabados, o en materiales celulósicos modificados, ya sean estos esmaltados, encerados, laminados, etc.</p>
<p><b>BOLSA</b></p>	 <p>Con manija reforzados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por medio de adhesivos</li> <li>• Por costura</li> </ul>	<p>La bolsa de papel es un empaque en forma de bolsillo, destinada a contener y conservar productos sólidos en forma de pastas o polvos, granulo, etc. las capacidades de las bolsas van desde 135 g hasta 12 kilos, las bolsas de capacidades superiores se consideran bajo la denominación de sacos.</p>
<p><b>SACOS</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encolados</li> <li>• Cosidos</li> <li>• Doblados y engrapados</li> <li>• Con cinta adhesivas</li> </ul>	<p>Son bolsas con capacidad superior a los 12 kilos, para su elaboración se utilizan papeles naturales y blancos de alta y baja elongación.</p>

# EMPAQUES SEMIRIGIDOS

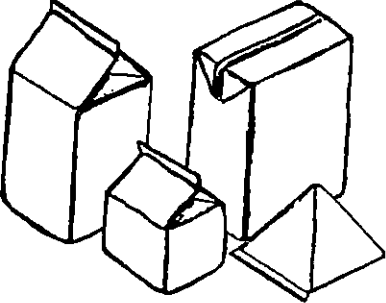
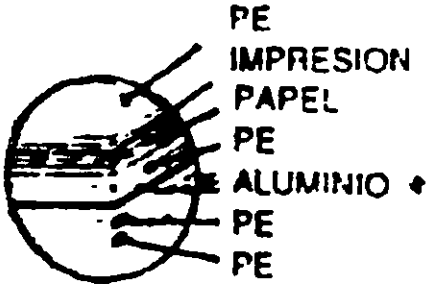
TIPO DE EMPAQUE	FIGURAS	TIPO DE CIERRE	CARACTERISTICAS
<p style="text-align: center;"><b>1. PIEZAS PROFUNDAS</b></p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Roscado</li> <li>2. Pegado (Capa De Aluminio)</li> <li>3. Sellado En Caliente</li> <li>4. Presión Entre Materiales</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vasos o recipientes con capacidad entre los 50 y 250 ml.</li> <li>2. Baja resistencia a la compresión.</li> <li>3. Formas muy variadas.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>2. PIEZAS PLANAS</b></p>		<p style="text-align: center;">Por adhesión entre los materiales. (polimero y cartón o polimero y aluminio)</p>	<p>Empaques fabricados por termo formado y consisten en cavidades procesadas según la forma de los productos a contener. Se elaboran de una lámina es decir solo la base donde sus cavidades soportan a los productos con base y cubierta, la cual protege y toma una forma abovedada o igual a la base.</p>
<p style="text-align: center;"><b>2.1 EMPAQUES COMBINADOS</b></p>	<p style="text-align: center;">BURBUJA    BLISTER    SKIN</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por adhesión entre los materiales. (polimero y cartón o polimero y aluminio)</li> </ol>	<p>Elaborados a partir de una hoja de material polimérico transparente, que va a estar soportada sobre una base, generalmente de cartulina o aluminio.</p> <p>El material plástico es termoconformado para formar un domo o burbuja, muy próxima al producto a empacar o una capa sobre el contenido.</p>
<p style="text-align: center;"><b>2.2 BANDEJAS</b></p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selladas Al Vacío</li> <li>2. Selladas Por Temperatura</li> <li>3. Selladas Por Adhesivos</li> </ol>	<p>Empaques de forma fija, rectangulares, ovalados, etc. destinados a contener productos sólidos. Se emplean como empaques, junto con una película transparente que permite ver el contenido. Se emplean generalmente para carnes, pescado y frutas.</p>



# EMPAQUES SEMIRÍGIDOS (ESTRUCTURAS ESPECIALES)


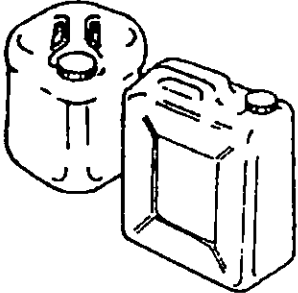
TIPO DE EMPAQUE	FIGURA	TIPO DE SELLADO	CARACTERÍSTICAS
<p style="text-align: center;"><b>BOLSAS FLEXIBLES ESTERILIZADAS</b></p>		<p><b>Sellado por temperatura.</b></p>	<p>Empaque denominado lata flexible, es una bolsa sellada en sus cuatro lados. Conformada por una estructura flexible compleja, que permite realizar en la planta procesadora, la esterilización del conjunto empaque-contenido y finalmente su calentamiento previo al consumo.</p> <p>La combinación más frecuente de materiales de su estructura es:</p> <p><b>Poliéster/aluminio/poliolefina</b></p> <p><b>Poliéster:</b> da fortaleza y resistencia a la bolsa.</p> <p><b>Aluminio:</b> no permite la transmisión de gases, luz, humedad ni microorganismos.</p> <p><b>Poliolefina:</b> permite el sellado a través del calor.</p>
			

## EMPAQUES SEMIRIGIDOS (ESTRUCTURAS ESPECIALES)

TIPO DE ENVASES	FORMA	TIPO DE SELLADO	CARACTERISTICAS
<p><b>ENVASES ESPECIALES PARA LLENADO ASEPTICO A BASE DE PAPEL.</b></p>		<p>Sellado térmico transversal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El envase y empaque aséptico es la parte fundamental de un sistema diseñado para proteger la vida de los alimentos, mediante el llenado y sellado en una atmósfera inerte de un producto previamente esterilizado en un recipiente estéril.</li> <li>• Este tipo de envasado aséptico emplea rollo de un material laminado que se compone de papel, polietileno y aluminio. En uno de los empaques pioneros de este sistema. El tetrabrik, el material empleado presenta de afuera hacia adentro las siguientes capas:</li> <li>• PE/Impresión/papel/PE/foil aluminio/PE</li> <li>• as principales estructuras se elaboran a partir de polietileno/papel o cartulina/polietileno.</li> <li>• Otras estructuras empleadas contienen hojas de aluminio que se constituyen en una mejor barrera, ofreciendo por lo tanto periodos más prolongados de conservación de los contenidos.</li> </ul>
			


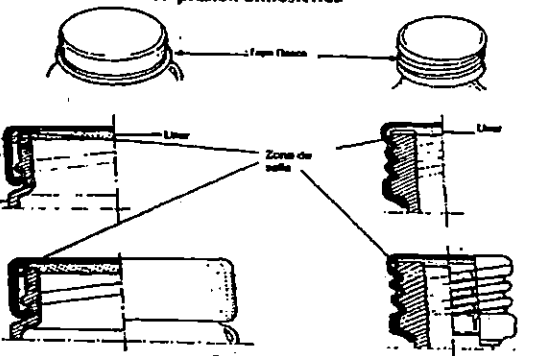

## CUERPOS HUECOS

Esta denominación se refiere a aquellos envases que presentan una menor flexibilidad, se incluyen los recipientes con capacidad desde 1 ml hasta los 800 litros, en forma de tubos, botellas, barriles y tanques.

TIPO DE ENVASE	FORMA	TIPO DE SELLADO	CARACTERISTICAS
<b>BOTELLAS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de rosca</li> <li>• Por clips</li> <li>• Por fusión</li> <li>• presión</li> </ul>	<p>De acuerdo a normas americanas, la capacidad máxima de los recipientes estables o botellas es de 1 galón (3.8 litros). Considerando esta clasificación, se pueden incluir bajo esta denominación las botellas con asa. Ver figuras.</p>
<b>BOMBONAS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de rosca</li> </ul>	<p>Son envases estables tipo botella en capacidad superior al galón y menor a 50 litros. Generalmente se elaboran con asa (maneral)</p>

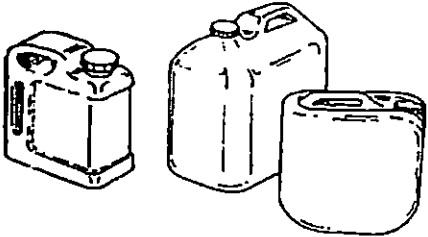
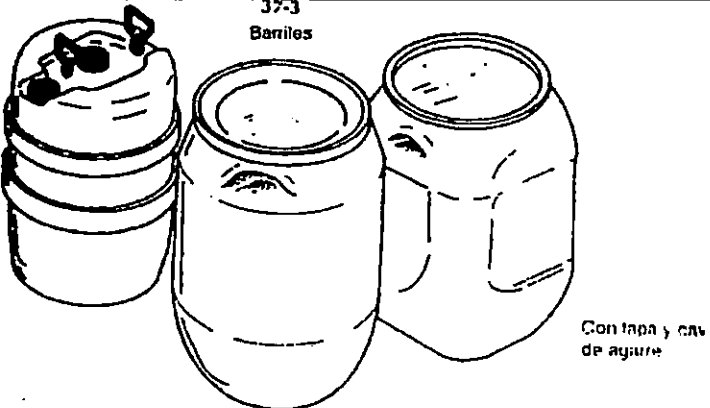
# ENVASES DE VIDRIO

Los envases de vidrio presentan las siguientes características: **resistencia física**, que es la capacidad de soportar apreciables pesos en dirección vertical, pero son frágiles al impacto y se rompen sin deformarse, **resistencia química**, ya que el vidrio es un material inerte que no modifica los sabores ni los aromas, es decir, no altera las características organolépticas del contenido, **impermeabilidad**, impide el paso de la humedad, oxígeno y demás gases, aromas, ni microorganismos.

TIPO DE ENVASE	FIGURAS	TIPO DE CIERRE	CARACTERISTICAS
<p><b>Envases de vidrio</b></p>	<p>FIGURA 51 ALGUNAS FORMAS DE ENVASES DE VIDRIO PRODUCTOS EN EL PAIS</p> 	<p><b>A presión normal atmosférica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapón de corcho (a presión)</li> <li>• Tapón de plástico (por roscado o a presión)</li> </ul>	<p>Cierres utilizados en los envases destinados a la distribución de leche y productos lácteos, aunque presentan un buen grado de hermeticidad. Presentan formas cilíndricas o tronco-cónicas con diferentes terminados y superficies de contacto.</p>
		<p>A presión atmosférica</p> 	
		<p><b>Cierres por vacío</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapa roscada</li> <li>• Tapa pry-off</li> <li>• Tapa twist-off</li> <li>• Tapa press-Twist</li> </ul>	<p>Tapa roscada: hecha de metal, aluminio y TFS, también construidas en material plástico como PE, PP, RESINAS, etc., de formas cilíndricas de filete completo</p>
			

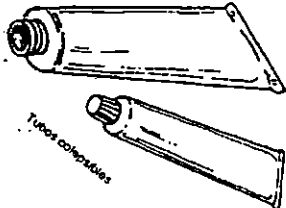

## CUERPOS HUECOS

Esta denominación se refiere a aquellos envases que presentan una menor flexibilidad, se incluyen los recipientes con capacidad desde 1 ml hasta los 800 litros, en forma de tubos, botellas, barriles y tanques.


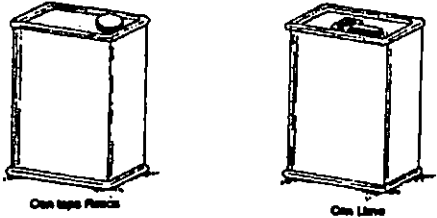
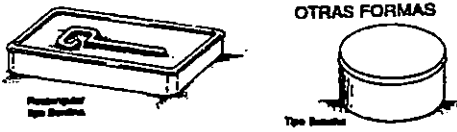
TIPO DE ENVASE	FORMA	TIPO DE SELLADO	CARACTERISTICAS
<b>BIDONES</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de roscas.</li> </ul>	<p>Recipientes estables que pueden ser de sección rectangular o cilíndrica, con caras superior e inferior, planas y paralelas, cuello corto y estrecho. En ocasiones presenta una segunda abertura que permite la entrada de aire para facilitar el vaciado.</p>
<b>BARRILES</b>	 <p style="text-align: center;">37-3 Barriles</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Con tapa y clav de agure</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A Través De Rosca</li> <li>• A través De Cincho De Presión</li> </ul>	<p>Recipientes estables de grandes dimensiones, generalmente de sección circular, pueden tener paredes rectas o curvadas en forma de tonel y una o dos aberturas. Se elaboran hasta una capacidad máxima de 800 litros.</p>

## CUERPOS HUECOS





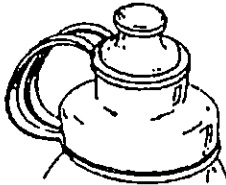
Esta denominación se refiere a aquellos envases que presentan una menor flexibilidad, se incluyen los recipientes con capacidad desde 1 ml hasta los 800 litros, en forma de tubos, botellas, barriles y tanques.

TIPO DE ENVASE	FORMA	TIPO DE SELLADO	CARACTERISTICAS
<p style="text-align: center;"><b>TUBOS "COLAPCIBLES"</b></p>	 <p style="text-align: center;">Tubos colapsables</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de roscas</li> <li>• Por presión (clip)</li> </ul>	<p>Son recipientes con cuerpo cilíndrico con fondo redondeado o doblado, empleados grandemente para productos pastosos.</p>
<p style="text-align: center;"><b>BOTES O LATAS PLASTICAS</b></p>	 <p style="text-align: center;">Botes plásticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A Través De Rosca</li> <li>• Por Presión</li> <li>• Sello Frío</li> </ul>	<p>En esta denominación se encuentran cuerpos huecos con capacidad desde unos 200 ml, hasta 2.5 litros, con predominio de la sección circular, pero también rectangular o poligonal y con una abertura superior o un poco menor que el diámetro del cuerpo.</p>

## ENVASES RIGIDOS METALICOS (ENVASES DE HOJA LATA)



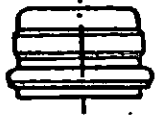
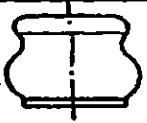

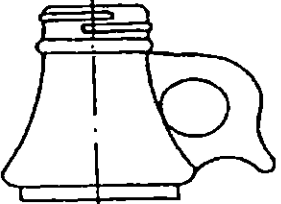
TIPO DE ENVASE	FIGURA	TIPO DE CIERRE	CARACTERISTICAS
<b>ENVASE CILINDRICOS</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por Soldadura Plomo Estaño. (Líquida)</li> <li>2. Por Soldadura Eléctrica (A Través De Traslape Del Material)</li> <li>3. Soldadura Plástica</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Envases adecuados para la conservación de alimentos y para resistir condiciones particulares de almacenamiento.</li> <li>2. Pueden existir de 3 piezas o de 2 piezas.</li> </ol>
<b>ENVASES RECTANGULARES</b>	<p style="text-align: center;">ENVASES RECTANGULAR</p>  <p style="text-align: center;">Con tapa Rosca      Con Llave</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Con tapa roscada</li> <li>2. Con llave y cinta</li> <li>3. Sello de newman</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizados para envasar aceites comestibles. Se fabrican en diferentes capacidades, el más reconocido es el tipo galón con dimensiones de 165 mm de largo, 105 mm de ancho, 240 mm de altura.</li> </ol>
<b>OTRAS FORMAS</b>	 <p style="text-align: center;">OTRAS FORMAS</p> <p style="text-align: center;">Rectangular Tipo Sardinera      Tipo Sardinera</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Con llave y cinta</li> <li>2. Sello de newman</li> <li>3. Por soldadura (estaño, plomo)</li> </ol>	<p>Son recipientes que presentan generalmente la forma del producto a envasar y también formas cilíndricas o elipsoidales, utilizados para la conservación de sardinas</p>

## TIPOS DE CIERRES MÁS UTILIZADOS

TIPO DE CIERRE	FIGURA	APLICABILIDAD
1. DISPENSADOR DE LIQUIDOS		<ul style="list-style-type: none"> <li>• refrescos en estado liquido</li> <li>• leches</li> <li>• jugos, etc.</li> </ul>
2. DISPENSADOR DE POLVOS		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condimentos preparados</li> <li>• Refrescos en polvo</li> <li>• Leche en polvo</li> <li>• Azucares, etc.</li> </ul>
3. DISPENSADOR DE GRANULOS		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refrescos en polvo.</li> <li>• Dulces en polvo o granulados (CHOCOLATE)</li> </ul>
4. DISPENSADOR CON PICO		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leche liquida.</li> <li>• Jugos naturales.</li> </ul>
5. DISPENSADOR DE SUST. VISCOSAS		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miel</li> <li>• Aceite comestible</li> <li>• pastas</li> </ul>

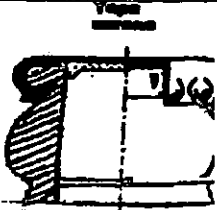
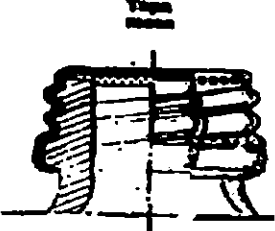
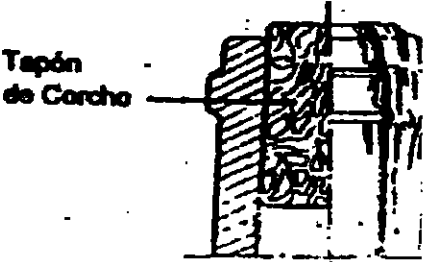


## BOCAS DE ENVASES MÁS UTILIZADAS

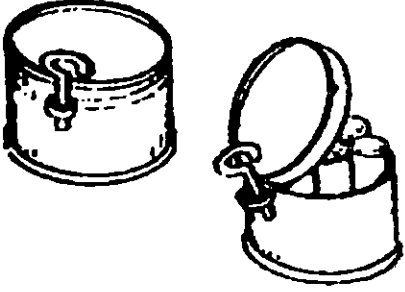
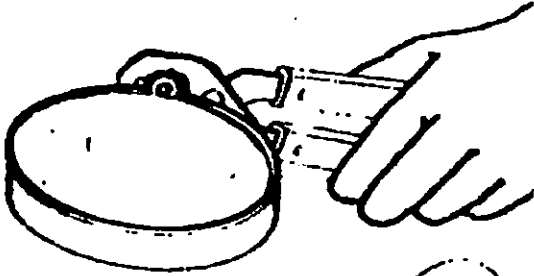
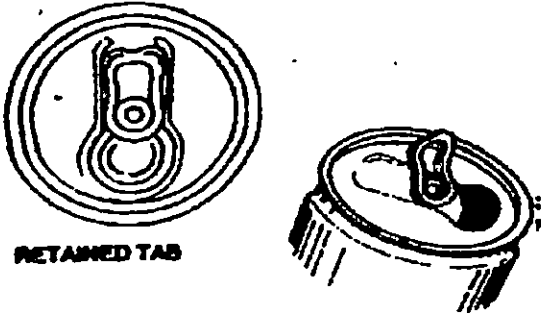
TIPO DE BOCA	FIGURA	CARACTERISTICA
<b>ROSCA</b>	 <p style="text-align: center;">ROSCA ROSCA</p>	Boca utilizada para sellar envases que contienen productos tales como polvos, gránulos, etc. ejemplo café granulado, arinas, etc.
<b>CORCHO</b>	 <p style="text-align: center;">CORCHO</p>	Boca utilizada para sellar envases que contienen productos sin ninguna presión, ejemplo: mieles, agua, etc.
<b>TAPA A PRESION</b>	 <p style="text-align: center;">TAPA A PRESION</p>	Bocas utilizadas para contener bebidas que se encuentran a presión baja tales como licores, jugos, etc.
<b>CORONA</b>	 <p style="text-align: center;">CORONA</p>	Bocas utilizadas para contener bebidas que se encuentran a presión tales como bebidas carbonatadas, etc.
<b>DE SEGURIDAD</b>	 <p style="text-align: center;">DE SEGURIDAD</p>	Bocas utilizadas para contener productos tales como aceites, leche, etc. para asegurar la hermeticidad.
<b>CON ASA</b>		Tipo de bocas utilizadas con el fin fundamental de facilitar el manejo de el producto. Diseño utilizado cuando la capacidad supero los 3 litros.

## ENVASES DE VIDRIO

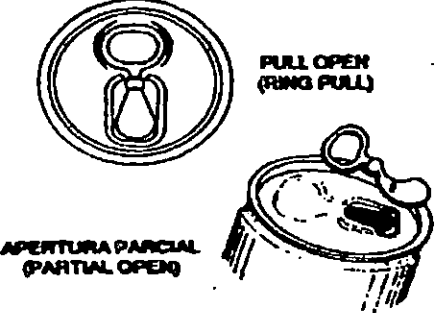
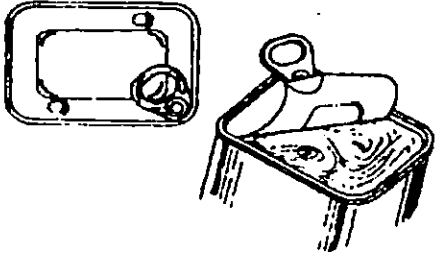
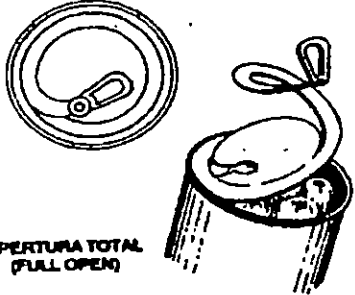
Los envases de vidrio presentan las siguientes características: **resistencia física**, que es la capacidad de soportar apreciables pesos en dirección vertical, pero son frágiles al impacto y se rompen sin deformarse, **resistencia química**, ya que el vidrio es un material inerte que no modifica los sabores ni los aromas, es decir, no altera las características organolépticas del contenido, **impermeabilidad**, impide el paso de la humedad, oxígeno y demás gases, aromas, ni microorganismos.

TIPO DE ENVASE	FIGURAS	TIPO DE CIERRE	CARACTERISTICAS
<b>ENVASES DE VIDRIO</b>		<b>HERMETICO A PRESITAPA CORONA (corcholata)</b>	Hecha con una hoja metálica, TFS. Recubrimiento interno con lacas adecuadas y con lines de plastico que aseguran la presión. Utilizadas para envasar bebidas carbonatadas, etc.
		<b>TAPA ROSCADA</b>	Hechas con láminas metálicas de aluminio u hojalata, de forma cilíndrica resellable, poseen una laca o liner interno. Las de aluminio presentan la característica de poseer un anillo de seguridad. Utilizados para envasar bebidas alcohólicas, vinos etc.
		<b>TAPÓN DE CORCHO</b>	Elaborados en material de corcho de forma cilíndrica o tronco cónica con cintas de papel a manera de ello. Presentan alambres metálicos para lograr mayor seguridad y facilitar su apertura y poseen un capuchón metálico de aluminio.
<b>TAPON DE PLASTICO</b>	Elaborados con materiales de PE, PP, PS, de formas cilíndricas con diferentes terminados y superficies de contacto. Poseen al igual que lo anteriores alambres metálicos para lograr mayor seguridad y facilitar su apertura.		

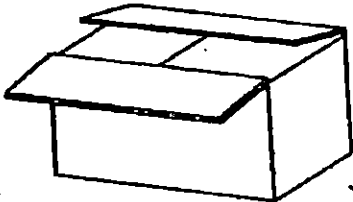
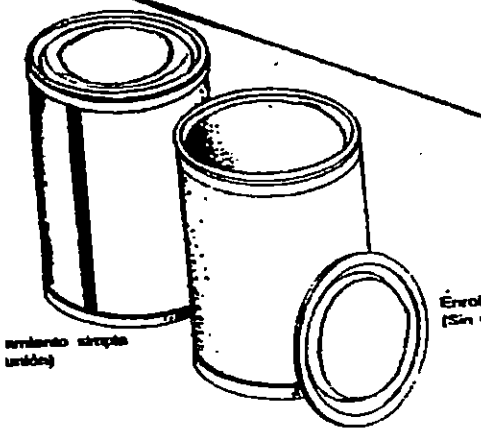
## TIPOS DE APERTURAS DE ENVASES METALICOS

TIPO DE CIERRE	FIGURA	APLICACIÓN
<p style="text-align: center;"><b>CON LLAVE Y CINTA</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sardinias</li> <li>• Embutidos</li> <li>• Frutas En Almibar</li> <li>• Comida Preparada</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ABRELATAS MANUAL</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sardinias</li> <li>• Embutidos</li> <li>• Frutas En Almibar</li> <li>• Comida Preparada</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>PUSH OPEN</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>RETAINED TAB</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bebidas Carbonatadas.</li> <li>• Jugos</li> <li>• Cerveza</li> <li>• Etc.</li> </ul>

## TIPOS DE APERTURAS DE ENVASES METALICOS

TIPO DE CIERRE	FIGURA	APLICACIÓN
<p><b>PULL OPEN</b></p>	 <p style="text-align: center;">PULL OPEN (RING PULL)</p> <p style="text-align: center;">APERTURA PARCIAL (PARTIAL OPEN)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bebidas carbonatadas.</li> <li>• Jugos</li> <li>• Cerveza.</li> </ul>
<p><b>APERTURA TOTAL</b></p>	 <p style="text-align: center;">APERTURA PARCIAL (PARTIAL OPEN)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carnes procesadas.</li> <li>• Almíbar de frutas</li> <li>• Curtidos . etc.</li> </ul>
	 <p style="text-align: center;">APERTURA TOTAL (FULL OPEN)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carnes procesadas.</li> <li>• Almíbar de frutas</li> <li>• Curtidos . etc.</li> </ul>

## EMPAQUES DE MATERIALES CELULÓSICOS

TIPO DE EMPAQUE	FIGURA	TIPO DE SELLADO	CARACTERÍSTICAS
<p style="text-align: center;"><b>CAJAS DE CARTON CORRUGADO</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encolados</li> <li>• Doblados y engrapados</li> <li>• Con cinta adhesiva</li> </ul>	<p>Este tipo de empaque se emplea fundamentalmente para transportar y proteger bienes y alimentos previamente empacados, es decir, como embalajes. Estos empaques presentan una cualidad y es que se les fabrica plegadas y pegadas listas para conformar, llenar y sellar. Se les puede almacenar y transportar plegadas ocupando un espacio reducido.</p>
<p style="text-align: center;"><b>RECIPIENTES EN CARTÓN ENROLLADO</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remachado</li> <li>• Grapas</li> <li>• Encolado</li> <li>• Flejes metálicos</li> </ul>	<p>Envases cilíndricos destinados a contener productos viscosos, pastosos o granulares. El fondo y la tapa se fabrican en el mismo material del cuerpo, cartón compacto, en hojalata, o en materiales poliméricos. El cuerpo constituido por papel Kraft o cartón compacto, puede estar recubierto con ceras o polímeros, en su interior y/o exterior. También puede presentar una lámina de aluminio generalmente en su exterior que actúa como mejoradora de barrera.</p>

## **TEMA 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES DE EMPAQUE.**

### **A. LAS PROPIEDADES Y LOS MATERIALES MAS ADECUADOS.**

Para evaluar el tipo de material indicado para el producto es necesario que el empresario conozca las características que desea proteger en su producto para escoger un adecuado material de empaque, es decir que debe conocer las funciones que debe desempeñar el empaque..

A continuación se presenta una serie de tablas para identificar los materiales óptimos para el empaque, para usar la tabla el empresario debe ser conocedor del producto que se desea empaquetar y los requerimientos de permeabilidad para que éste conserve sus características de calidad hasta llegar al consumidor final.

En caso que el empresario no conozca exactamente el tipo o el grado de protección, en cada sección se hace una descripción de la forma en que cada uno de los factores puede afectar a los productos y en el Anexo N° 03<sup>20</sup> pueden verse algunos índices de protección y ejemplos de los mejores tipos de empaque para algunos productos.

### **SECCIÓN 1: PERMEABILIDAD AL OXÍGENO.**

La acción degradante del oxígeno se considera alteración en todos los casos. El oxígeno ocasiona en los alimentos y en los productos farmacéuticos, daños más catastróficos que cualquier otro factor, puesto que reacciona con la mayoría de nutrientes. Su acción es marcada en el deterioro de aceites, grasas y vitaminas, y en otras acciones que ocasionan daños indeseables.

Este elemento también favorece el desarrollo de algunos microorganismos que requieren de condiciones aeróbicas para efectuar su actividad degradante.

Para saber que tipo de material debe usar para proteger del oxígeno, indique que grado de oxígeno afecta su producto (si no lo sabe consulte los índices en el Anexo N° 03 o solicite consultoría profesional a un experto en alimentos o productos farmacéuticos):

---

<sup>20</sup> Anexo N° 03: Ejemplo e índices de algunos productos y su material de empaque.

**TABLA 1: LOS MATERIALES Y LA TRANSMISION DE OXÍGENO**

#	GRADOS DE PROTECCION DE OXIGENO Cc/m <sup>2</sup> /24h/23°C	MATERIAL DE LA PELICULA CALIBRE 25 MICRONES
1	3.2 – 8	CELOFAN
2	2 – 15	• Sin recubrimiento
3	2 – 9	• Recubierto con:
4	-	- Nitrocelulosa
		- Polivinilideno
		- Polietileno
5	6400 – 8000	POLIETILENO
6	4000 – 8500	- Baja densidad
7	520 – 3000	- Densidad media
		- Alta densidad
8	1300 – 6400	POLIPROPILENO
9	2400	- Sin modificaciones
		- Orientación biaxial
10	3000 – 5000	POLIESTIRENO
11	4000	POLICARBONATO
12	450 – 30000	CLORURO DE POLIVINILO (PVC)
13	75 – 320	- Plastificado
		- No plastificado
14	12 – 110	CLORURO DE POLIVINILIDENO
15	30 – 110	POLIAMIDA
16	80	- Nylon 6
		- Nylon 6.6
17	47 – 130	POLIESTER (PET)
18	10000	IONOMERO
19	Barrera segura contra oxígeno	VIDRIO
20	Barrera segura contra oxígeno	FOIL DE ALUMINIO*
21	Barrera segura contra oxígeno	LATAS DE ALUMINIO*
22	Barrera segura contra oxígeno	LATAS ESTAÑADAS*
23	Barrera segura contra oxígeno	LATAS LIBRES DE ESTANO*
24	Barrera segura contra oxígeno	LATAS DE ZINC*
25	Pobre permeabilidad	PAPEL

FUENTE: Manual Para Empaque De Alimentos. Colombia y Manual de empaques CETRA, Taiwan.

## SECCION 2: PERMEABILIDAD AL NITROGENO

Un factor que incide en la permeabilidad de los gases, además de los ya anotados, es el gradiente de presión, generado por la diferencia de presiones parciales del gas en las caras, interna y externa del empaque o envase.

El nitrógeno es un gas natural que se encuentra en el 80% de la atmósfera. Para el embalaje de alimentos y farmacéuticos se usa purificado para que no reaccione al contacto con el producto.

La función del nitrógeno es llenar el empaque para que se iguale la presión de adentro con la de afuera del embalaje, protegiendo así los productos sensibles a la presión contra la deformación (latas y vidrio) y el aterronaje (terron de productos pulverizados).

Hay muchos productos que son sensibles al oxígeno, que reaccionan cuando entran en contacto con él, por ejemplo productos que contienen aceites que se pueden volver rancios. El nitrógeno prolonga indirectamente la durabilidad porque excluye al oxígeno del interior del embalaje.

Para saber que tipo de material debe usar para proteger del nitrógeno, indique en que grado lo necesita su producto, si desea puede consultar el anexo 1 para ver índices y ejemplos de productos y empaques

**TABLA 2: LOS MATERIALES Y LA TRANSMISION DE NITROGENO**

#	GRADOS DE PROTECCION DE NITROGENO Cc/m <sup>2</sup> /24h/23°C	MATERIAL DE LA PELICULA CALIBRE 25 MICRONES
1	8 – 25	CELOFAN
2	Muy bajo	• Sin recubrimiento
3	Variable	• Recubierto con:
4	Muy bajo	- Nitrocelulosa
		- Polivinilideno
		- Polietileno
5	2880	POLIETILENO
6	1350 – 5000	- Baja densidad
7	650 – 940	- Densidad media
		- Alta densidad
8	620 – 755	POLIPROPILENO
9	320	- Sin modificaciones
		- Orientación biaxial
10	620 – 1550	POLIESTIRENO



11	775	POLICARBONATO
12	-	CLORURO DE POLIVINILO (PVC)
13	40 – 100	- Plastificado
14	2 – 23	- No plastificado
15	14	CLORURO DE POLIVINILIDENO
16	11	POLIAMIDA
17	12 – 16	- Nylon 6
18	3000	- Nylon 6.6
19	Barrera segura contra gases <sup>21</sup>	POLIESTER (PET)
20	Barrera segura contra gases	IONOMERO
21	Barrera segura contra gases	VIDRIO
22	Barrera segura contra gases	FOIL DE ALUMINIO
23	Barrera segura contra gases	LATAS DE ALUMINIO
24	Barrera segura contra gases	LATAS ESTAÑADAS
25	Regular barrera contra gases	LATAS LIBRES DE ESTANO
		LATAS DE ZINC
		PAPEL

FUENTE: Manual Para Empaque De Alimentos. Colombia

### SECCION 3: PERMEABILIDAD AL DIOXIDO DE CARBONO

El dióxido de carbono, como el nitrógeno, forma parte de nuestra atmósfera. El dióxido de carbono reacciona con el agua en los productos, formando otro gas llamado ácido carbónico ( $H_2CO_3$ ). Este ácido inhibe la creación de moho y bacterias.

Cuando se abre un empaque conteniendo Dióxido de carbono se nota un olor agrio que desaparece en pocos minutos, esto es a causa de su reacción con el agua y el efecto de permeabilidad (el dióxido de carbono penetra 5 veces más rápido que el oxígeno).

Para evitar una rápida evacuación causada por la permeabilidad del dióxido de carbono, se mezcla éste con el nitrógeno, el cual estabiliza la atmósfera interior del embalaje. Además se deben usar materiales muy resistentes a los gases.

<sup>21</sup> Esta propiedad del vidrio se ve limitada a la calidad del sellado que tiene el envase de vidrio.

**TABLA 3: LOS MATERIALES Y LA TRANSMISION DE DIOXIDO DE CARBONO**

Los materiales que protegen de la transmisión de gases, con su respectivo valor de protección son:

#	DIOXIDO DE CARBONO Cc/m <sup>2</sup> /24h/23°C	MATERIAL DE LA PELICULA CALIBRE 25 MICRONES
1	6.5 – 96	CELOFAN • Sin recubrimiento • Recubierto con: - Nitrocelulosa - Polivinilideno - Polietileno
2	-	
3	-	
4	-	
5	43200	POLIETILENO - Baja densidad
6	16000 – 40000	- Densidad media
7	2900 – 10000	- Alta densidad
8	8000 – 12000	POLIPROPILENO - Sin modificaciones
9	8400	- Orientación biaxial
10	10000 – 20000	POLIESTIRENO
11	12000 – 17000	POLICARBONATO
12	1500 – 50000	CLORURO DE POLIVINILO (PVC) - Plastificado
13	300 – 800	- No plastificado
14	60 – 700	CLORURO DE POLIVINILIDENO
15	150 – 390	POLIAMIDA - Nylon 6
16	145	- Nylon 6.6
17	240 – 400	POLIESTER (PET)
18	7000	IONOMERO
19	Barrera segura contra gases	VIDRIO
20	Barrera segura contra gases	FOIL DE ALUMINIO
21	Barrera segura contra gases	LATAS DE ALUMINIO
22	Barrera segura contra gases	LATAS ESTAÑADAS
23	Barrera segura contra gases	LATAS LIBRES DE ESTANO
24	Barrera segura contra gases	LATAS DE ZINC
25	Buena barrera contra gases	PAPEL

FUENTE: Manual Para Empaque De Alimentos. Colombia y manual de empaque CETRA, Taiwan.

#### SECCION 4: RESISTENCIA A LA TEMPERATURA

El control de la temperatura es un método para eliminar o minimizar alteraciones biológicas (ocasionadas por procesos metabólicos, actividad enzimática o acción de microorganismos) o abióticas (cambios físicos como hidratación, desecación, cristalización, oxidación, hidrólisis, polimerización, etc.) a través de

A. Aplicación de calor: escaldado, pasteurizado, autoclave, horneado, etc.

B. Aplicación de frío: refrigeración, congelación, etc.

Los materiales que protegen de la temperatura (si desea ver ejemplos acuda al anexo 1), ya sea para aquellas muy bajas o muy elevadas, con su respectivo valor de protección son:

**TABLA 4: LOS MATERIALES Y LA TEMPERATURA**

#	MATERIAL DE LA PELICULA CALIBRE 25 MICRONES	TEMPERATURA °C		
		MAXIMA	MINIMA	DE SELLADO
1	CELOFAN	149	-18	80 - 175
2	• Sin recubrimiento			
3	• Recubierto con:			
4	- Nitrocelulosa			
5	- Polivinilideno	83	-18	93 - 177
6	- Polietileno	83	-50	93 - 150
7	POLIETILENO	93	-57	120 - 205
8	- Baja densidad			
9	- Densidad media			
10	- Alta densidad	105	-50	120 - 205
11	POLIPROPILENO	121	-45	135 - 205
12	- Sin modificaciones	150	-18	140 - 205
13	- Orientación biaxial	146	-50	140 - 150
14	POLIESTIRENO	90	-70	120 - 175
15	POLICARBONATO	130	-73	204 - 239
16	CLORURO DE POLIVINILO (PVC)	95	-45	155 - 180
17	- Plastificado			
18	- No plastificado	95	-	175 - 215
19	CLORURO DE POLIVINILIDENO	145	-32 a -45	120 - 150
20	POLIAMIDA	205	-74	190 - 230
21	- Nylon 6			
22	- Nylon 6.6	-	-	240 - 250

17	POLIESTER (PET)	150	-75	205 - 120
18	IONOMERO	70	-80	95 - 260
19	VIDRIO	-	-	-
20	FOIL DE ALUMINIO	-	-	-
21	LATAS DE ALUMINIO	-	-	-
22	LATAS LIBRES ESTANO	-	-	-
23	LATAS ESTAÑADAS	-	-	-
24	LATAS DE ZINC	-	-	-
25	PAPEL	No recomendado	-	No recomendado

FUENTE: Manual Para Empaque De Alimentos. Colombia y manual de empaques CETRA , Taiwan.

### SECCION 5: RESISTENCIA A LA LUZ

La luz ejerce, generalmente, efectos perjudiciales sobre los alimentos y los productos farmacéuticos, ya que acelera gran parte de sus cambios químicos. Al respecto se ha encontrado que el efecto degradante de la luz sobre los alimentos es inversamente proporcional a la longitud de onda de la radiación incidente, o sea que es más pronunciada la acción de los rayos ultravioleta que la de los rayos visibles.

Para determinar el mejor material que provea protección de los rayos UV, indique que grado de protección necesita. Si desea mayor información o ejemplos, consulte el anexo 5.

**TABLA 5: LOS MATERIALES Y LA LUZ**

#	PROTECCION	MATERIALES
1	EXCELENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ POLIESTER</li> <li>◆ IONOMERO</li> <li>◆ FOIL DE ALUMINIO</li> <li>◆ LATAS DE ALUMINIO</li> <li>◆ LATAS ESTAÑADAS</li> <li>◆ LATAS LIBRES DE ESTANO</li> <li>◆ LATAS DE ZINC</li> <li>◆ VIDRIO<sup>22</sup></li> </ul>

<sup>22</sup> Dependiendo del color (verde, incoloro y ámbar) del vidrio, puede aislar en forma total o selectiva las ondas de luz o proveer excelente transparencia.

#	PROTECCION	MATERIALES
2	BUENA	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ CELOFAN DE TODO TIPO</li> <li>◆ CLORUROS DE POLIVINILO</li> <li>◆ CLORURO DE POLIVINILIDENO</li> <li>◆ PAPEL <sup>23</sup></li> </ul>
3	REGULAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ POLIETILENO</li> <li>◆ POLIPROPILENO</li> <li>◆ POLICARBONATO</li> <li>◆ NYLON 6</li> </ul>
4	POBRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ POLIESTIRENO</li> <li>◆ NYLON 6.6</li> </ul>

FUENTE: Manual Para Empaque De Alimentos. Colombia..

## SECCION 6: PERMEABILIDAD A LOS AROMAS

La disminución del aroma en un alimento, se considera una modificación que demerita la calidad de un producto.

Generalmente se presentan pérdidas de compuestos volátiles en sustancias de relativo bajo peso molecular, las cuales se liberan del alimento independientemente o junto con el vapor de agua en pequeñas concentraciones.

En estas pérdidas de compuestos (aromas) interviene además de las reacciones metabólicas, el efecto conservador o degradante de la *temperatura (sección 2)*.

La difusión a través del material de protección, de los compuestos aromáticos y en general de las sustancias volátiles, es mucho más compleja que en los casos ya expuestos. No se puede generalizar, ya que en este tipo de permeabilidad se debe tener en cuenta la composición química de las sustancias volátiles y la solubilidad de estas en los materiales de empaque, pues muchas de estas sustancias presentan marcada interacción con los constituyentes de la estructura del empaque (*ver inocuidad, sección 10*).

<sup>23</sup> Esta propiedad puede ser modificada por el uso de pigmentos, rellenos o colorantes agregados durante su elaboración o por impresión, también pueden obtenerse papeles más traslúcidos.

Un material de envase o empaque, impermeable al vapor de agua, puede ser permeable a los olores. En el caso de los permeables parcialmente, se ha encontrado que los compuestos aromáticos solubles en agua, efectúan su difusión junto con el vapor de agua (*ver secciones 8, 1, 2 y 3*). La absorción de aromas extraños es una de las alteraciones más comunes que ocurren cuando se almacenan o transportan diferentes productos en un mismo compartimento.

### SECCION 7: PERMEABILIDAD A LAS GRASAS

Los aceites y las grasas son absorbidos por los materiales de empaque, particularmente Los Flexibles.

Algunos polímeros absorben los aceites y las grasas, se hinchan, y por supuesto permiten su transmisión. Aunque existen materiales que se pueden obtener con resistencia a estas sustancias.

**TABLA 6: LOS MATERIALES Y LAS GRASAS**

#	PROTECCION	MATERIALES
1	EXCELENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ POLIESTER (PET)</li> <li>◆ POLIAMIDA</li> <li>◆ PVC</li> <li>◆ PVCD</li> <li>◆ FOIL DE ALUMINIO</li> <li>◆ LATAS DE ALUMINIO</li> <li>◆ LATAS ESTAÑADAS</li> <li>◆ LATAS LIBRES DE ESTAÑO</li> <li>◆ LATAS DE ZINC</li> <li>◆ VIDRIO</li> </ul>
2	BUENA	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ IONOMERO</li> <li>◆ POLICARBONATO</li> <li>◆ POLIETILENO LBD</li> <li>◆ POLIETILENO MD</li> <li>◆ POLIETILENO HD</li> <li>◆ POLIPROPILENO</li> </ul>
3	REGULAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ POLIESTIRENO</li> </ul>
4	POBRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ POLIETILENO BD</li> <li>◆ PAPEL</li> </ul>

FUENTE: Manual Para Empaque De Alimentos. Colombia y manual de empaques CETRA, Taiwan.

## SECCION 8: PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA

La permeabilidad al vapor de agua es una de las principales características que se deben tener en cuenta al seleccionar un material de empaque.

El fenómeno de la permeabilidad del vapor de agua, a través de un material de empaque, consiste básicamente en la absorción del vapor de agua en la cara del material expuesta a la mayor concentración (humedad relativa), difusión a través del material y finalmente desorción en la otra cara donde existe una menor concentración de vapor.

Generalmente los materiales rígidos presentan una barrera perfecta al vapor de agua; pero en los semirrígidos y los flexibles, excepto en las hojas de aluminio, siempre se presenta cierto grado de permeabilidad a este factor.

La transmisión del vapor de agua (y de gases y vapores) a través del material, aumenta con la temperatura, disminuye con el incremento en el calibre de la barrera, hasta ciertos valores particulares, y es proporcional al tiempo y a la superficie y exposición.

Para saber que material le proveerá de la mejor protección al vapor de agua, indique que grado de protección necesita de la tabla 7, si desea tener una idea mas amplia, observe los ejemplos del anexo 5.

## SECCION 9: PERMEABILIDAD AL AGUA

La permeabilidad al agua es en términos generales, la capacidad que presenta un material de absorber agua y permitir su difusión a través de su estructura.

Generalmente se expresa como la velocidad con que el agua atraviesa una lámina u hoja de material dado. Esta característica es diferente a la permeabilidad del vapor de agua.

La pérdida o absorción de agua se consideran alteraciones, simplemente cuando estos fenómenos no se desean. Así, en el caso de los productos frescos, y en algunos elaborados que presentan altos contenidos de humedad y por consiguiente elevada actividad acuosa, la pérdida de agua genera cambios indeseables, pérdida de la turgencia,

disminución del aroma, marchitamiento, cambios desfavorables en el color, la textura y desmenuo en su aspecto general.

Por el contrario en los productos secos, semisecos y en aquellos que se presenta bajo contenido de agua; absorben humedad del ambiente, lo cual puede ocasionar modificaciones indeseables en su estructura física o, según las condiciones, favorecer el desarrollo de microorganismos.

Estos fenómenos ocurren cuando los alimentos encuentran condiciones donde la humedad relativa es inferior o superior a la humedad relativa del equilibrio del producto; favoreciéndose la pérdida o la absorción de humedad.

Existen materiales que a pesar de absorber agua, siguen siendo impermeables al vapor de agua.

Los requerimientos de impermeabilidad al agua son importantes cuando se pretende envasar productos líquidos o semilíquidos.

Para saber que material le proveerá de la mejor protección al vapor de agua, indique que grado de protección necesita:

**TABLA 7: LOS MATERIALES EL AGUA Y VAPOR DE AGUA**

#	MATERIAL DE LA PELICULA CALIBRE 25 MICRONES	TRANSMISION DE VAPOR DE AGUA g/m <sup>2</sup>	ABSORCION DE AGUA 24H, %
1	CELOFAN		
	• Sin recubrimiento	6 - 2144	45 - 115
2	• Recubierto con:		
3	- Nitrocelulosa	8	45 - 115
4	- Polivinilideno	5	-
	- Polietileno	18	-
5	POLIETILENO		
	- Baja densidad	12 - 24	< 0.01
6	- Densidad media	12	< 0.01
7	- Alta densidad	5 - 10	< 0.01
8	POLIPROPILENO		
	- Sin modificaciones	8 - 14	< 0.005
9	- Orientación biaxial	4	< 0.005
10	POLIESTIRENO	100 - 160	0.04 a 0.10
11	POLICARBONATO	150	0.4
12	CLORURO DE POLIVINILO (PVC)		
	- Plastificado	80 - 1200	Insignificante



13	- No plastificado	14 – 80	Insignificante
14	CLORURO DE POLIVINILIDENO	1.5 – 9.5	Insignificante
15	POLIAMIDA - Nylon 6	220 – 400	9.5
16	- Nylon 6.6	50 – 110	8.5
17	POLIESTER (PET)	27 – 29	< 0.8
18	IONOMERO	10	0.4
19	VIDRIO	-	-
20	FOIL DE ALUMINIO	-	-
21	LATAS DE ALUMINIO	-	-
22	LATAS ESTAÑADAS	-	-
23	LATAS LIBRE ESTAÑO	-	-
24	LATAS DE ZINC	-	-
25	PAPEL	Protege	Absorbe agua <sup>24</sup>

FUENTE: Manual Para Empaque De Alimentos. Colombia

## SECCION 10: INOCUIDAD

Los materiales de empaque y envase no deben comunicar al contenido ninguna sustancia extraña que implique daño a la salud del consumidor, o que modifique las características organolépticas del alimento. Los materiales deben ser inocuos, desde el punto de vista fisiológico.

Los convertidores de empaque deben solicitar a sus proveedores, la correspondiente autorización de la entidad estatal pertinente, tanto de las materias primas como de los aditivos utilizados en la elaboración de los materiales que van a estar en contacto con los alimentos y con productos farmacéuticos.

Es importante mencionar que la mayoría de los diferentes tipos de material son estériles, ya que en general, durante sus procesos de elaboración, son sometidos a condiciones específicas, descargas eléctricas, solventes, elevadas temperaturas, y otras que destruyen los gérmenes eventualmente presentes. Sin embargo, no se puede olvidar

<sup>24</sup> Se puede obtener una mejora en esta propiedad usando resinas de encolado o agentes impermeabilizantes como Parafinas, ceras microcristalinas, poliisobutileno y polietileno, aplicado superficialmente a las hojas o láminas.

que todos los materiales son susceptibles a la contaminación microbiana, particularmente durante su manipulación y almacenamiento.

**TABLA 8: MATERIALES INERTES**

MATERIAL	CARACTERISTICAS DE INOCUIDAD
ENVASES METÁLICOS DE ESTAÑO O LIBRES DE ESTAÑO	Si el metal ha recibido el debido tratamiento y tiene un recubrimiento adecuado se puede garantizar que no habrá interacción química entre estos envases y el producto, conservándose por lo tanto, el color, el aroma y demás características de los que se envasa.
ALUMINIO	Ni el aluminio ni sus sales cambian las características organolépticas de los productos, ni alteran su contenido nutritivo
VIDRIO	El vidrio, de acuerdo a su composición química, se puede considerar como un material inerte, que no modifica los sabores ni los aromas, es decir, no altera las características organolépticas del contenido.
POLIETILENO	Este polímero es excelente en medios ácidos y alcalinos pero es atacado por ácidos oxidantes y por solventes orgánicos clorados.
POLICARBONATO	Resistente a los ácidos diluidos y concentrados.
POLIESTIRENO	No reacciona con Ácidos ni con álcalis.
PVC	Resistente a solventes no polares.
PAPEL	Cumplen la condición de mantener las condiciones organolépticas, pero cuando se usan para empaque de alimentos o farmacéuticos, este material debe ser fabricado a partir de FIBRAS VIRGENES.

## **SECCION 11: RESISTENCIA MECANICA**

Los empaques y envases deben soportar los esfuerzos mecánicos a que van a verse sometido durante las operaciones de llenado, almacenamiento, transporte, distribución y consumo. Por lo tanto, los materiales que los constituyen deben ser lo suficiente indeformables, presentar adecuadas resistencias a la rotura, al desgarramiento y apropiada elasticidad y solidez.

Se debe seleccionar una adecuada resistencia, en términos generales, ya que si esta es excesiva, particularmente al rasgado, se dificulta la apertura y es necesario entonces el empleo de precintas, llaves u otros mecanismos que la faciliten. Adicionalmente los materiales deben ofrecer estabilidad a los cambios específicos de temperatura y resistencia a las radiaciones ultravioleta cuando se vean expuestos a la acción de estas formas de energía.

### **RESISTENCIA A RASGADURAS**

Las rasgaduras pueden ser causadas por diferentes motivos durante el proceso de empaquetado o de manejo, en ningún caso se desea que el empaque se rasgue antes de llegar al consumidor, por lo que esta característica se relaciona también con la vida de estante, las condiciones de almacenamiento y el uso (facilidad o dificultad para abrir).

### **RESISTENCIA A LA TENSION:**

Este factor tiene que ver con la maquinabilidad, ya que el empaque debe ser lo suficiente versátil como para resistir el proceso de empaquetado sin sufrir deformación ni debilitamiento en sus características de protección.

### **RESISTENCIA A LA ELONGACION:**

Al igual que el anterior, es necesario verificar que si en el proceso se requiere estirar el empaque, este debe tener un índice adecuado de resistencia a la elongación. La elongación es la capacidad de estiramiento que tienen las películas antes de romperse.

### RESISTENCIA AL ESTALLIDO:

Este factor se asocia al manipuleo del empaque, tienen que estudiarse las condiciones a que estará sometido desde el proceso de empaque hasta el consumidor final para que el producto no sufra daños por estallido del empaque.

### RESISTENCIA AL IMPACTO:

Esta es una característica del empaque para proteger al producto en aquellas situaciones causadas por choques, vibraciones golpes súbitos y efectos de compresión a que se ve sometido. Para poder hacer un cálculo de este factor se recomienda hacer simulaciones controladas del tipo de manipulación que sufre este producto.

### RESISTENCIA AL DOBLADO:

Este factor se asocia con la presentación del producto después de su manipulación ya que debe ser capaz de mantener una buena apariencia que no presente dobleces que dificulten la compresión de los mensajes o que parezca que el producto es viejo. Esta propiedad es importante especialmente en aquellos casos en que se usan películas o substratos de materiales.

**TABLA 9: LOS MATERIALES Y LAS PROPIEDADES MECANICAS**

#	MATERIAL DE LA PELICULA CALIBRE 25 MICRONES	TENSION 100 lb/plg <sup>2</sup>	ELONGACION %	DESGARRE (g/mil)	ESTALLIDO Lb/plg <sup>2</sup>	DOBLAMIENTO # dobleces x 10 <sup>3</sup>	IMPACTO Kg/cm
1	CELOFAN						
	• Sin recubrimiento	194 - 86	14 - 36	-	-	-	-
2	• Recubierto con:						
3	- Nitrocelulosa	180 - 90	15 - 23	2 - 10	55 - 65	15	8 - 15
4	- Polivinilideno	180 - 90	15 - 25	7 - 15	-	-	6 - 15
	- Polietileno	180 - 90	15 - 26	16 - 50	40 - 50	buena	5 - 15
5	POLIETILENO						
	- Baja densidad	10 - 35	255 - 600	100 - 400	48	Muy alta	7 - 11
6	- Densidad media						
7	- Alta densidad	20 - 50	225 - 500	50 - 300	-	-	4 - 6
8	- Lineal baja densid	30 - 75	10 - 500	15 - 300	-	buena	1 - 3
		35 - 80	400 - 800	80 - 800	-	-	8 - 13

9	POLIPROPILENO						
10	- Sin modificaciones	30-90	400-800	40-330	-	Muy alta	1-3
	- Orientación biaxial	25-30	60-100	4-6	-	Buena	5-15
11	POLIESTER	25-33	120-140	13-80	45-50	> 100	25-30
12	POLICARBONATO	100	92-115	92-115	no estalla	250-400	100
13	POLIESTIRENO ORIENTADO	80-120	3-50	4-30	23-60	-	1-5
14	CLORURO DE POLIVINILO	20-160	5-500	10-1400	25-40	250	12-20
15	CLORURO DE POLIVINILIDENO	80-200	30-100	10-20	20-40	> 500	10-15
16	POLIAMIDA	70-180	250-550	20-50	No estalla	250	4-6
17	IONOMERO	30-50	350-450	15-150	-	-	11
18	FOIL DE ALUMINIO	*	*	*	*	*	*
19	VIDRIO	*	*	*	*	*	*
20	LATAS DE ALUMINIO	*	*	*	*	*	*
21	LATAS ESTAÑADAS	*	*	*	*	*	*
22	LATAS LIBRES DE ESTAÑO	*	*	*	*	*	*
23	LATAS DE ZINC	*	*	*	*	*	*
24	PAPEL	*	*	*	*	*	*

\* Vea teoría correspondiente

FUENTE: Manual Para Empaque De Alimentos. Colombia y manual de empaques CETRA, Taiwan.

### OTRAS PROPIEDADES MECANICAS:

- ❖ **ANTIBLOQUE:** es una sustancia que se usa para facilitar la apertura de las bolsas de películas extruidas, que hace que la superficie quede rugosa y que así el plástico no se pegue.

Si se pone poco antiblock: Película pegajosa y dificultad para abrir las bolsas

Si se usa mucho antiblock: la película se vuelve opaca y decrece la resistencia.

El antiblock se vende en mucha diversidad de grados, la principal diferencia entre estos grados es el tamaño de la partícula y la geometría.

- ❖ **DESLIZAMIENTO:** el deslizamiento ayuda a controlar y minimizar los efectos del coeficiente de fricción de los materiales, incrementando la maquinabilidad si se usa en las cantidades necesarias. Hay que conocer el coeficiente de fricción de la película para saber que grado y cantidad de SLIP se usará.

Los problemas asociados al deslizamiento son:

Poco deslizamiento: Aumenta la fricción y desmejora la maquinabilidad.

Mucho deslizamiento: Pobre adhesión de tintas, mucho esfuerzo a las maquinas.

Este factor solo es importante cuando la operación de empaqueo es mecánica o automática. Los SLIP mas comunes en el mercado son:

**TABLA 10: DESLIZANTES EN EL MERCADO NACIONAL**

SLIP	FORMULA	RATIO DESLIZAMIENTO	EFFECTIVIDAD
EUCAMIDE	C21H41	Despacio	Mayor
OLEAMIDE	C17H35	Regular	Regular
STERAMIDE	C17H33	Rápido	Menor

FUENTE: Sun Chemical . E.S. .

- ❖ **BRILLO:** Es la medida o porcentaje en que el material refleja la luz, este factor se mide con el grado de incidencia de la luz.

**TABLA 11: CARACTERISTICAS DE BRILLANTEZ DE LOS MATERIALES**

MATERIALES QUE PROPORCIONAN EXELENTE BRILLANTEZ	CARACTERISTICAS
ALUMINIO	La superficie brillante del aluminio refleja el 90-95% de la radiación incidente
HOJALATA	Pueden obtenerse diferentes grados de brillantes mediante el proceso de acabado superficial, obtenido por laminadores especiales llamado TEMPLE.
PAPEL	Esta característica se logra en el papel mediante cuidadosos procesos de calandrado para darle al papel una superficie lisa y brillante si se requiere.

### TEMA 3: MÉTODOS DE EVALUACIÓN BAJO NORMAS.

#### SECCIÓN 1: LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y LAS NORMAS PARA LAS PROPIEDADES CORRESPONDIENTES A EMPAQUES<sup>25</sup>

De acuerdo a opiniones de expertos en los procedimientos de prueba, estos deben ser aplicados en la mayoría de los casos que lo requieran, a lotes de empaques o envases listos a usar o a lotes de producto empacado, por lo que se recomienda que sean aplicados con un método probabilístico (con la suficiente aleatoriedad al escoger el producto a evaluar) que proporcione el grado de confianza que requiere la calidad esperada en ese lote.

Para este fin se recomienda usar el método de control de calidad Militar Standard<sup>26</sup>, para obtener datos confiables de cada lote que se recibe de empaques listos para el uso o de lotes de productos empacados para garantizar la calidad de los mismos.

Para obtener una base confiable de los procedimientos de prueba se usan las normas ASTM, de los Estados Unidos, ya que estas gozan de reconocido prestigio mundial y tienen compatibilidad con las siguientes Organizaciones que estudian la Calidad y los Métodos de Prueba para Empaques y Embalajes<sup>27</sup>:

- ❖ **ASTM:** American Society for Testing and Materials.
- ❖ **BSI:** British Standard Institute.
- ❖ **EC:** Europe Community.
- ❖ **ISO:** International Organization for Standarization.
- ❖ **JIS:** Japan Industry Standard.
- ❖ **TAPPI:** Technical Association for the Pulp and Paper Industry.

A continuación se describe los procedimientos para realizar las pruebas, (en los casos en que no se cuente con el equipo especializado, se recomienda hacer adaptaciones).

---

<sup>25</sup> FUENTE: Normas ASTM y Manual de Pruebas de Empaque CETRA, Taiwan

<sup>26</sup> Ver el Anexo 8: Aplicando Militar standard

<sup>27</sup> Fuente: [geneyeh@hotmail.com](mailto:geneyeh@hotmail.com), Experto en Empaques.

**TABLA D: PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS PARA EMPAQUES.**

PRUEBA	PROCEDIMIENTO	LAB. DONDE SE REALIZA	COSTO
<p>1. RESISTENCIA AL SELLADO<sup>28</sup> (ASTM F 88)</p>	<p>El promedio para despegar las puntas o fuerza requerida para separar el sellado está asignado en g /pulg.</p> <p>a. AÑEJAMIENTO STANDARD A 23 °C, 50% HR (Humedad Relativa)</p> <p>1) SELLADO CENTINELA: Estos sellos están hechos en el laboratorio usando un sellador centinela. El rango normal de temperatura usado es de 110 a 160 °C en incrementos de 20 °C usando presión de 20 psi / 2 segundos, o 5 psi / 0.5 segundos. De cualquier modo, se puede probar cualquier temperatura o presión y tiempo; los cuales pueden ser usados para cumplir los requerimientos de pegado.</p> <p>2) SELLO DE BOLSA: el sello en las bolsas puede ser probado después de haber hecho la forma de empaque y de llenarse con el contenido en la máquina. Es las bolsas se prueban los sellos de arriba, abajo y sello posterior.</p> <p>b. AÑEJAMIENTO A BAJA Y ALTA HUMEDAD</p> <p>1) SELLO CENTINELA: los sellos pueden ser envejecidos a 23 °C, usando humedades relativas de 50, 75 y 100%; o 27 °C a 85% HR y 38 °C a 20% HR. el período estándar de envejecimiento es de 48 horas.</p> <p>2) SELLADO DE BOLSAS: las condiciones standard para bolsas son 27</p>	<p>❖ LECC, El Salvador.</p>	<p>¢ 500.00</p>

<sup>28</sup> Ver anexo 6, pruebas, sellado por calor.



PRUEBA	PROCEDIMIENTO	LAB. DONDE SE REALIZA	COSTO
<p>1. (Continuación)</p>	<p>°C, 85% HR y 38 °C a 20% HR por tres días. Pueden ser probadas bolsas llenas y vacías para determinar si el producto está afectando al sello.</p> <p>c. PRUEBAS DE DECANTADO: Esta prueba mide la capacidad del sello a la resistencia a Fugas. El envase debe llenarse de un líquido que puede ser agua, este tiene que ser sometido a envejecimiento bajo las condiciones de desempeño en términos de manejo y transporte. Es decir se controla la vibración y el envase debe ser decentado o puestos de forma tal que de pueda descubrir si bajo las condiciones de envejecimiento, el sello es capaz de evitar fugas, el tiempo de prueba puede prolongarse hasta descubrir el punto de falla del sello.</p>	<p>❖ LECC, El Salvador.</p>	<p>¢ 500.00</p>
<p>2. COEFICIENTE DE FRICCIÓN<sup>29</sup> (ASTM D 1894)</p>	<p>El coeficiente de fricción está determinado para medir la fuerza requerida para deslizar sobre una superficie, un trineo de película recubierta, sobre una película o metal recubierto. El trineo pesa 200 gr. Y sus dimensiones son: 2.4 x 2.4 pulgadas. El índice de movimiento a través de la plataforma es de 0.5 pies/min.</p> <p>El coeficiente de fricción se mide de película a película, película a acero inoxidable, y película o lámina cromada. Para medir la fricción en superficies calientes, se usa plataformas calentadas a temperaturas controladas.</p> <p>La superficie de prueba mide aproximadamente 10 x 4 pulgadas.</p>	<p>❖ ICAITI, (Guatemala) ❖ LECC, (El Salvador) ❖ PROTECTO, El Salvador</p>	<p>¢ 200.00</p>

<sup>29</sup> Ver anexo 6, Pruebas, COF.

PRUEBA	PROCEDIMIENTO	LAB. DONDE SE REALIZA	COSTO
3. DENSIDAD <sup>30</sup> (ASTM D 1505)	Este método se usa para determinar la densidad de plásticos sólidos y hojas flexibles. Una probeta es puesta en una columna de líquido del que se conozca su gradiente de densidad. El film se sumerge en la columna hasta alcanzar el área del gradiente igual a la densidad muestra, en ese punto en que la película flota corresponde a la densidad de la solución, entonces la densidad de la película se conoce.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ UES<sup>31</sup></li> <li>❖ UCA</li> <li>❖ ITCA</li> </ul>	¢ 50.00
4. TRANSMISIÓN DE GASES <sup>32</sup> (ASTM D 1434-66, method V)	<p>Este método de prueba mide el grado de transmisión de gas pasando a través de una película, usando un método volumétrico. Una probeta de película es sujeta en medio de dos celdas de gas. El gas de prueba es fluido a través de la celda a una presión de "1 atm" ; como el gas penetra a través del film, el incremento de gas en la segunda celda es medido. Una barra de mercurio insertada en un tubo capilar y unida a la celda medida es usada para medir el cambio en el volumen del gas.</p> <p>Los gases para pruebas standard que se han usado son : oxígeno, dióxido de carbono y nitrógeno. Los valores reportados se han dado en las unidades: <math>\text{cm}^3/\text{m}^2/24\text{hrs}/\text{atm}</math>, o <math>\text{cm}^3/100\text{in}^2/24 \text{ hrs}/\text{atm}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ UES</li> <li>❖ UCA</li> <li>❖ ITCA</li> </ul>	¢ 50.00

<sup>30</sup> Ver anexo 6, pruebas, Density.

<sup>31</sup> Prueba Realizada en Laboratorios de Fluidos y de Química.

<sup>32</sup> Ver anexo 6 , pruebas, Barrier

PRUEBA	PROCEDIMIENTO	LAB. DONDE SE REALIZA	COSTO
<p>5. PERMEABILIDAD A LAS GRASAS<sup>33</sup> (ASTM F 119)</p>	<p>El test de grasa es usado para medir el tiempo de penetración de grasa y aceite a través de la película. Los especímenes de película se colocan en una superficie helada de vidrio, el aceite es puesto encima de la película y se localiza con una almohadilla de algodón de 1 pulg, de diámetro. Pesos livianos son puestos en la almohadilla para asegurar buen contacto con la película y el vidrio frío. Las condiciones para probar es a 23 °C, 50% HR. El plato de vidrio debe ser inspeccionado diariamente. La penetración en la película es detectada en el vidrio helado por un cambio en el índice de refracción de la escarcha. Aceite vegetal, aceite mineral y manteca son las grasas standard que se usan para este test.</p>	<p>❖ FOTOLIT, Costa Rica.</p>	<p>¢ 872.00</p>
<p>6. TRANSMISIÓN DE HUMEDAD<sup>34</sup> (ASTM D 895)</p>	<p>El porcentaje de ganancia de peso es medido poniendo el producto empacado en una cámara de humedad que tiene condiciones de 27°C y 85%HR, los empaque son pesados en intervalos de 1 a 4 semanas, el total de tiempo y frecuencia de mediciones pueden ser cambiados sobre requerimientos. Este test mide el porcentaje total ganado por un producto empacado en base a su peso original.</p>	<p>❖ Laboratorios Varios de Control de Calidad que poseen Cámara de Gases.</p>	<p>¢ 600.00</p>

<sup>33</sup> Ver anexo 6, pruebas, resistencia al aceite.

<sup>34</sup> Ver anexo 6, pruebas, Barrier

PRUEBA	PROCEDIMIENTO	LAB. DONDE SE REALIZA	COSTO
<p>7.</p> <p>PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA (ASTM F 372)</p>	<p>METODO DETECTOR (ASTM F 372)</p> <p>Esta medición de transmisión de agua implica un aparato que usa infrarrojo como detector de vapor de agua (Permatran W) para obtener los resultados en menor tiempo.</p> <p>METODO PANORAMICO (ASTM E 96, Procedimiento E)</p> <p>El coeficiente de transmisión de agua está determinado por la medición de la cantidad de humedad que pasa a través de una película de 5 ½ pulgadas de diámetro, en un período dado.</p> <p>Se hace poniendo cloruro de calcio en una superficie panorámica, una pieza de película se coloca sobre la superficie y es sellada alrededor de la orilla con una argolla encerada. Este se guarda en un gabinete a 38°C, 90%HR y se pesa cada 24 horas por un período de cinco días hasta que el Índice de transmisión sea constante. Las películas a probar pueden ser lisas o con pliegues. El coeficiente de transmisión de vapor de agua está reportado en g/m<sup>2</sup>/24 hrs. y g/100 pulg<sup>2</sup>/24 hrs.</p>	<p>❖ Laboratorios</p> <p>Varios de Control de Calidad que poseen Cámara de Gases.</p>	<p>¢ 600.00</p>
<p>8. PRUEBAS ORGANOLEPTI CAS (DE OLOR Y SABOR) (FPA TP-1)</p>	<p>Olor y sabor están clasificados en tipos y están proporcionados por intensidad por un grupo de panelistas especializados siguiendo el procedimiento prescrito en el método TP-1 de la Asociación de pruebas para Empaque flexible<sup>35</sup>.</p> <p>Las muestras pueden ser de hojas planas, bolsas u otros empaques, con o sin contenido empacado.</p>	<p>❖ Laboratorios</p> <p>Físico - Químicos y Microbiológicos</p>	<p>¢ 100.00</p> <p>-</p> <p>¢ 700.00</p>

<sup>35</sup> Esta institución es certificadora, la información está en [www.altavista/TAPPI.com](http://www.altavista/TAPPI.com)

PRUEBA	PROCEDIMIENTO	LAB. DONDE SE REALIZA	COSTO
<p>9. PRUEBAS OPTICAS PARA: PORCENTAJE DE NUBOSIDAD, PORCENTAJE DE OPACIDAD, PORCENTAJE DE CLARIDAD, PORCENTAJE DE BRILLO</p>	<p>PORCENTAJE DE NUBOSIDAD (ASTM D 1003): Es un método óptico para designar la medida de nubosidad o apariencia lechosa de un material<sup>36</sup>.</p> <p>PORCENTAJE DE CLARIDAD (ASTM 1746): Es un método óptico para medir la distorsión causada por gelatinas, ojos de pescado, papel naranja, rasguños, etc. El aparato consiste en una luz fuente que proyecta un rayo a través del film. El rayo de luz es enfocado hacia el interior de una foto celda a través de una abertura de 1 mm de diámetro.</p> <p>La desviación de la luz causada por la distorsión en la película no pasará a través de la abertura de 1 mm. Esto reduce la intensidad de la luz alcanzada por la foto celda.</p> <p>PORCENTAJE DE BRILLO (ASTM D 2457): La prueba de porcentaje de brillo esta designada para medir la apariencia brillante de una película<sup>37</sup>.</p> <p>El aparato consiste en una luz fuente que es proyectada hacia la superficie de una película a un ángulo de 45°. El porcentaje de luz reflejada desde el film hacia la foto celda es medido como el porcentaje de brillo en la película.</p> <p>PORCENTAJE DE OPACIDAD (ASTM D 589): Es una prueba usada para determinar la reflectancia u opacidad de materiales como papel, impresiones a tinta y películas de poliolefina como reemplazo de productos de papel. La opacidad de un material esta basada en el rango de luz difusa reflejada por un</p>	<p>❖ Pruebas con equipo Optico (No disponible en Centro América)</p>	<p>-</p>

<sup>36</sup> Ver anexo 6, pruebas, haze

<sup>37</sup> Ver anexo 6, pruebas, gloss.

PRUEBA	PROCEDIMIENTO	LAB. DONDE SE REALIZA	COSTO
9. (Continuación)	Material respaldado con un cuerpo negro a la luz difusa reflejada por un mismo material respaldado con un cuerpo blanco.	❖ Pruebas con equipo Optico	
10. FLEXIBILIDAD (ASTM F 392)	<p>Es te es un test de durabilidad que mide la resistencia a quebrarse, de las estructuras flexibles.</p> <p>El aparato para esta prueba consiste en dos mandriles verticales que simultáneamente enrollan y comprimen un tubo cilíndrico de material de empaque. El aparato está diseñado para funcionar cíclicamente para que así, cualquier número de vueltas-compresión sea impuesto en la probeta.</p> <p>Generalmente, el procedimiento de flexibilidad incluye la medición de alguna prueba de transmisión (Gases, grasa, vapor de agua) para comparar el nivel de flexibilidad y transmisión y determinar fallas en la estructura.</p>	❖ ITCA	¢ 200.00
11. COEFICIENTE DE RIGIDEZ (ASTM D 2923)	<p>Este método de prueba es usado para medir la flexibilidad o rigidez de los materiales<sup>38</sup> de empaque para ayudar a pronosticar el desempeño de los materiales en la maquinabilidad.</p> <p>El aparato básico contiene una plataforma horizontal con una ranura de 5milímetros x 8 pulgadas.</p> <p>Una probeta de película es puesta en la plataforma y se dirige una fuerza empujando el material a través de los 5 milímetros de la ranura. Así se mide la resistencia a curvarse del material.</p>	❖ LECC, El Salvador	¢ 400.00

<sup>38</sup> Ver anexo 6, pruebas, gráficos de resistencia al stress

PRUEBA	PROCEDIMIENTO	LAB. DONDE SE REALIZA	COSTO
<p>12. RESISTENCIA AL IMPACTO<sup>39</sup> (ASTM 1709 modificada)</p>	<p>Este método de prueba mide la energía necesaria para fracturar un film por el impacto de caída libre de un dardo.</p> <p>Un método es tener una probeta redonda bien tensa de 5 pulgadas de diámetro, y romperla soltando dardos de 0.5, 1 o 2 libras, desde 26 pulgadas de altura. Debe calcularse la velocidad del dardo antes que el film se fracture para determinar la energía absorbida por el film.</p> <p>Esta prueba debe efectuarse en un cuarto a 23°C y humedad relativa de 50%</p>	<p>No se practica en Centro América</p>	<p>-</p>
<p>13. ADHESION DE TINTAS (METODO CETRA)</p>	<p>Se usa para medir la adhesión de las impresiones a la superficie del material. Una tinta es aplicada y secada como para usarla en un material "x" en sus respectivas condiciones; después que el proceso es completado se aplica adhesivo marca Scotch No.610 a la superficie impresa. La cinta debe ser Rápidamente despegado de la superficie, y la cantidad de tinta levantada con el tape es medida como el porcentaje de tinta disipada.</p>	<p>❖ SUN CHEMICAL, El Salvador</p>	<p>¢ 900.00</p>
<p>14. RETENCIÓN DE SOLVENTES (ASTM F 151)</p>	<p>Este es un método analítico usando "CROMATOGRFÍA" para evaluar la cantidad de solventes retenidos de películas y laminados. El procedimiento consiste en poner un producto empacado en una cámara de envejecimiento a una temperatura de 110 °C por 20 min. Los solventes que han sido concentrados dentro del empaque se analizan. Esta prueba mide la capacidad de permeabilidad que tienen los empaques y se usa en mayor índice para los enlatados.</p>	<p>❖ Universidad San Carlos, Guatemala</p>	<p>¢ 1,754.00</p>

<sup>39</sup> Ver anexo 6, pruebas, impact strength.

PRUEBA	PROCEDIMIENTO	LAB. DONDE SE REALIZA	COSTO
<p>15. RESISTENCIA AL RASGADO<sup>40</sup></p>	<p>RESISTENCIA A LA INICIACION DE RASGADO (ASTM D 1004)<sup>40</sup>:</p> <p>Esta prueba está designada a medir la fuerza necesaria para iniciar el rasgado de una película.</p> <p>La condición de la probeta usada en esta prueba produce una concentración de fuerza en una pequeña área de la película hasta llevarla al esfuerzo máximo.</p> <p>Para iniciar la rasgadura se aplica una fuerza de tensión cruzada (en dirección transversal) en el borde de la probeta. El máximo esfuerzo usualmente se encuentra antes que inicie el rasgado. La resistencia al rasgado se indica en libras.</p> <p>Para realizar esta prueba se necesita una máquina con dos direcciones Transversales.</p> <p>RESISTENCIA A LA PROPAGACION DE RASGADO (ASTM D 1922)</p> <p>Se le conoce en el caló ASTM como rasgado Elmendorf, y se usa para medir la fuerza requerida propagar la rasgadura de una película después de que un corte se ha hecho en el film. Este valor se reporta en gramos/milésimas de espesor del film (g/mil).</p>	<p>❖ SUN CHEMICAL, El Salvador</p>	<p>¢ 4,000.00</p>

<sup>40</sup> Ver anexo 6, pruebas, tear strength



PRUEBA	PROCEDIMIENTO	LAB. DONDE SE REALIZA	COSTO
16. RESISTENCIA A LA TENSION <sup>41</sup> (ASTM D 882)	<p>Las propiedades de Tensión están determinadas por la curva de deformación y estrés de una muestra probada en máquinas de tensión.</p> <p>Una muestra de 0.5 pulgadas de ancho es tirada por fuerzas opuestas de 2 pulg/min. Con separación del agarradero inicial de 2 pulg. Cinco muestras son estiradas por dirección.</p> <p>Las propiedades de tensión incluyen: Fuerza de tensión, elongación, módulo elástico y espesor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ITCA</li> <li>❖ ICAITI</li> </ul>	₡ 400.00
17. BLOCKING (ASTM D 1893) (ASTM D 3354)	<p>El propósito de este test es determinar la degradación de Bloqueo que existe entre dos capas de un film (película).</p> <p>Condiciones estándar para evaluar bloqueo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ La fuerza de bloqueo se expresa en gramos/pulgadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ FOTOLIT, Costa Rica</li> </ul>	₡2,616 .00

<sup>41</sup> Ver anexo 6, pruebas, tensión, tensile strength.

PRUEBA	PROCEDIMIENTO	LAB. DONDE SE REALIZA	COSTO
17. (Continuación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ El método consiste en aplicar fuerzas de tensión a las capas para verificar el grado de bloqueo entre ellas.</li> <li>❖ Las condiciones son : aplicación desde 1 hasta 400 psi (de acuerdo a la resistencia que se desea), en un ambiente de temperatura que también puede variar desde los 55° hasta el grado de temperatura disponible. Estas condiciones se conservan por tres horas como mínimo.</li> <li>❖ El índice es aquella fuerza de tensión antes que las capas de film se separen<sup>42</sup>.</li> <li>❖ De acuerdo al grado de confianza que se necesita es recomendable realizar militar standard para tomar muestras representativas de uno o varios lotes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ FOTOLIT, Costa Rica</li> </ul>	<p>¢2,616 .00</p>
18. RESISTENCIA AL ESTALLIDO (ASTM D 2529, D 2738)	<p>El test de estallido consiste en sujetar una probeta (papel, liner, bolsa, corrugado o fibra) sobre un diafragma de goma con fondo de pistón de fluido hidráulico. Activando el diafragma con el fluido hidráulico con una bomba expansora hasta que el material revienta.</p> <p>La presión en que ocurre la ruptura se mide por un tubo de Bourdon, el resultado se expresa en Lbs / pulg.<sup>2</sup>, kg./cm<sup>2</sup> o kilo Pascales (kPa).</p> <p>El estallido es una especificación importante que se requiere cubrir para las reglas del empaque de carga.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ UES</li> <li>❖ UCA</li> <li>❖ UNIV. DON BOSCO</li> <li>❖ ITCA</li> </ul>	<p>¢ 400.00</p>

<sup>42</sup> Ver el anexo 6, pruebas. block

PRUEBA	PROCEDIMIENTO	LAB. DONDE SE REALIZA	COSTO
<p>19. RESISTENCIA AL DOBLADO (ASTM D 2176)</p>	<p>Este test puede hacerse con una máquina especial que dobla la probeta contando el número de doblados y presiona una fuerza equivalente a la tensión deseada. El motor se detiene cuando la probeta está rota en el pliegue. Esta prueba se mide en número de dobleces requeridos para romper la probeta.</p> <p>Esta misma prueba puede adaptarse a un método manual. La tensión se calcula por caída libre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ UES</li> <li>❖ UCA</li> <li>❖ UNIV. DON BOSCO</li> <li>❖ ITCA</li> </ul>	<p>¢ 100.00</p>
<p>20. ESFUERZO DE ENLACE DE LOS EMPAQUES LAMINADOS</p>	<p>Esta prueba esta designada a medir el esfuerzo de enlace de las construcciones de empaque laminados.</p> <p>La prueba consiste en delaminar la película parcialmente y probar como se delamina. Si existe un buen "Hot tack" las películas tenderán a romperse o desgarrarse, pero no a despegarse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ UES</li> <li>❖ UCA</li> <li>❖ UNIV. DON BOSCO</li> <li>❖ ITCA</li> </ul>	<p>¢ 100.00</p>

**NECESIDADES DE EQUIPO DEL CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DEL EMPAQUE Y EMBALAJE DE CENTRO AMÉRICA Y PANAMÁ (CDIECAP) QUE OPERA DENTRO DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

De acuerdo a las pruebas que necesitan evaluarse para los empaques y teniendo en cuenta que en el diagnóstico se demuestra la necesidad de un laboratorio especializado se presenta el siguiente listado de equipo para que el CDIECAP pueda satisfacer la demanda en torno a pruebas de empaque, especialmente aquellas relacionadas con los materiales sintéticos (plásticos) y los metales.

<b>EQUIPO</b>	<b>COSTO (\$ USA)</b>
1. equipo para medir transmisión de gases a través de membranas	\$ 15,000
2. equipo para medir la transmisión de vapor a través de membranas	\$ 10,000
3. analizador de oxígeno C2 beckman	\$ 12,000
4. Cromatógrafo líquido de alta presión	\$ 30,000
5. Cromatógrafo de gases	\$ 35,000
6. Equipo para realizar pruebas de cromatografía en capa fina.	\$ 3,000
7. Espectrofotometro de absorción atómica	\$ 15,000
8. Espectrofotometro Uv - vis	\$ 10,000
9. Cámara de Helio(para determinación de filtración en latas)	\$ 3,000
10. Equipo para realizar la prueba de vacío en latas	\$ 4,000
11. Equipo para medir porosidad (densometro)	\$ 3,000
12. Medidor suter (medición de la fuerza de sellado de materiales flexibles)	\$ 3,500
13. Medidor de suavidad (smooter tester)	\$ 3,000
14. equipo para pruebas de rigidez(taber stiffness tester)	\$ 2,500
15. Medidor de lustrociudad (glossmeter)	\$ 2,000
16. Reflectometro óptico	\$ 2,000
17. Medidor de nubosidad (haze Meter)	\$ 3,500
18. Medidor de transparencia (garden Usi clarity meter)	\$ 3,000
19. Equipo para medir el coeficiente de fricción (slip tester)	\$ 2,000
20. Equipo para pruebas de impacto a la fatiga (ball burst tester)	\$ 2,000
21. Equipo para pruebas de flexibilidad y doblado (flex meter)	\$ 1,700
<b>22. TOTAL ESTIMADO</b>	<b>\$ 165,200</b>

**FUENTE:** Estudio de Factibilidad Elaborado por el Director del CDIECAP presentado al Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (CONACYT) de El Salvador para su Ampliación.

## SECCIÓN 2: LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y LAS NORMAS PARA LOS MATERIALES<sup>44</sup>

### ❖ POR ESPECTROPOMETRÍA INFRARROJA.

Método empleado para identificar y controlar por Rayos Infrarrojos los materiales plásticos de una o varias capas (si tiene varias capas hay que delaminar).

### ❖ TEST DE QUEMADO.

Este es un método sencillo para reconocer los materiales, especialmente son útiles para los plásticos.

**TABLA E: PRUEBAS PARA AUTENTICIDAD DE MATERIALES**

PELICULA	AL SACARLO DEL FUEGO CONTINUA ARDIENDO	PROPIEDADES (OLOR, COLOR)
POLIETILENO (PE)	SI	LA LLAMA CRECE
POLIPROPILENO (PP)	SI	LA LLAMA CRECE
POLIESTIRENO (PS)	SI, con partículas ennegrecidas	OLOR A ESTIRENO
PVC	NO	OLOR CAUSTICO, LLAMA VERDE
PVDC	NO	OLOR CAUSTICO, LLAMA VERDE
CELOFAN	SI	COMO PAPEL QUEMÁNDOSE
POLIESTER	SI	OLOR DULCE
NYLON	NO	COMO PELO QUEMÁNDOSE

<sup>44</sup> Manual de Empaque CETRA, Taiwan.

### **SECCIÓN 3: LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y LAS NORMAS PARA EL ETIQUETADO<sup>45</sup>.**

#### **1) CONDICIONES GENERALES DE LA ETIQUETA.**

La etiqueta no dejará lugar a dudas respecto a la verdadera naturaleza de los productos, ni a su composición, calidad, cantidad, origen o procedencia, tratamiento general al que ha sido sometido y otras propiedades esenciales de los mismos.

#### **2) CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN DE LA ETIQUETA.**

- **NOMBRE DEL PRODUCTO:** deberá ser el nombre específico del mismo.
- **CONTENIDO NETO:** deberá ser expresado en unidades del sistema métrico decimal. (Kg., Grs., litros y mililitros)
- **INGREDIENTES:** Se designarán por su propio nombre, en orden decreciente, según la proporción en que cada uno de ellos esté constituido en el producto; no será necesario declarar los porcentajes de los mismos.
- **INFORMACION NUTRICIONAL:** se expondrá además de los ingredientes, el valor nutritivo de los mismos, basado en el requerimiento de dieta de 2,000 calorías
- **ADITIVOS:** Los aditivos alimentarios se designarán obligatoriamente por el nombre del grupo a que pertenezcan, por ejemplo: antioxidante, saborizante, colorante, seguido de su nombre específico.
- **VIÑETA (STICKER):** en el caso de que la información no esté en el idioma del país destino, colocar una viñeta donde se haga constar la información (ingredientes, fecha de vencimiento, método de preparación para consumo) en el idioma del país donde se exporta.

#### **3) IDENTIFICACIÓN DEL LOTE Y FECHA DE FABRICACION.**

Se deberá declarar la identificación del LOTE Y FECHA DE FABRICACION de dicho lote, para fines de identificación del lote se podrá usar identificación o clave, la cual deberá ser suministrada y explicada al departamento de Registro del Ministerio de salud.

<sup>45</sup> "REQUISITOS DE ETIQUETADO PARA EL REGISTRO" Por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y de "Recomendaciones de la OCDE sobre requisitos generales de etiquetado".

Esta información facilita el control de inventarios y la renovación de pedidos. Para la fecha de fabricación deberá usarse 6 dígitos, los cuales enuncien el año, mes y día.

**4) FECHA DE VENCIMIENTO.**

Cuando el producto tenga un período de vida limitado, se deberá hacer constar en la etiqueta la fecha límite, la que podrá expresarse mediante la leyenda: "CONSUMIR PREFERENTEMENTE ANTES DE", seguido del día, mes, año en su orden; para los productos alimenticios cuya duración sea mayor de tres meses, bastará el mes y año en su orden, tomando en cuenta que no excedan de 24 meses.

Para productos alimenticios perecederos en corto tiempo, desde el punto de vista microbiológico precisarán obligatoriamente de la información siguiente: "FECHA DE VENCIMIENTO", seguido del día, mes y año en dicho orden.

**5) INSTRUCCIONES PARA LA CONSERVACIÓN.**

Se indicarán las instrucciones para su conservación si de su cumplimiento dependiera la validez de las fechas marcadas.

**6) NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL FABRICANTE O RESPONSABLE.**

Se deberá declarar en la etiqueta el nombre o razón social del fabricante, envasador, importador, distribuidor o el representante legal del producto, así como la dirección y el número de teléfono (puede agregarse un número de teléfono o dirección para atención al público.

**7) REGISTRO SANITARIO:** Se deberá declarar en la etiqueta el número de registro sanitario (REG. No. \_\_\_ D.G.S. EL SALVADOR) asignado al producto por el departamento del Ministerio de salud.

**8) PAÍS DE ORIGEN.**

Para productos importados. Se deberá declarar el país de origen del producto. Si el producto es fabricado en cualquier país de Centro América, la leyenda será: "PRODUCTO CENTROAMERICANO HECHO EN ... (Nombre del País).

## 9) SIMBOLOS DE RECICLAJE<sup>46</sup>:

De acuerdo a las disposiciones del reglamento sobre el embalaje a las exportaciones de empresas extranjeras a la república Federal de Alemania, La empresa extranjera, debe encargar al representante importador o a una empresa de servicios, que recoja o recicle o reutilice el empaque y embalaje utilizado. De otro modo el fabricante o distribuidor tienen que costear los gastos de eliminación en todos los casos en que la reutilización o el reciclado no sean posibles, conforme al principio de quien contamina paga.

De acuerdo a la Normas DIN para la recolección del embalaje, es necesario colocar el símbolo correspondiente al material usado para que los recolectores sepan que tratamiento de transformación o reutilización tiene el material <sup>47</sup>.

## 10) CÓDIGO DE BARRAS.

Esta es una representación gráfica destinada a ser leída por un rayo infrarrojo, que indica los números de orden de fabricación, clasificación de la empresa y país de origen. Es substancialmente útil para control de inventario

## 11) PRESENTACIÓN DE LA ETIQUETA<sup>48</sup>.

- La etiqueta debe cumplir su papel de transmitir información, debe ser fácilmente comprensible con el mínimo de esfuerzos para los que se recomienda Gráficos
- Tintas resistentes al agua y al aire húmedo, resistentes a la luz, especialmente la ultravioleta, resistentes a altas o bajas temperaturas(si es necesario), Tintas compatibles con el material de empaque, con el medio ambiente y con las personas en contacto (sin plomo).
- Buen diseño gráfico para atracción hacia el producto (colores, letras, imágenes, slogan).

<sup>46</sup> De el "Acuerdo General De Aranceles Aduaneros Y De Comercio" de conformidad con el reglamento sobre embalaje a las exportaciones de la s empresas extranjeras dirigidas a la República de Alemania.

<sup>47</sup> Estos símbolos y otros para marcar los E y E los puede encontrar en el anexo 6.

<sup>48</sup> Recomendaciones a la OCDE (Organización para la economía, Cooperación y desarrollo) sobre requisitos generales de etiquetado, en las normas de envase y embalaje.



## TEMA 4: GENERALIDADES SOBRE EMBALAJES.

### 1. ESTRUCTURAS A EMBALAR Y MATERIALES RECOMENDADOS PARA EL EMBALAJE.

En la actualidad, existe una gran variedad de estructuras (empaques y envases) utilizadas para conservar los productos, las cuales no pueden ser transportadas en forma individual debido a que ocasionaría daños en esta; lo que incide directamente en la calidad del producto que conservan; ocasionando pérdidas económicas.

Generalmente, las estructuras y materiales utilizados para la conservación de productos son:

- a) **Envase:** Comprende toda las estructuras cilíndricas elaboradas a base de metales (aluminio, hojalata), plásticos (Polietileno Teleftalato PET, Polietileno de Alta Densidad PEAD, Cloruro de Polivinilo PVC, Polietileno de Baja Densidad PEBD Polipropileno PP, Poliestireno PS y otros), vidrio y Laminados (cuerpo de cartón y extremos metálicos).
- b) **Cajas:** Este tipo incluye todos las piezas huecas que poseen formas geométricas cuadradas o rectangulares, las cuales son elaboradas a partir de materiales celulósicos (cartulina y cartón) y estructuras flexibles (combinaciones de cartón, plástico y aluminio).
- c) **Bolsa:** Incluye todos los empaques en forma de bolsillo, destinados a contener y conservar productos; las cuales se fabrican a partir de materiales celulósicos (papel), resinas plásticas y laminados (combinaciones de papel, plástico y aluminio).
- d) **Estructuras Complejas:** Son empaques en forma fija destinados a contener productos sólidos; presentan una gran variedad de formas rectangulares, ovaladas, circulares, etc.; que poseen divisiones, nervaduras las cuales forman un espacio definido. Los tipos de estructuras comúnmente utilizadas son las estructuras planas (blisters, burbuja, piel, empaques múltiples, inserciones y bandejas) y las estructuras profundas (vasos y recipientes con capacidades entre 50 y 250 ml.)

El propósito de utilizar embalajes es proteger y simplificar el manejo del producto, desde la planta productora hasta el centro de distribución. La selección del embalaje, depende del producto específico, de la estructura que lo conserva (empaqué o envase), los costos, la disponibilidad de materiales, canales de distribución y sistema de transporte utilizado. En la tabla N° 12, se presentan los materiales apropiados para el embalaje considerando el tipo de envase, empaqué o producto a granel a embalar:

**Tabla N° 12: Tipo de Envase, Empaqué o Producto a Granel a Embalar.**

ENVASES	MATERIALES RECOMENDADOS PARA EMBALAJE
Envases de Vidrio	Los envases de vidrio pueden soportar apreciables pesos en dirección vertical, pero son quebradizos al impacto (golpes) ya sean en dirección horizontal o vertical y se rompen sin sufrir deformación previa. La ruptura se produce como consecuencia de la fuerza de tensión es decir, debido a golpes. Por lo anteriormente dicho, el embalaje para transportar envases de vidrio debe proporcionar suficiente protección contra los golpes, así como resistencia a temperaturas de conservación del contenido de los envases. Es por esto, que los materiales más recomendados para el embalaje son: cartón corrugado y plástico.
Envases de Plástico	Los envases de plástico, poseen excelentes propiedades mecánicas (resistencia a compresión, golpes, etc.), no es quebradizo, ni se deforma. En base a lo anterior, los embalajes para transportar envases plásticos deben ofrecer una buena capacidad de estiba para complementarse con los envases; además, deben ofrecer resistencia a temperaturas de conservación del contenido del envase. Es por esto, que los materiales recomendados para el embalaje son el cartón corrugado y el plástico; teniendo el plástico mayor preferencia para el manejo de envases a temperatura de refrigeración.
Envases Metálicos	Los envases metálicos poseen una buena resistencia al apilamiento y a la manipulación; razón por la cual el embalaje debe aprovechar dichas propiedades. El material de embalaje recomendado es el cartón corrugado el cual puede ir complementado con material plástico retráctil el cual al aplicársele calor, la película plástica se retrae hasta conseguir una envoltura totalmente ajustada a la caja y a los envases.

Envases Laminados	Los envases laminados son estructuras flexibles formados por materiales celulósicos, metálicos y plásticos y se caracterizan por no poder resistir ningún tipo de golpe o esfuerzo de compresión ya que se deforman fácilmente. Es por esto, que los embalajes deben proteger a los envases flexibles de cualquier tipo de golpe o esfuerzo, además de ofrecer resistencia a temperaturas de conservación del contenido del envase. Los materiales recomendados para el embalaje son el cartón corrugado y el plástico; teniendo el plástico mayor preferencia para el manejo de envases a temperatura de refrigeración.
<b>CAJAS</b>	<b>MATERIALES RECOMENDADOS PARA EMBALAJE</b>
Cajas de Cartón	Los empaques de cajas de cartón son estructuras que ofrecen poca resistencia a cargas verticales y horizontales ya que se pueden deformar con facilidad provocando abolladuras en estas; lo cual incide en la presentación del producto. Por esto, el embalaje para transportar cajas de cartón debe ofrecer suficiente protección contra los golpes, y perforaciones; de manera que el material más recomendado para el embalaje es el cartón corrugado.
Cajas de Cartón Corrugado	Los empaques de cajas de cartón corrugado (Flauta E) son estructuras que ofrecen buena resistencia a cargas verticales y horizontales y no se deforman con facilidad. Por esto, el embalaje para transportar cajas de cartón corrugado debe ofrecer una buena capacidad de estiba para complementarse con las cajas de cartón; de manera que el material más recomendado para el embalaje es el cartón corrugado.
Cajas de Cartulina	Las cajas de cartulina no pueden soportar cargas verticales u horizontales debido a que poseen un nivel de rigidez mínimo; de manera que el embalaje debe ofrecer una rigidez excelente así como ofrecer resistencia a temperaturas de conservación del contenido de la caja. Los materiales recomendados para el embalaje son el cartón corrugado y el plástico; teniendo el plástico mayor preferencia para el manejo de cajas temperatura de refrigeración.
<b>BOLSAS</b>	<b>MATERIALES RECOMENDADOS PARA EMBALAJE</b>
Bolsas de Papel	Las bolsas de papel son empaques muy sensibles a la humedad además de romperse con facilidad debido a impactos; por lo cual el embalaje debe ofrecer resistencia a la compresión y perforación. De manera que el material para embalaje es cartón corrugado.

Bolsas Plásticas	Las bolsas plásticas son utilizadas para manejar productos que requieren temperaturas de ambiente, refrigeración y congelamiento. Los materiales para el embalaje son plásticos en forma de bolsas y cajas, si se utilizara temperatura de refrigeración o congelamiento durante el patrón de distribución; cartón corrugado si el producto empacado en bolsa es frágil y no soporta esfuerzos de compresión.
Bolsas Laminadas	Los empaques de bolsas laminadas(papel – plástico - aluminio) son utilizados para transportar productos que son sensibles a la humedad, luz o poseen consistencia frágil, debido a que la lamina de plástico proporciona resistencia al desgarre por impacto es recomendable utilizar plástico si el producto no es sensible a los esfuerzos de compresión, de lo contrario, utilizar cartón corrugado para elaborar los embalajes.
<b>ESTRUCTURAS COMPLEJAS</b>	<b>MATERIALES RECOMENDADOS PARA EMBALAJE</b>
Estructuras Planas	Son empaques utilizados para transportar productos frágiles o no frágiles, que requieren temperatura ambiente, refrigerada o congelada, si el producto es refrigerado, congelado o frágil utilizar plásticos en forma de cajas, de lo contrario, utilizar cartón corrugado para el embalaje a utilizar durante el patrón de distribución.
Piezas profundas	Son empaques que se caracterizan por tener formas geométricas por lo general cilíndricas, y laboradas de plásticos, utilizadas para transportar productos a temperatura medio ambiente o refrigerada, tiene poca resistencia a los esfuerzos por compresión; por lo que se recomienda utilizar plásticos o cartón corrugado para elaborara los embalajes.
<b>PRODUCTOS A GRANEL</b>	<b>MATERIALES RECOMENDADOS PARA EMBALAJE</b>
Estado Sólido	Para este tipo de productos se recomiendan embalajes bolsas (sacos) de plástico o de fibras naturales, cartón corrugado reforzada con madera si el producto es frágil(frutas).
Estado Pulverizado	Este tipo de productos pueden ser manejados en sacos de papel y de nylon.
Estado Líquido y pastoso	Para este tipo de productos se recomiendan tambores metálicos y bidones plásticos.

Fuente: Normas Colombianas, Manual de Envases y Empaques para la Conservación de Alimentos.

## **2. TIPOS DE DAÑOS MAS COMUNES SEGÚN EL MEDIO DE TRANSPORTE.**

El comercio y la movilización de productos requiere de distintos modos de transporte. Esto implica un cierto número de riesgos que pueden representar pérdidas, daños y demoras. Cada medio de transporte somete a la carga a fuerzas y riesgos durante el transporte razón por la cual, es necesario identificar los riesgos específicos según el patrón de transporte de manera que se puedan distinguir con claridad las características de protección que debe poseer el embalaje para embarques tanto locales como internacionales.

La tabla N° 13 muestra los patrones de transporte mayormente utilizados para la distribución de productos en mercados tanto nacionales como internacionales, así como los daños o riesgos a las que se somete la carga según el medio de transporte especificando por medio de una "X", los daños que se deben evaluar para la protección de la carga independientemente de la naturaleza de esta. Es necesario aclarar que combinaciones de más de dos medios de transporte (carretera – marítimo - carretera – aéreo - carretera) para el patrón de distribución consideran todos los daños.

**Tabla N° 13: Tipos Daños más Comunes Según el Medio de Transporte.**

Medio de Transporte  Daños	Mercado Nacional		Mercado Internacional				
	Transporte Terrestre: Carretera	Transporte Carretera – Ferrocarril – Carretera	Transporte Terrestre: Carretera	Transporte Carretera – Ferrocarril – Carretera	Transporte Carretera – Aéreo – Carretera	Transporte Carretera – Marítimo – Carretera	Transporte Con más de 2 Modalidades
<i>Golpes Verticales</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Esfuerzos Verticales</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Golpes Horizontales</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Esfuerzos Horizontales</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Vibración</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oxidación</i>						X	X
<i>Humedad</i>						X	X
<i>Temperatura</i>					X		X
<i>Contaminación por Olores</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Golpes Desplazamiento</i>	X	X	X	X	X	X	X

FUENTE: Norma ASTM: D 5728-95: Seguridad de la Carga en Superficies de Transporte; Centro de comercio Internacional UNCTAD/GATT.

## TEMA 5: MATERIALES PARA EMBALAJE.

### 1. CARTÓN CORRUGADO.

#### A. ESTABLECIMIENTO DE PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS CAJAS DE CARTÓN.

Para establecer las dimensiones de la caja, tipo de corrugado y calidad de cartón que se debe utilizar para la elaboración, es necesario conocer el peso total que se manejará por cada unidad de embalaje. El peso es un factor importante, ya que permite diseñar las paredes de la caja, además de establecer los esfuerzos máximos que soportará ésta, tomando en cuenta el peso de las cajas que se apilarán sobre esta además de los riesgos a los que se verá sometida la caja por el patrón de transporte. En la tabla N° 14, se presentan las máximas dimensiones permitidas para la caja, combinación de paredes y esfuerzo de explosión que debe soportar la caja en función del peso que va a manejar.

**Tabla N° 14: Límites de Peso y Tamaños basados en el Esfuerzo de Explosión.**

Peso Bruto Máximo (Kgs.)	Dimensiones Exteriores Máximas (Largo+Ancho+Alto) (m)	Combinación de Paredes	Esfuerzo de Explosión (kN/m <sup>2</sup> )
0 - 9	1.0	Pared Simple	860
9.1 - 16	1.3	Pared Simple	1,030
16.1 - 23	1.5	Pared Simple	1,200
23.1 - 29	1.9	Pared Simple	1,380
0-36	2.2	Pared Doble	1,380
29.1-36	2.2	Pared Simple	1,720
36.1-43	2.4	Pared Simple	1,900
36.1-45	2.4	Pared Doble	1,900
43.1-54	2.7	Pared Simple	2,410
45.1-54	2.7	Pared Doble	2,410
54.1-63	2.8	Pared Doble	2,760
63.1-72	2.9	Pared Doble	3,440
72.1-81	3.0	Pared Doble	4,140
81.1-109	2.8	Pared Triple	N/A
109.1-118	2.9	Pared Triple	N/A
118.1-127	3.0	Pared Triple	N/A
127.1-136	3.2	Pared Triple	N/A

FUENTE: Normas ASTM: Práctica D 5639, Tabla X2.1: Límites de Peso y Tamaño Basados en el Esfuerzo de Explosión..

## **B. NIVELES DE PROTECCIÓN OFRECIDOS POR EL CARTÓN CORRUGADO PARA EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

Durante el patrón de distribución, los embalajes son sometidos a muchos riesgos tales como vibraciones debidas al medio de transporte, esfuerzos de compresión(estiba (compresión vertical) y golpes (compresión horizontal)) así como esfuerzos de impactos debido al manejo manual y/o mecánico de los embalajes. Por estas razones, es necesario reforzar el embalaje para que sea capaz de soportar dichos riesgos. En el caso de embalajes de cartón(cajas), este refuerzo consiste en la combinación de paredes corrugadas(flautas) las cuales al combinarlas se complementan entre sí, ofreciendo una máxima capacidad de resistencia a riesgos según sea la combinación de flautas:

## **C. TIPOS DE CORRUGADO.**

El cartón corrugado consiste fundamentalmente en dos caras planas paralelas de cartón con un papel corrugado entre las caras. Existen cuatro tipos de estándares de onda (flauta): A, C, D y E. La flauta "C" y "A" ofrecen una buena resistencia a la compresión horizontal, la flauta "A" posee una capacidad de absorción de esfuerzos por apilamiento y absorción de impactos excelente. La flauta "B" tiene una excelente resistencia a la perforación o estallido de pared así como una excelente calidad de impresión. La flauta "E" es utilizada para empaques primarios. En la tabla N° 15, se muestran las posibles combinaciones de flautas utilizadas para empaques exteriores (embalajes) así como sus características físicas las cuales se explican a continuación:

- ❖ Capacidad de Mantener el Plano Horizontal: Esta cualidad indica la capacidad que posee una caja de mantener su forma en las esquinas en condiciones de uso.
- ❖ Resistencia al Aplastamiento Vertical: Esta cualidad indica la capacidad que posee la caja de soportar cargas sobre ella (Fuerzas en el plano vertical), esta cualidad es de suma importancia para el estibado o entarimado de cajas.
- ❖ Resistencia al Aplastamiento Horizontal: Esta cualidad indica la capacidad que posee la caja de soportar fuerzas a los costados (fuerzas en el plano horizontal).

Hay que aclarar que las combinaciones de paredes (flautas) son utilizadas para productos eléctricos los cuales generalmente se embalan unitariamente y poseen componentes frágiles, pesos y volúmenes considerables; por lo cual requieren de protección especial, la cual es proporcionada por las combinaciones de flautas, lo cual incide en el costo total del embalaje.



**Tabla N° 15: Niveles de Protección Ofrecidos por el Cartón Corrugado Requeridos para el Transporte y Almacenamiento  
(Según Combinaciones de Flautas).**

Nivel	Protección Requerida			Resistencia a la Deformación de la Flauta		Resistencia al Aplastamiento Vertical		Resistencia al Aplastamiento Horizontal		Amortiguamiento		Total
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Esfuerzos Horizontales	Golpes por Desplazamiento	Golpes Verticales	Esfuerzos de Compresión Vertical	Esfuerzos Horizontales	Golpes Horizontales	Vibración	Golpes	
PARED SIMPLE	A			1	1	3	3	2	2	3	3	
	B			3	3	1	1	3	3	1	1	
	C			2	2	2	2	2	2	2	2	
PARED DOBLE		AA		2	2	6	6	4	4	6	6	
		AB		4	4	4	4	5	5	4	4	
		AC		3	3	5	5	4	4	5	5	
		BB		6	6	2	2	6	6	2	2	
		BC		5	5	3	3	5	5	3	3	
		CC		4	4	4	4	4	4	4	4	
PARED TRIPLE			AAA	3	3	9	9	6	6	9	9	
			AAB	5	5	7	7	7	7	7	7	
			AAC	4	4	8	8	6	6	8	8	
			ABC	6	6	6	6	7	7	6	6	
			BBA	7	7	5	5	8	8	5	5	
			BBB	9	9	3	3	9	9	3	3	
			BBC	8	8	4	4	8	8	4	4	
			CCA	5	5	7	7	6	6	7	7	
			CCB	7	7	5	5	7	7	5	5	
		CCC	6	6	6	6	6	6	6	6		

FUENTE: Normas CNS Tabla N° 3: Protección de Embalajes

## D. FACTORES DE SEGURIDAD Y CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS PARA LA ELABORACION DE LA CAJA<sup>49</sup>.

### A) FACTORES DE SEGURIDAD:

El factor de Seguridad se determina a partir de la humedad relativa (%RH), el contenido de humedad de la caja, el período de almacenamiento, el método de apilado y los medios de transporte utilizados durante el patrón de distribución.

Entre más alto es el factor de seguridad, los costos del embalaje se incrementan, pero el uso de un factor de seguridad menor puede conducir a una ruptura del embalaje durante el almacenamiento y transporte. En la tabla N°16, se muestran los factores de seguridad:

**Tabla N° 16: Factores de Seguridad para Cajas Corrugadas en Función del Producto y Condiciones de Transporte y Almacenamiento.**

NIVEL	CONDICIONES	FACTOR DE SEGURIDAD	
		Condiciones de Transporte Adecuadas al Producto Empacado	Condiciones de Transporte no Adecuadas al Producto Empacado
01	Para productos que liberan humedad, las condiciones ambientales presentan un alto nivel de humedad, las condiciones de transporte son apropiadas a las características física, mecánicas y térmicas del producto.	4.00 – 6.00	6.01 – 8.00
02	El producto no libera humedad y puede deformarse debido a cargas de compresión, las condiciones de transporte. Las condiciones de transporte y almacenamiento son adecuadas a las características	3.00 – 3.25	3.26 – 3.50
03	El empaque y producto pueden aceptar cargas de compresión, las condiciones de transporte y almacenamiento son adecuadas a las características físicas, mecánicas y térmicas del producto.	2.00 – 2.25	2.26 – 2.50

FUENTE: CNS y CDEICAP a Través del Laboratorio de Empaques y Embalajes de la República Popular de China (CETRA).

<sup>49</sup> Norma CNS y CDEICAP, Laboratorio de Empaques y Embalajes de la República Popular de China (CETRA).

## E. CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CAJA.

Es extremadamente importante seleccionar en forma correcta las materias primas que se usaran para fabricar las cajas de cartón corrugado. El valor del gramaje no significa nada a menos que se indique el grado de calidad (A, B, AB), de los liner y de las flautas a utilizar en la elaboración de la caja de cartón.

### A) CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS PARA ONDULACIÓN (FLAUTAS, CORRUGADO MEDIUM).

La calidad del material usado para las flautas es crucial en el desempeño del cartón corrugado. Existen tres clases principales de material de ondulación, las cuales se clasifican en el cuadro N° 01 según la Norma CNS:

**Cuadro N° 01: Calidades de las Materias Primas para la Elaboración de Flautas.**

Nivel	Clasificación	Nombre	Descripción
01	Grado A Especial	Papel Semi - químico	Es obtenido a partir de métodos químicos y mecánicos (refinado y trituración); es un material de fibras cortas de máxima formabilidad en húmedo y gran rigidez en seco
02	Grado A	Papel Ondulado Reciclado Reforzado Químicamente	Posee una proporción de hasta el 100% de papel kraft reciclado, es producido en forma mecánica; luego se le añade un agente químico reforzante para recobrar la rigidez de las fibras ( en seco) perdida en el proceso mecánico.
03	Grado B	Bagazo de Caña de Azúcar.	Es un material obtenido del bagazo de caña de azúcar, su calidad es mínima, pero puede compensarse aumentando el gramaje; obteniendo de esta manera resultados aceptables.

FUENTE: Norma CNS 2955 de ROC para Corrugado Medium.

Manual para El Embalaje de Frutas y Verduras, Centro de comercio Internacional UNCTAD/OMC.

A continuación se presenta la ecuación utilizada para calcular la calidad de las materias primas del corrugado de la caja de cartón en función del Factor de Seguridad, Peso de la Caja (peso del Embalaje con producto) y Condiciones de Apilamiento<sup>50</sup>; obteniendo el peso máximo que soportará la caja:

$$P = \frac{(W_{caja}) \times (\text{Numero\_Filas} - 1) \times (FS)}{0.9}$$

Donde:

**P** Peso Máximo a Soportar por la Caja (kg.)

**W<sub>caja</sub>** Peso del Embalaje (kg.).

**Número de Filas -1** Numero de filas a estibar sobre la primera fila de cajas (Tendido)

**FS** Factor de Seguridad

**0.9** Factor de Deterioro que considera un daño del 10% en la reducción del esfuerzo de aplastamiento debido al aplastamiento experimentado por el corrugado en la operación de impresión.

#### **VALORES DEL PERÍMETRO (PR) DE LA CAJA PARA DIFERENTES CALIDADES DE MATERIAS PRIMAS PARA CORRUGACIÓN.**

El perímetro de una caja es la suma de las medidas del contorno de ésta; es decir, el largo mas el ancho multiplicado por dos. En función del valor del perímetro de la caja, se puede establecer un índice de corrugación, el cual está directamente ligado con la calidad de la materia prima utilizada para la elaboración del corrugado médium. El Índice de Corrugación nos permite además, calcular el Esfuerzo de Aplastamiento (Ring Crush) de la pared, con lo cual se puede establecer el gramaje del material para la elaboración del corrugado medium.

En la tabla N° 17, se presentan las diferentes medidas de perímetros de cajas de cartón, desde 70 cm hasta 250 cm, con los cuales se puede establecer la calidad del material para corrugado medium el tipo de liners a utilizar en la caja para embalaje.

<sup>50</sup> Norma CNS. Diseño de Cajas Corrugadas Basados en el Esfuerzo de Aplastamiento.

**Tabla N° 17: Valores del Perímetro (Pr) de la Caja para Diferentes Grados de Corrugado**

Pr(cm)	Grado A Especial	Grado A	Grado B	Pr(cm)	Grado A Especial	Grado A	Grado B
70	18.50	15.13	23.64	115	21.83	17.86	27.89
71	18.59	15.21	23.75	116	21.89	17.91	27.97
72	18.67	15.23	23.86	117	21.95	17.96	28.05
73	18.76	15.35	23.97	118	22.01	18.01	28.13
74	18.84	15.42	24.08	119	22.08	18.06	28.21
75	18.93	15.49	24.19	120	22.14	18.11	28.29
76	19.01	15.55	24.30	121	22.20	18.16	28.37
77	19.10	15.62	24.40	122	22.26	18.21	28.45
78	19.18	15.69	24.51	123	22.32	18.26	28.53
79	19.62	15.76	24.61	124	22.38	18.31	28.60
80	19.34	15.82	24.71	125	22.44	18.36	28.68
81	19.42	15.89	24.82	126	22.50	18.41	28.76
82	19.50	15.95	24.92	127	22.56	18.46	28.83
83	19.58	16.00	25.02	128	22.62	18.51	28.91
84	19.66	16.04	25.12	129	22.68	18.55	28.98
85	19.73	16.08	25.22	130	22.74	18.60	29.06
86	19.81	16.15	25.32	131	22.80	18.65	29.13
87	19.89	16.21	25.42	132	22.85	18.70	29.20
88	19.96	16.27	25.51	133	22.91	18.74	29.28
89	20.04	16.33	25.61	134	22.97	18.79	29.35
90	20.11	16.40	25.70	135	23.03	18.84	29.42
91	20.19	16.46	25.80	136	23.08	18.88	29.50
92	20.26	16.52	25.89	137	23.14	18.93	29.57
93	20.34	16.58	25.99	138	23.19	18.98	29.64
94	20.41	16.64	26.08	139	23.25	19.02	29.78
95	20.48	16.70	26.17	140	23.31	19.07	29.80
96	20.55	16.76	26.76	141	23.35	19.11	29.85
97	20.62	16.81	26.35	142	23.42	19.16	29.92
98	20.69	16.87	26.44	143	23.47	19.20	29.99
99	20.76	16.93	26.53	144	23.53	19.25	30.06
100	20.83	16.99	26.62	145	23.59	19.29	30.13
101	20.90	17.04	26.71	146	23.63	19.34	30.20
102	20.97	17.10	26.80	147	23.69	19.38	30.27
103	21.04	17.16	26.89	148	23.74	19.42	30.34
104	21.11	17.21	26.97	149	23.80	19.47	30.41
105	21.17	17.27	27.06	150	23.85	19.51	30.48
106	21.24	17.38	27.15	151	23.90	19.55	30.55
107	21.31	17.43	27.23	152	23.95	19.30	30.62
108	21.37	17.49	27.32	153	24.01	19.64	30.69
109	21.44	17.54	27.40	154	24.06	19.68	30.76
110	21.51	17.59	27.48	155	24.11	19.74	30.74
111	21.57	17.65	27.57	156	24.16	19.77	30.88
112	21.64	17.70	27.65	157	24.21	19.81	30.94
113	21.70	17.75	27.73	158	24.26	19.85	31.01
114	21.76	17.81	27.81	159	24.32	19.89	31.07

Pr(cm)	Grado A Especial	Grado A	Grado B	Pr(cm)	Grado A Especial	Grado A	Grado B
160	24.37	19.94	31.14	206	26.51	21.69	33.88
161	24.42	19.98	31.20	207	26.55	21.72	33.93
162	24.47	20.02	31.27	208	26.59	21.76	33.98
163	24.52	20.06	31.33	209	26.64	21.79	34.08
164	24.57	20.10	31.40	210	26.68	21.83	34.09
165	24.62	20.14	31.46	211	26.72	21.89	34.15
166	24.67	20.18	31.53	212	26.76	21.90	34.20
167	24.72	20.22	31.59	213	26.81	21.93	34.25
168	24.77	20.26	31.66	214	26.85	21.96	34.31
169	24.82	20.30	31.73	215	26.89	22.00	34.36
170	24.86	20.34	31.77	216	26.93	22.03	34.41
171	24.91	20.38	31.84	217	26.97	22.07	34.47
172	24.96	20.42	31.91	218	27.01	22.10	34.52
173	25.01	20.46	31.98	219	27.05	22.13	34.57
174	25.06	20.50	32.05	220	27.10	22.17	34.63
175	25.11	20.54	32.09	221	27.14	22.20	34.68
176	25.15	20.58	32.16	222	27.18	22.24	34.73
177	25.20	20.62	32.21	223	27.22	22.27	34.78
178	25.25	20.66	32.28	224	27.26	22.30	34.83
179	25.30	20.70	32.35	225	27.30	22.33	34.89
180	25.34	20.73	32.39	226	27.34	22.37	34.94
181	25.39	20.77	32.48	227	27.38	22.40	34.99
182	25.44	20.81	32.54	228	27.42	22.43	35.04
183	25.48	20.85	32.58	229	27.46	22.47	35.09
184	25.53	20.89	32.62	230	27.50	22.50	35.14
185	25.57	20.92	32.68	231	27.54	22.53	35.19
186	25.62	20.96	32.74	232	27.58	22.56	35.24
187	25.67	21.00	32.80	233	27.62	22.60	35.30
188	25.71	21.04	32.86	234	27.66	22.63	35.35
189	25.76	21.07	32.92	235	27.70	22.66	35.40
190	25.80	21.11	32.97	236	27.74	22.69	35.45
191	25.85	21.15	33.03	237	27.78	22.73	35.50
192	25.89	21.18	33.09	238	27.82	22.76	35.55
193	25.94	21.22	33.15	239	27.85	22.79	35.60
194	25.98	21.26	33.20	240	27.89	22.82	35.65
195	26.03	21.29	33.26	241	27.93	22.85	35.69
196	26.07	21.33	33.32	242	27.97	22.88	35.74
197	26.12	21.37	33.37	243	28.01	22.92	35.79
198	26.16	21.40	33.43	244	28.05	22.95	35.84
199	26.20	21.44	33.49	245	28.09	22.98	35.89
200	26.25	21.48	33.54	246	28.12	23.01	35.94
201	26.29	21.51	33.60	247	28.16	23.04	35.97
202	26.34	21.51	33.60	248	28.20	23.07	36.04
203	26.38	21.58	33.71	249	28.24	23.10	36.09
204	26.42	21.62	33.77	250	28.28	23.13	36.13
205	26.47	21.65	33.82				

FUENTE: Norma CNS.

De acuerdo a la norma China CNS 2955 o ROC para Corrugado Mèdium, se presentan en la tabla N° 18, los valores de gramaje y Esfuerzo de Aplastamiento (Ring Crush).

**Tabla N° 18: Especificaciones del Corrugado Mèdium.**

Peso Base g/m <sup>2</sup>	Tolerancia a %	Espesor, mm.	Longitud de Máxima Tensión, km. Dirección de Máquina	Esfuerzo de Aplastamiento, dirección cruzada, kgf.	Relación de Esfuerzo de Aplastamiento, kgf.m <sup>2</sup> /g [N.m <sup>2</sup> /g]	Contenido de Humedad %
<b>GRADO A ESPECIAL</b>						
115	±5	0.19~0.23	>4.0	12.7<X≤13.8	>11[108]	9±1
125	±5	0.21~0.25	>4.0	13.8<X≤20.4	>11[108]	9±1
160	±5	0.26~0.31	>4.0	20.4<X≤23.4	>13[127]	9±1
180	±5	0.29~0.34	>4.0	X>23.4	>13[127]	9±1
<b>GRADO A</b>						
115	±5	0.19~0.23	>4.0	10.4<X≤11.3	>9[88]	9±1
125	±5	0.21~0.25	>4.0	11.3<X≤17.6	>9[88]	9±1
160	±5	0.26~0.31	>4.0	17.6<X≤19.8	>11[108]	9±1
180	±5	0.29~0.34	>4.0	X>19.8	>11[108]	9±1
<b>GRADO B</b>						
115	±5	0.19~0.23	>4.0	8.1<X≤8.8	>7[69]	9±1
125	±5	0.21~0.25	>4.0	8.8<X≤14.4	>7[69]	9±1
160	±5	0.26~0.31	>4.0	14.4<X≤16.2	>9[88]	9±1
180	±5	0.29~0.34	>4.0	X>16.2	>9[88]	9±1

FUENTE: Norma CNS 2955.

#### **B) CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS PARA CARAS PLANAS (LINERS).**

La calidad del material usado para las caras planas (liners) complementa el desempeño del cartón corrugado. Existen tres clases principales de material para liners, los cuales según las Normas CNS 14555 y 2955 los clasifican en especial grado A, grado A y grado AB, para la elaboración de liners. En el cuadro N° 02 se presenta dicha clasificación.

**Cuadro N° 02: Calidades de las Materias Primas para la Elaboración de Caras Planas (Liners).**

Nivel	Clasificación	Nombre	Descripción
01	Grado A Especial	Kraft Liner (Papel Kraft)	Consiste en un 85% de pasta de papel kraft virgen, combinado con un 15% de papel kraft reciclado. Se utiliza para caras de mejor calidad empleadas en la parte exterior de la caja.
02	Grado A	Test Liners	Son fabricado a partir de desechos seleccionados (cajas recicladas, etc.) con una cara exterior de kraft para darles una apariencia más uniforme. Es de calidad inferior al papel kraft. Es empleado en la parte inferior de la caja.
03	Grado B	Chip Liner o Straw Liner (Papel de Paja)	Elaborado de desechos de baja calidad, como el papel periódico. Se emplea para caras interiores de la caja, separadores y accesorios.

FUENTE: Norma CNS 2955 de ROC para Corrugado Medium.

Manual para El Embalaje de Frutas y Verduras, Centro de comercio Internacional UNCTAD/OMC.

**C) ESTABLECIMIENTO DE LOS TIPOS DE LAS PAREDES PLANAS DEL CORRUGADO.**

Para poder establecer la pared plana adecuado para elaborara la caja es necesario conocer los radios de corrugación de los tipos de flautas establecidos para el embalaje.

Como se menciona anteriormente para embalajes solo se utiliza las flautas A, B y C donde la flauta A es la que ofrece mayor capacidad de amortiguación y la flauta B mayor resistencia a la perforación y mejor calidad de impresión, por lo que la flauta C se diseño como una alternativa que permitiera capacidad de amortiguamiento y de resistencia a la penetración, Por tal motivo la flauta C proporciona la propiedades y características físicas medias de las flautas A y B. En la tabla N° 19, se presentan los radios de corrugación de las flautas A, B y C, para establecer las paredes planas (liners) de la caja.



Tabla N° 19: Radio de Corrugación de Flautas.

Flauta	Radio de corrugación
A	1.53
B	1.36
C	1.45

Fuente: Normas CNS, Tabla N°3: Características de Corrugación.

#### D) ESTABLECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE APLASTAMIENTO DE LAS PAREDES PLANAS (LINERS).

Para poder establecer la capacidad de aplastamiento de las paredes planas (liners) es necesario utilizar la siguiente formula :

$$R_{Ap} = \frac{6R_x - R_{cm} \left( \sum_{F=1}^{F=m} R_{Corrugacion} \right)}{n}$$

Donde:

**Símbolo**    **Concepto** $R_{Ap}$     Capacidad de aplastamiento de la pared plana (liner) a establecer. $R_x$     Aplastamiento total de las paredes planas (liners) del corrugado. $R_{Corrugación}$     Radios de corrugación del tipo de corrugado establecido $n$     Numero de paredes planas (liners) que formaran la caja exceptuando los del corrugado $F$     Cantidad y tipos de flautas establecidas para el corrugado

De acuerdo a la Norma China CNS 1455 de ROC para Paredes Planas (Liners), se presentan en la tabla N° 20, los valores de gramaje, y Esfuerzo de aplastamiento (Ring Crush).

Tabla N° 20: Especificaciones de las Paredes Planas (Liners).

Peso Base g/m <sup>2</sup>	Esfuerzo de Explosión kPa.m <sup>2</sup> /g	Relación Del Esfuerzo de Explosión Kpa.m <sup>2</sup> /g	Esfuerzo de Aplastamiento, dirección cruzada, kgf.	Relación de Esfuerzo de Aplastamiento, kgf.m <sup>2</sup> /g [N.m <sup>2</sup> /g]	Contenido de Humedad %
<b>GRADO A ESPECIAL</b>					
180	>5.9[579]	>3.3[324]	23.4<X≤26.0	>13[127]	8.0±1.0
200	>6.6[647]	>3.3[224]	26.0>X≤28.6	>13[127]	8.0±1.0
220	>7.3[716]	>3.3[224]	28.6>X≤31.2	>13[127]	8.0±1.0
240	>7.9[775]	>3.1[304]	31.2>X≤39.2	>14[137]	8.0±1.0
280	>8.7[853]	>3.1[304]	39.2>X>≤47.6	>14[147]	8.0±1.0
340	>10.5[1030]	>3.1[304]	X>47.6	>14[137]	8.0±1.0

<b>GRADO A</b>					
180	>5.6[549]	>3.1[304]	21.60>X≤24.0	>12[118]	8.0±1.0
200	>6.2[608]	>3.1[304]	24.0>X≤26.4	>12[118]	8.0±1.0
220	>6.8[667]	>3.1[304]	26.4>X≤28.8	>12[118]	8.0±1.0
240	>7.4[726]	>2.9[284]	28.8>X≤36.4	>13[127]	8.0±1.0
280	>8.1[579]	>3.3[324]	36.4>X≤44.3	>13[127]	8.0±1.0
340	>9.9[579]	>3.3[324]	X>44.3	>13[127]	8.0±1.0
<b>GRADO B</b>					
220	>5.5[539]	>2.5[245]	24.2>X≤26.4	>11[118]	8.0±1.0
240	>6.0[588]	>2.5[245]	26.4>X≤33.6	>11[118]	8.0±1.0
280	>7.0[686]	>2.5[245]	33.6>X≤40.6	>12[118]	8.0±1.0
340	>8.5[834]	>2.5[245]	X>40.6	>12[118]	8.0±1.0

FUENTE: Norma CNS 1455.

#### **F. CAJAS DE CARTÓN PARA PRODUCTOS REFRIGERADOS/CONGELADOS<sup>51</sup>.**

Las cajas de cartón para refrigeración o congelamiento deben de llevar un recubrimiento de cera o polietileno, el cual ayuda a retrasar la penetración de humedad en las paredes de la caja.

#### **G. TIPOS DE CAJAS DE CARTÓN<sup>52</sup>.**

Existe una gama muy amplia de cajas, disponibles de cartón ondulado, las cuales se identifican por códigos desarrollados por la FEFCO (Federación Europea de Fabricantes de Paredes Corrugadas, European Federation of Manufacturers of Corrugated Board) y la ASSCO (Asociación Europea de Fabricantes de Cajas de Cartón Compacto, European Fiberboard Case Manufacturers Association) adoptados por la ICCA (Asociación Internacional de Fabricantes de Cartón Ondulado, International Corrugated Case Association) para uso internacional.

Mediante un sistema de códigos y diagramas fáciles de comprender, se proporciona descripciones precisas de muchos de los tipos de cajas mas comunes.

Los tipos de cajas mas utilizados para embalajes son según código: 0201, 0202, 0203, 0206 y 0204, son cajas normalmente ranuradas con solapas exteriores que se juntan pero no se montan una sobre la otra y las solapas interiores que no se llegan a juntar.

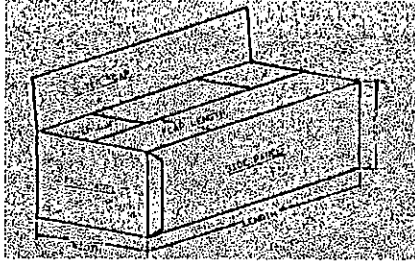
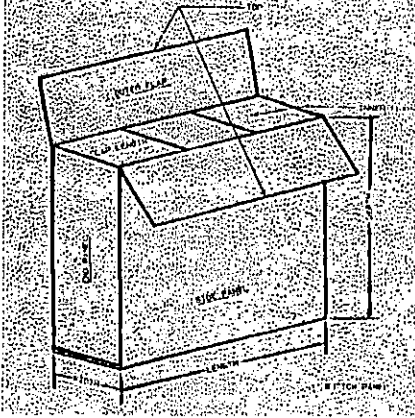
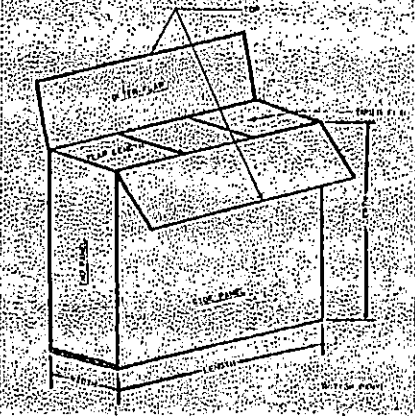
<sup>51</sup> Manual para Frutas y Verduras, CCI, Centro de Comercio Internacional UNCTAD/OMC.

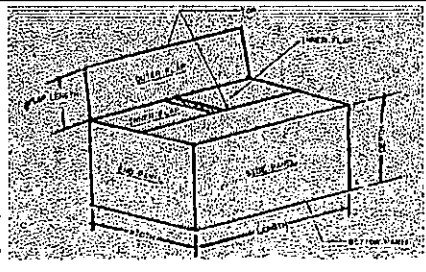
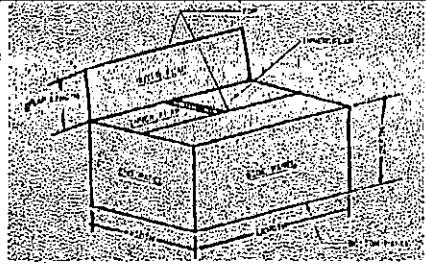
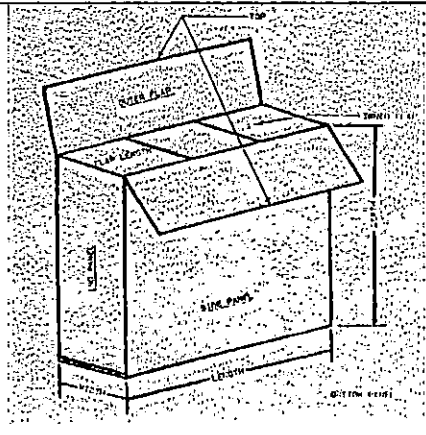
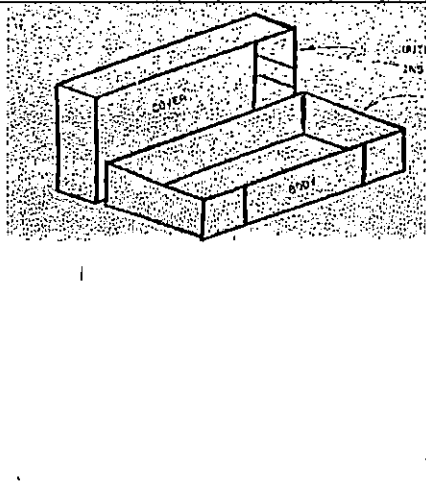
<sup>52</sup> ASTM D 5118/5118M-95: Práctica para la Fabricación de Cajas de Cartón para Envío.

El código también especifica tipos de caja, de tapa y de fondo (0205, 0312), para fines más específicos que requieren un equipo especial de manejo.

Las personas responsables de adquirir las cajas dentro de las empresas, deben estar familiarizadas con los códigos internacionales para las cajas de cartón. En el cuadro N° 03, se presentan los tipos de cajas comúnmente utilizadas en el mercado internacional para distribuir productos.

**Cuadro N° 03: Tipos de Cajas.**

TIPOS DE CAJAS	MATERIALES AUXILIARES RECOMENDADOS POR TIPO DE CAJA.	CÓDIGO DE CAJA	FIGURA
<p><b>Cajas de Cuatro Solapas.</b></p> <p>Son cajas diseñadas con cuatro solapas para el cerrado. Las solapas de mayor tamaño quedan en la superficie exterior de la caja y las de menor tamaño quedan en la parte interior de la caja. Las solapas de mayor tamaño deben encontrarse en el centro de la caja. Las solapas no deben sobrepasar los bordes de la caja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊛ Separadores Tipo "H"</li> <li>⊛ Celdas de Separación</li> <li>⊛ Mangas</li> <li>⊛ Láminas de Cartón Corrugado</li> </ul>	0201	
		0202	
		0203	

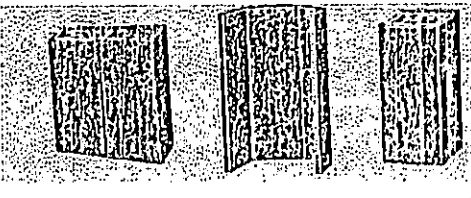
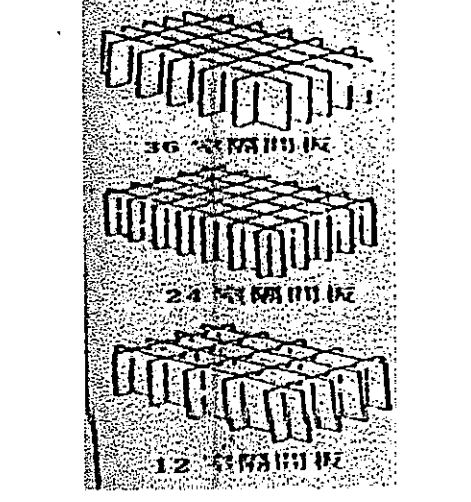
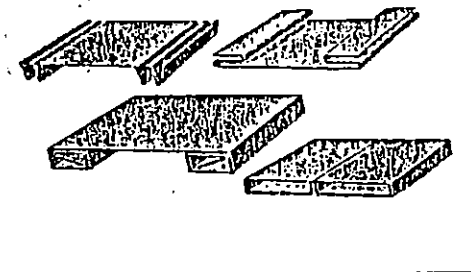
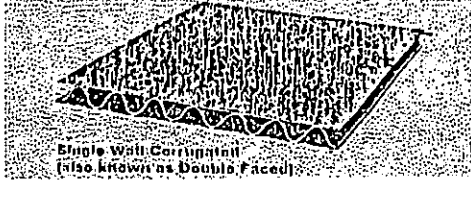
TIPOS DE CAJAS	MATERIALES AUXILIARES RECOMENDADOS POR TIPO DE CAJA	CÓDIGO DE CAJA	FIGURA
<p>Estos tipos de cajas, son las más utilizadas ya que se puede lograr una hermeticidad completa del medio ambiente, según el tipo de sellado utilizado.</p>		0204	
		0205	
		0206	
<p><b>Caja con Tapa y Fondo.</b> Son cajas formadas por dos partes, las cuales son la tapadera y el fondo; el cual tiene 4 solapas que se juntan tanto las internas como las externas para sellar el fondo de la caja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Insertos o Mangas</li> <li>⊗ Láminas de Cartón Corrugado.</li> </ul>	0301	

TIPOS DE CAJAS	MATERIALES AUXILIARES RECOMENDADOS POR TIPO DE CAJA	CÓDIGO DE CAJA	FIGURA
<p>Comúnmente, el fondo de la tapadera no excede los 76 mm., pero puede variar según sea la necesidad de protección hasta convertirse en una caja telescópica. Este tipo de cajas, es utilizada para transportar productos frágiles los cuales requieren una protección para cargas de estibado.</p>	<p>⊛ Insertos o Mangas ⊛ Láminas de Cartón Corrugado.</p>	0310	
		0312	
<p><b>Cajas con Cubierta y Tapadera.</b> Este tipo de cajas es una variante del tipo de cajas con tapaderas; es utilizada para transportar productos que tienen capacidad de soportar cargas de compresión y que son fijados con una película retractible; ya sea de PE, PP, PVC, etc.</p>	<p>⊛ Generalmente no se utiliza Material Auxiliar.</p>	Variante de la 0310	
		Variante de la 0312	

## H. MATERIALES AUXILIARES<sup>53</sup>.

En este paso, se recomiendan materiales auxiliares de cartón para proteger de daños a los envases de vidrio; dichos materiales auxiliares están definidos como estructuras las cuales se presentan en el cuadro N° 04.

**Cuadro N° 04: Estructuras Auxiliares.**

ESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN	FIGURA
Estructura de Manga	Esta estructura es utilizada en su mayoría para proteger productos frágiles	
Estructura de Divisiones	Son divisiones para separar productos envasados en latas u otro tipo de envase o empaque que pueda sufrir deformaciones por la vibración o esfuerzos de compresión.	
Estructura Plegable	Es un tipo de división para separar los productos con una acción de amortiguamiento para proteger los productos. El plegado puede ser arreglado en diferentes patrones.	
Planos Corrugados	Es una lamina colocada para separar los niveles de productos embalados y tiene como función proporcionar una mayor estabilidad al empaque.	

FUENTE: NORMAS CNS, Otros Usos de las Paredes Corrugadas.

<sup>53</sup> Norma CNS. Otros Usos de las Paredes Corrugadas.

## I. TIPOS DE CERRADO PARA CAJAS DE CARTÓN<sup>54</sup>.

En este apartado se presentan los métodos de cerrado recomendados por la ASTM Designación D 1974-94a: Práctica Estándar para Métodos de Cerrado, Sellado y Refuerzos en embalajes de cartón.

El significado del cerrado de las solapas de un contenedor corrugado es una de las decisiones más importantes del productor. Puede afectar el total de costos de materiales, los costos de mano de obra, los costos del equipo de embalaje y el desempeño de la caja durante su distribución.

En el cuadro N° 05, se presentan tres métodos básicos para ensamblar y cerrar cajas de cartón plegadizo corrugado:

**Cuadro N° 05: Tipos de Cerrado.**

TIPO DE CERRADO	DESCRIPCIÓN
Engomado	El engomado de cajas con pegamentos y adhesivos, es un método de ensamble que requiere un alto grado de cohesión superficial, así como en profundidad, de los materiales celulósico, incluyendo buena cohesión de las diferentes capas que componen las caras y las flautas del cartón corrugado. El método puede ser realizado totalmente a mano o con máquinas de diversos grados de sofisticación. En todos los casos, debe tener mucho cuidado de lograr los tiempos apropiados de apertura y cerrado específicos de cada combinación de pegamento/material.
Cierre con Cintas Adhesivas	El cierre de una caja con cinta adhesiva es apropiado para ciertos tipos de cajas de cartón. Se requiere que las solapas se encuentren al doblarse y que el material usado para la cara externa de la caja reúna las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Que su superficie tenga cohesividad. Los materiales de fibra corta y con superficies débiles no son apropiados para este fin.</li> <li><input type="checkbox"/> Que no absorba muy rápidamente la humedad de la cinta sellante, si es que va a usarse cinta engomada de papel. Las superficies de alto grado de absorbencia no son adecuadas.</li> <li><input type="checkbox"/> Que no tenga una capa de polietileno, si es que pretende sellarla con cinta de papel engomado.</li> </ul> Que no tenga una capa de cera (parafina).
Engrapado	El engrapado ofrece la ventaja de que se asegura al cierre de la caja utilizando todo el material que lo compone. Las propiedades de superficie no son importantes, pero se requiere una alta resistencia al rasgado, por la probable exposición de la caja a la humedad relativa elevada durante el transporte. Los materiales de fibra corta son generalmente poco apropiados para el engrapado. Debe tenerse cuidado de evitar que las grapas entren en contacto directo con la superficie de los productos.

FUENTE: Manual de Frutas y Verduras, Centro de Comercio Internacional UNCTAD/OMC.

<sup>54</sup> ASTM D 1974 - 94a: Práctica para Métodos de Cerrado, Sellado y Refuerzo de Cajas de Fibra.

**A) MATERIALES PARA CERRADO DE CAJAS DE CARTÓN.**

En el cuadro N° 06, se presentan los materiales para el cerrado de cajas:

**Cuadro N° 06: Materiales para Cerrado de Cajas.**

<b>GRUPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>E N G O M A D O S</b>	Adhesivos Derretidos Calientes	Son sólidos a temperatura ambiente, pero líquidos en caliente; son aplicados en fundidos y sólidos sobre fresco para unir dos superficies. Están basados en polímeros termoplásticos modificados con resinas o ceras, o ambos y usualmente se aplican en un rango de temperatura aproximado de 150 – 200°C (300 – 400°F). El adhesivo debe mantener su funcionabilidad en condiciones ambientales esperadas durante distribución y almacenamiento.
	Adhesivos Basados en Agua	Varios tipos de adhesivos están disponibles en los cuales el agua es el vehículo o solvente. Estos se aplican a temperatura ambiente y las superficies son comprimidas juntas hasta que el adhesivo desarrolle suficiente esfuerzo para mantener contacto. El adhesivo debe mantener su funcionabilidad en condiciones ambientales esperadas durante la distribución y almacenamiento.
<b>CINTAS ADHESIVAS SENSIBLES PRESIÓN</b>	Cinta Sensible a Presión con Película en la parte Superior.	Esta cinta consiste en una película en la parte superior, usualmente con orientación biaxial de polipropileno o poliéster (algunas películas de cloruro de polivinilo son utilizadas), con una alta adhesión sensible a la presión. No necesita solventes, calor o humedad. La cinta debe mantener su funcionabilidad en condiciones ambientales esperadas durante la distribución y almacenamiento.
	Cinta Sensible a Presión con Filamentos.	Este tipo de cinta adhesiva consiste en consiste en filamentos de fibra de vidrio empotrados en un adhesivo sensible a presión con una película protectora en la parte superior. La cinta debe mantener su funcionabilidad en condiciones ambientales esperadas durante la distribución y almacenamiento.
	Cinta de Papel Sensible a Presión	Este tipo de cinta posee una parte superior de papel kraft y un adhesivo sensible a la presión. La cinta debe mantener su funcionabilidad en condiciones ambientales esperadas durante la distribución y almacenamiento.
<b>CINTAS ADHESIVAS ENGOMADAS HUMEDECIDAS</b>	Cintas Engomadas Reforzadas	Poseen un adhesivo activada en con agua y fibras reforzadas empotradas entre las dos hojas de papel utilizando capas con o sin asfalto. La cinta debe mantener su funcionabilidad en condiciones ambientales esperadas durante la distribución y almacenamiento.
	Cintas de Papel Engomadas	Poseen una parte superior de papel kraft y un adhesivo activado por agua. La cinta debe mantener su funcionabilidad en condiciones ambientales esperadas durante la distribución y almacenamiento.



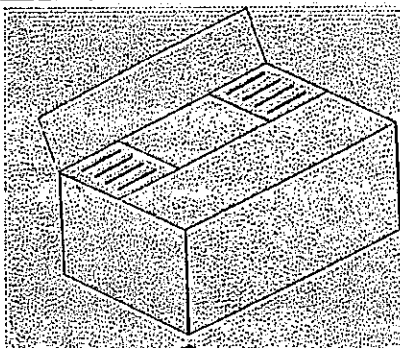
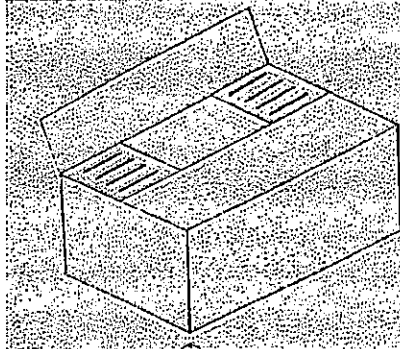
<b>GRAPAS PUNTADAS</b>	<b>Y</b>	Deben ser hechas de un acero de buena calidad y tener un recubrimiento antioxidante de cobre, zinc u otro material.
----------------------------	----------	---

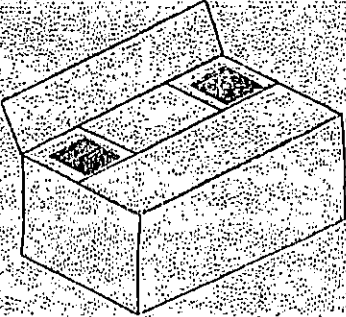
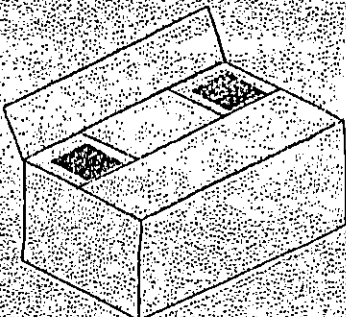
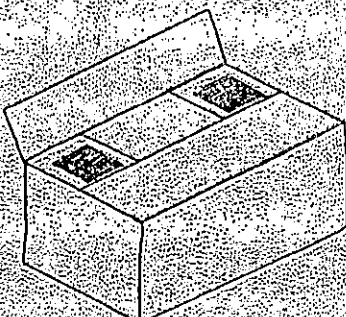
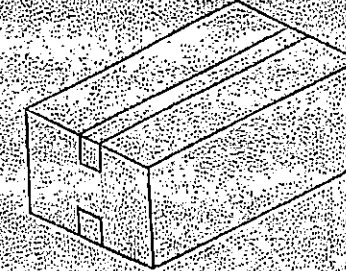
FUENTE: ASTM D 1974 - 94a: Práctica para Métodos de Cerrado, Sellado y Refuerzo de Cajas de Fibra.

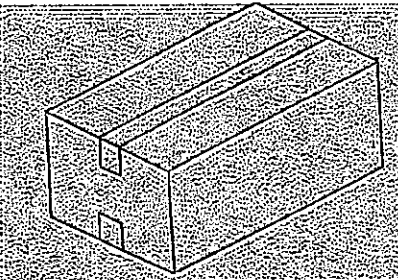
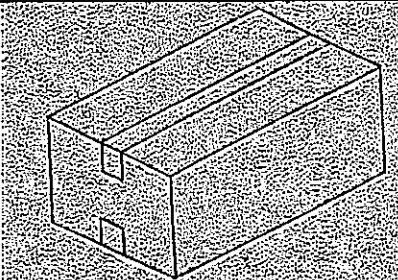
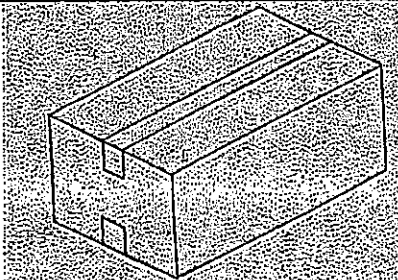
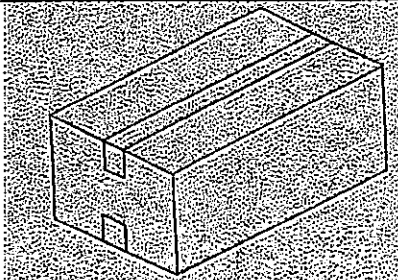
### A) MÉTODOS DE CERRADO DE CAJAS.

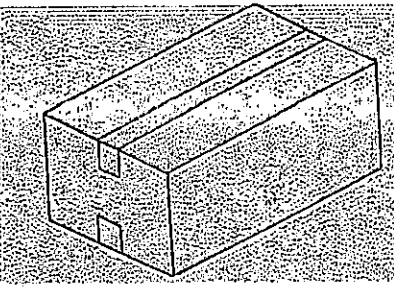
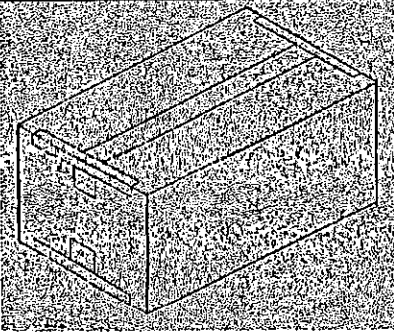
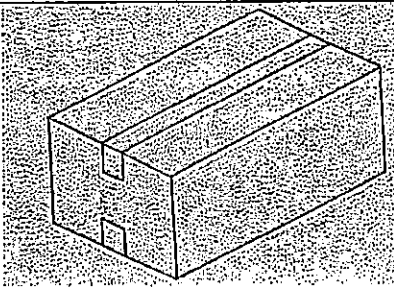
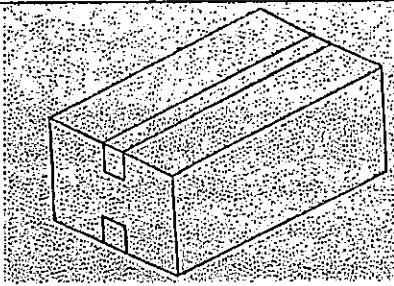
Cierres Basados en el Cumplimiento (para toda las cajas). Métodos De Cerrado Para Contenedores Ranurados: Caja Código 0201, Contenedor Especial Ranurado Al Centro, 0204 Y Estilos De Cajas Similares. El cuadro N° 07 muestra los diferentes Métodos de Cierre.

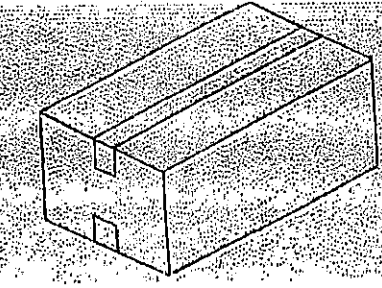
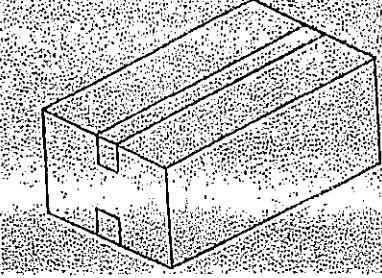
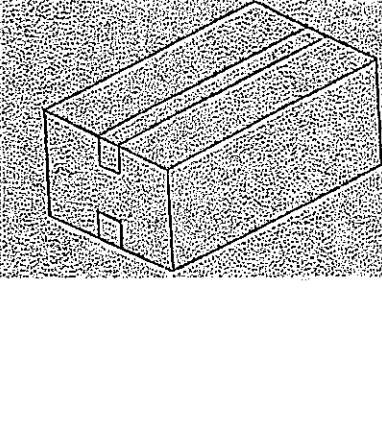
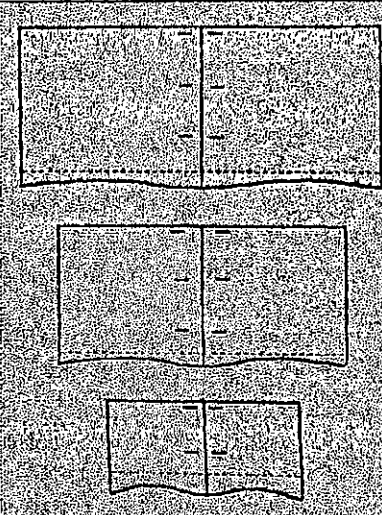
**Cuadro N° 07: Métodos de Cerrado.**

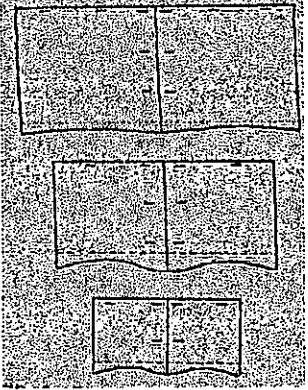
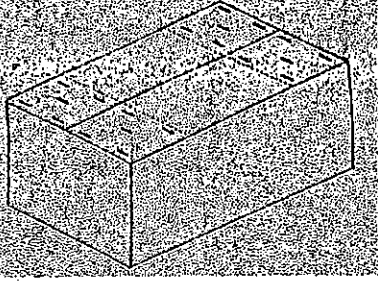
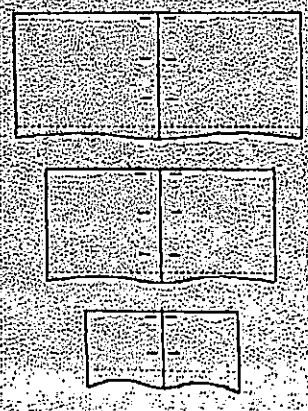
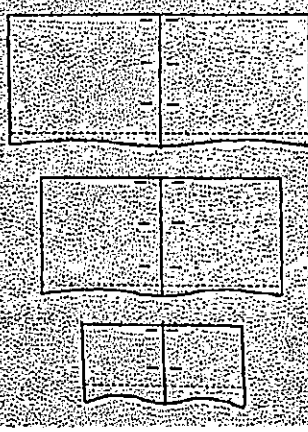
<b>CIERRES DE CAJAS CON ADHESIVOS.</b>		
<b>MÉTODO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FIGURA</b>
Método de Cierre 2A1	La caja debe ser cerrada con un adhesivo caliente derretido en tiras como mínimo de 25 mm. [1 pulg.] de largo y 6 mm. [¼ pulg.] de ancho después de la compresión. Deben de aplicarse un mínimo de 4 tiras, dos a cada lado de la línea central; la separación entra las líneas debe tener un máximo de 50 mm. [ 2 pulg.] con la tira más interna; iniciando a 13 mm. [½ pulg.] de cada lado de la línea central.	
Método de Cierre 2A2	La caja debe ser cerrada con un adhesivo caliente derretido el cual mantiene la unión a rangos de temperaturas desde - 29°C (-20°F) hasta 74°C (165°F). El adhesivo debe ser aplicado en al menos ocho tiras longitudinales en cada solapa, teniendo cada tira un ancho mínimo de 5 mm. [3/16 pulg.] después de la compresión. Las tiras no deben estar separadas más de 38 mm. [1½ pulg.] y no más de 13 mm. [½ pulg.] de cada lado de la línea central de la junta (costura).	

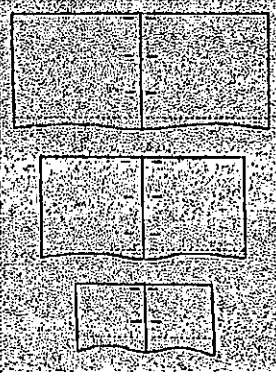
<p>Método de Cierre 2A3</p>	<p>La caja debe ser cerrada con un adhesivo que soporte agua al pegar (unir) al menos un 50% del área de contacto de las solapas. Las áreas pegadas deben extenderse a un ancho de 13 mm. [½ pulg.] del centro de la costura (junta).</p>	
<p>Método de Cierre 2A4</p>	<p>La caja debe ser cerrada con un adhesivo con una aplicación de adhesivo asegurando la unión al menos de un 75% del área de contacto de las solapas. El adhesivo debe ser aplicado a 6 mm. [¼ pulg.] de los costados de las solapas interiores.</p>	
<p>Método de Cierre 2A5</p>	<p>La caja debe ser cerrada con adhesivo aplicado en caliente o un adhesivo resistente al agua asegurando la unión al menos en un 25% del área de contacto las solapas. Las áreas unidas deben extenderse a un ancho de 13 mm. [½ pulg.] del centro de la costura (junta).</p>	
<p><b>CIERRES DE CAJAS CON CINTAS SENSIBLES A PRESIÓN.</b></p>		
<p>Método de Cierre 2B1</p>	<p>La caja debe ser cerrada con una cinta de superficie sensible a la presión de 48 mm. [2 pulg.] de ancho aplicada a lo largo de la caja continuando al menos 50 mm. [2 pulg.] dentro de los costados de la caja. La cinta debe tener una capa de 0.05 mm. de polipropileno orientado biaxialmente.</p>	

<p>Método de Cierre 2B2</p>	<p>La caja debe ser cerrada con una cinta de superficie sensible a la presión de 48 mm. [2 pulg.] de ancho aplicada a lo largo de la caja continuando al menos 50 mm. [2 pulg] dentro de los costados de la caja. La cinta debe tener una capa de 0.05 mm. de polipropileno orientado con un esfuerzo de tensión de al menos 575 N/100 mm. [33 lb./pulg.]. El adhesivo debe de tener una fuerza de adhesión a la fibra.</p>	
<p>Método de Cierre 2B3</p>	<p>La caja debe ser cerrada con una cinta de superficie sensible a la presión de 48 mm. [2 pulg.] de ancho aplicada a lo largo de la caja continuando al menos 50 mm. [2 pulg] dentro de los costados de la caja. La coloración de la cinta debe cumplir con la especificación D 5486.</p>	
<p>Método de Cierre 2B4</p>	<p>La caja debe ser cerrada con una cinta de superficie sensible a la presión de 48 mm. [2 pulg.] de ancho aplicada a lo largo de la caja continuando al menos 50 mm. [2 pulg] dentro de los costados de la caja. La transparencia de la cinta debe cumplir con la especificación d 5486.</p>	
<p>Método de Cierre 2B5</p>	<p>La caja debe ser cerrada con una cinta de superficie sensible a la presión de 48 mm. [2 pulg.] de ancho aplicada a lo largo de la caja continuando al menos 50 mm. [2 pulg] dentro de los costados de la caja. La cinta debe tener una capa de 0.05 mm. de poliéster orientado.</p>	

<p>Método de Cierre 2B6</p>	<p>La caja debe ser cerrada con una cinta de papel de 48 mm. [2 pulg.] de ancho aplicada a lo largo de la caja continuando al menos 50 mm. [2 pulg] dentro de los costados de la caja.</p>	
<p>Método de Cierre 2B7</p>	<p>La caja debe ser cerrada con una cinta de papel de 48 mm. [2 pulg.] de ancho aplicada a lo largo de la caja continuando al menos 50 mm. [2 pulg] dentro de los costados de la caja. Cuatro tiras adicionales deben colocarse sobre la junta formada por las solapas y por los extremos de los entrepaños; las tiras deben extenderse 19 mm. [¾ pulg.] al interior de las esquinas de la caja.</p>	
<p><b>CIERRES DE CAJAS CON CINTAS ENGOMADAS.</b></p>		
<p>Método de Cierre 2C1</p>	<p>La caja debe ser cerrada con una cinta reforzada engomada de 75 mm. [3 pulg.] de ancho aplicada sobre el centro de la junta (costura) de la caja, continuando al menos 65 mm. [2 ½ pulg.] dentro de los costados de la caja. La cinta debe tener refuerzos de vidrio.</p>	
<p>Método de Cierre 2C2</p>	<p>La caja debe ser cerrada con una cinta reforzada engomada de 75 mm. [3 pulg.] de ancho aplicada sobre el centro de la junta (costura) de la caja, continuando al menos 65 mm. [2 ½ pulg.] dentro de los costados de la caja.</p>	

<p>Método de Cierre 2C3</p>	<p>La caja debe ser cerrada con una cinta reforzada engomada de 75 mm. [3 pulg.] de ancho aplicada sobre el centro de la junta (costura) de la caja, continuando al menos 65 mm. [2 ½ pulg.] dentro de los costados de la caja.</p>	
<p>Método de Cierre 2C4</p>	<p>La caja debe ser cerrada con una cinta de papel de 48 mm. [2 pulg.] de ancho aplicada sobre el centro de la junta (costura) de la caja, continuando al menos 50 mm. [2 pulg.] dentro de los costados de la caja.</p>	
<p>Método de Cierre 2C5</p>	<p>La caja debe ser cerrada con una cinta de papel de 50 mm. [2 pulg.] de ancho aplicada sobre el centro de la junta (costura) de la caja, continuando al menos 50 mm. [2 pulg.] dentro de los costados de la caja. Cuatro tiras adicionales deben colocarse sobre la junta formada por las solapas y por los extremos de los entrepaños; las tiras deben extenderse 19 mm. [¾ pulg.] al interior de las esquinas de la caja.</p>	
<p><b>CIERRES Y ARMADOS DE CAJAS CON GRAPAS O PUNTADAS.</b></p>		
<p>Método de Cierre 2D1</p>	<p>La caja debe ser cerrada con grapas o puntadas de ½ pulg. aplicadas en cada costado del centro de la junta en el área donde las solapas interiores revisten las solapas exteriores. Las separaciones de las grapas no deben ser mayores de 65 mm. [2 ½ pulg.]. La tabla N° 21 presenta el número de grapas requeridas según el ancho de la caja.</p>	

<p>Método de Cierre 2D2</p>	<p>La caja debe ser cerrada con grapas o puntadas de ½ pulg. aplicadas en cada costado del centro de la junta en el área donde las solapas interiores revisten las solapas exteriores. Las separaciones de las grapas no deben ser mayores de 65 mm. [2 ½ pulg.]. La tabla N° 21 presenta el número de grapas requeridas según el ancho de la caja.</p>	
<p>Método de Cierre 2D3</p>	<p>La caja debe ser cerrada con grapas o puntadas de ½ pulg. aplicadas uniformemente en cada costado del centro de la junta en el área donde las solapas interiores revisten las solapas exteriores. La tabla N° 21 presenta el número de grapas para cada costado de la caja señalado.</p>	
<p>Método de Cierre 2D4</p>	<p>La caja debe ser cerrada con grapas anchas o puntadas aplicadas a lo largo del centro de la junta de las solapas, a una distancia no mayor de 125 mm. [5 pulg.] del área donde las solapas exteriores revisten a las solapas interiores. La tabla N° 22 muestra las cantidades de grapas requeridas según el ancho de la caja.</p>	
<p>Método de Cierre 2D5</p>	<p>La caja debe ser cerrada con grapas anchas o puntadas aplicadas a lo largo del centro de la junta de las solapas, a una distancia no mayor de 125 mm. [5 pulg.] del área donde las solapas exteriores revisten a las solapas interiores. La tabla N° 22 muestra las cantidades de grapas requeridas según el ancho de la caja.</p>	

Método de Cierre 2D6	La caja debe ser cerrada con grapas anchas o puntadas aplicadas a lo largo del centro de la junta donde las solapas exteriores revisten a las solapas interiores. La tabla N° 22 muestra las cantidades de grapas requeridas según el ancho del extremo señalado de la caja.	
----------------------	--	---

FUENTE: ASTM D 1974 – 94a: Práctica para Métodos de Cerrado, Sellado y Refuerzo de Cajas de Fibra.

En las tablas N° 21 y 22 , se presentan los números de grapas (sujetadores) según el método de cerrado:

**Tabla N° 21: Número de Grapas de ½ pulg. para Contenedores Ranurados.**

Ancho interior de la Caja mm. [pulg.]	Número de Sujetadores en cada Extremo de la Caja.		
	Método de Cierre 2D1	Método de Cierre 2D2	Método de Cierre 2D3
152 [6]	2	2	6
178 [7]	2	4	6
229 [9]	4	6	6
254 [10]	4	6	8
280 [11]	4	6	8
305 [12]	4	8	10
356 [14]	6	10	12
407 [16]	6	10	14
432 [17]	6	12	14
457 [18]	6	12	16
483 [19]	8	14	16
508 [20]	8	14	18
559 [22]	8	16	20
610 [24]	10	16	22

FUENTE: Norma ASTM: D 1974 –94<sup>a</sup>: Práctica para Métodos de Cerrado, Sellado y Refuerzo de Cajas de Fibra.

**Tabla N° 22: Número de Grapas Anchas para Contenedores Ranurados.**

Ancho interior de la Caja mm. [pulg.]	Número de Sujetadores en cada Extremo de la Caja.		
	Método de Cierre 2D4	Método de Cierre 2D5	Método de Cierre 2D6
203 [8]	1	1	4
254 [10]	2	2	5
305 [12]	2	2	6

Ancho interior de la Caja mm. [pulg.]	Número de Sujetadores en cada Extremo de la Caja.		
	Método de Cierre 2D4	Método de Cierre 2D5	Método de Cierre 2D6
356[14]	2	2	8
407[16]	2	4	9
457[18]	2	4	10
508[20]	2	4	11
559[22]	3	5	12
610[24]	3	5	14
660[26]	3	5	15

FUENTE: Norma ASTM: D 1974 -94<sup>o</sup>: Práctica para Métodos de Cerrado, Sellado y Refuerzo de Cajas de Fibra.

## J. REUTILIZACIÓN, RECICLAJE Y DISPOSICIÓN FINAL DE CAJAS CORRUGADAS<sup>55</sup>.

Los contenedores corrugados gastados y los sobrantes de cortes de fabricación representan la única fuente importante de materiales fibras destinadas para reciclaje. Mientras la reutilización y el reciclado tiene un significado invaluable para prevenir la disposición innecesaria de cajas de cartón, papel periódico y otros productos de papel, la manera más efectiva de reducir disposición semejante es la reducción de materiales de papel en el proceso del diseño y embalaje.

### A) TIPOS DE MATERIALES.

Existen muchos grados de material de papel recuperable. La industria del papel ha desarrollado categorías generales dentro de las cuales la mayoría de estos grados pueden ser clasificados; dichos grupos se presentan en el cuadro N° 08.

**Cuadro N° 08: Grupos de Materiales para Reciclaje.**

Grupo	Descripción
Grupo 1: Reciclado Fácil	Consiste en material de contenedores corrugados libres de recubrimiento, laminaciones, ceras o adhesivos que son fáciles de remover o separar en agua. El productor de embalajes debe ser capaz de manejar la fibra reciclada obtenida como materia prima.
Grupo 2: Reciclado con Manejo	Consiste en material de contenedores corrugados que posean recubrimientos, laminaciones, adhesivos u otro material extraño que puede ser separado en agua con una acción mecánica elevada o con agua a elevadas temperaturas. Muchos

<sup>55</sup> ASTM D 5834-95: Guía para la Reducción, Reuso, Reciclaje y Disposición de Fibras Corrugadas.



Especial	productores pueden manejar la fibra reciclada obtenida para procesarla.
Grupo 3: Reciclabilidad Limitada	Consiste en contenedores corrugados que posean recubrimientos, laminaciones, ceras, resinas o paredes (liners)plásticos que no pueden ser removidos, u otros materiales que no pueden ser separados de inmediato en agua, requiriendo equipo altamente especializado para separar las fibras. Algunas veces, el material de este grupo entra a disposición del sistema antes que al proceso de reciclado debido al número limitado de productores equipados para procesarlo como material.

FUENTE: ASTM D 5834-95: Guía para la Reducción, Reuso, Reciclaje y Disposición de Fibras Corrugadas.

#### **B) FACTORES QUE AFECTAN LA RECICLABILIDAD.**

La reciclabilidad de la mayoría de productos está limitada a ciertas extensiones por la pureza del material sometido para procesarlo. La presencia de material extraño no es un factor importante que para determinar la extensión de reciclabilidad del material fibra. Los materiales extraños incluidos como extraños pero no limitados son adhesivos (incluyendo cintas y viñetas), tintas, dispositivos metálicos para cierre (grapas), paredes (liners) removibles de plástico, y laminados.

La fibra obtenida debe mantenerse en lo posible libre de contaminantes, los cuales deben ser removidos cuando el material usado es recuperado. Se debe tener cuidado de que el material de fibra recuperado no se combine con basuras tales como desechos de comida, los cuales pueden estar cargados de bacterias. La contaminación reduce el valor de la fibra como una fuente para nuevos productos de fibra. Dependiendo del tipo y extensión de la contaminación, el reciclado de fibras contaminado será limitado o evitado.

La presencia de materiales tóxicos u otras sustancias peligrosas en las fibras recuperadas, serán próximamente limitadas o evitadas para el reciclado.

La conveniencia de recuperar materiales para reciclarlos puede ser determinada por último por los servicios de reciclado. Los juicios preliminares para seleccionar la no conveniencia del material es hecha por el usuario de la caja, en el punto inicial del estremo después de la recolección. Aquellos que recolectan materiales reciclables deben confirmar el tipo de material y el nivel de contaminantes aceptable para el consumidor final (fábrica). El precio pagado por materiales recuperados está basado primariamente la pureza del material.

**C) DISPOSICIÓN DE MATERIALES DE FIBRA CORRUGADA.**

Debe reconocerse que en un momento, cualquier material eventualmente se convertirá en desperdicio. Cuando este punto es alcanzado, una decisión informada debe ser tomada respecto a la disposición final del desperdicio, la cual puede tener semejanza en la disposición final del desperdicio. Dado que los productos de papel generalmente se pueden quemar con facilidad, lugares donde poseen servicios de generación de potencia operando en incineradores de desecho pueden hacer un excelente uso de desperdicios de papel y fibra no reciclables. A través de la incineración, se recupera cierta energía resultante del proceso de disposición. La reutilización de cajas, especialmente las cajas especiales, es una práctica común. El símbolo para el reciclaje de materiales celulósicos se muestra en el Anexo N° 06.

**K. MERCADO DE EMBALAJES.**

La comisión Económica para Europa (CEPE), para simplificar los procedimientos de comercio exterior, ha establecido tres niveles de etiquetado o marcas para el manipuleo de cargas:

- A) Marcas Estándar
- B) Marcas Informativas
- C) Marcas de Manipuleo

Adicionalmente, se manejan marcas de reciclaje para los materiales de embalaje (Ver Anexo N° 06).

**A) MARCAS ESTÁNDAR.**

Consisten en la información referente al comprador así como información de la compañía de transporte. Generalmente comprende la siguiente información:

**Cuadro N° 08-a: Marcas Estándar.**

MARCA	DESCRIPCIÓN	CARÁCTER
Lugar de Embarque	Se refiere al lugar donde la carga fue embarcada (aeropuerto, puerto, etc.)	Obligatorio para Exportación
Nombre y Dirección del Consignatario.	Se refiere al nombre de la empresa que envía la carga así como su dirección.	Obligatorio Importación - Exportación
Lugar de Destino	Se refiere al lugar de destino final de la carga.	Obligatorio Importación - Exportación
Punto de Transbordo	Se refiere al lugar donde la carga será descargada para luego seguir en otro medio de transporte.	Obligatorio si se utilizan más de dos Medios de Transporte

Número de Bulto	Se refiere al número asignado al bulto.	Obligatorio Importación – Exportación
-----------------	---	---------------------------------------

FUENTE: CEPE (Comisión Económica para Europa), CENCAMAP TRAINMAR (Centro Nacional de Capacitación Marítimo Portuaria)

### B) **MARCAS INFORMATIVAS.**

Son las marcas que el fabricante del producto imprime en el embalaje como una información adicional. Generalmente comprende la siguiente información:

#### **Cuadro N° 08-b: Marcas Informativas.**

MARCA	DESCRIPCIÓN	CARÁCTER
Tipo y Clase de Mercadería	Se refiere a la naturaleza de la carga así como a la clase de mercadería contenida en el embalaje.	Obligatorio Importación – Exportación
Nombre Comercial	Se refiere al nombre con el cual es conocido el producto	Obligatorio Importación – Exportación
Peso de mercadería y cantidad	Se refiere al peso de la mercadería individual dentro del embalaje, es decir, si está embalando latas de leche debe especificar el peso unitario de la lata así como la cantidad de estas contenidas en el embalaje.	Obligatorio Importación – Exportación
Ciudad y País de Origen	Se refiere a la ciudad y país de origen de la carga.	Obligatorio Importación – Exportación
Peso Bruto	Se refiere al peso total del contenido del embalaje más el peso del embalaje. Generalmente se expresan el Kilogramos (Kg.) o en Libras (Lb.)	Obligatorio Importación – Exportación
Volumen (Dimensiones)	Se refiere a las dimensiones exteriores del embalaje, es decir Largo x Ancho x Alto las cuales al multiplicarse dan como resultado el volumen del embalaje.	Obligatorio Importación – Exportación
Número de Licencia de Importación	Se refiere al número de licencia de importación del país destino de la carga.	Obligatorio Exportación (si aplica)

FUENTE: CEPE (Comisión Económica para Europa), CENCAMAP TRAINMAR (Centro Nacional de Capacitación Marítimo Portuaria)

### C) **MARCAS DE MANIPULEO** (TOMADO DE LA NORMA ASIM D 5445-95A: PRÁCTICA PARA EL MERCADO PICTÓRICO PARA EL MANEJO MANUAL DE PRODUCTOS)..

Son instrucciones de manejo y advertencia de peligro mediante el uso de símbolos pictóricos. Los embalajes son marcados con frecuencia con instrucciones de manejo en el idioma del país de origen de la carga. Si la carga es enviada hacia el exterior, existe el riesgo que esta no sea manipulada apropiadamente debido a que las instrucciones de manejo han sido escritas en un idioma diferente; peor aún, si las personas que descargan las cargas no pueden

leer. Los símbolos pictóricos ofrecen el máximo significado de manejo de carga para las intenciones del productor y su adopción por lo tanto, reducirá indudablemente pérdidas y daños a través del manejo correcto.

Estos símbolos pictóricos fueron desarrollados por la ISO (ISO 780: 1983) como un conjunto de símbolos usados convencionalmente para el marcado de ítems para transportar (exceptuando bienes peligrosos). De esta manera se resuelven los problemas planteados por la diferencia de lenguas y el analfabetismo. Al transmitir el mensaje a estibadores y consignatarios, estos símbolos contribuyen a una adecuado manipuleo de la carga en los puntos de embarque y desembarque.

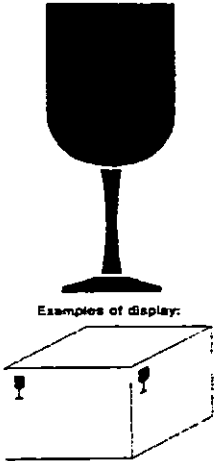
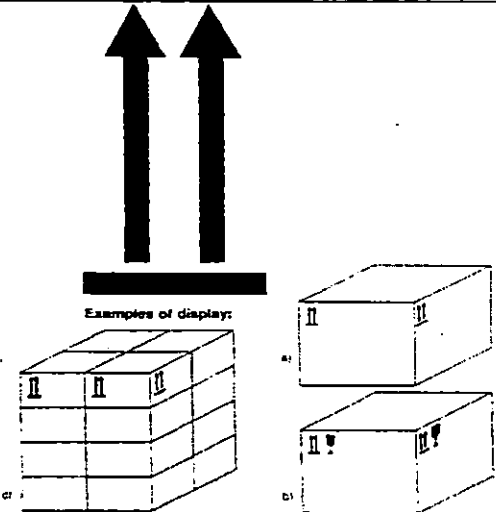
A continuación se presentan recomendaciones referentes a los símbolos:


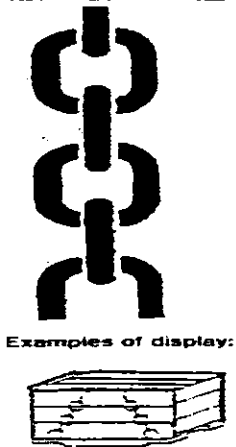

ITEM	RECOMENDACIÓN
<b>Exposición de Símbolos</b>	<p>Deben mostrarse en una etiqueta o preferiblemente impresos directamente en el embalaje.</p> <p>Los símbolos impresos deben ser pintados, pre-impresos o reproducidos de otra manera.</p> <p>Símbolos afirmativos no necesitan ser enmarcados por líneas bordeadas.</p> <p>Todos los símbolos negativos ("DO NOT...") deben llevar bordes con una marca cruzada alrededor.</p>
<b>Color de los Símbolos</b>	<p>El color preferido para los símbolos es el negro.</p> <p>Si el color del embalaje es semejante al del símbolo, debe proveer un entrepaño de color contrastante; preferiblemente blanco como fondo.</p> <p>Evitar el uso de colores que podrían crear confusión con el etiquetado de bienes peligrosos.</p> <p>Evitar el uso del color rojo o anaranjado a menos que exista una regulación nacional o regional que ordene expresamente semejante uso.</p>
<b>Tintas</b>	<p>Todas las tintas usadas para impresión, estampado de sellos o marcas hechas a mano, deben ser de tipo permanente, es decir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Resistente al agua y el aire húmedo</li> <li>❖ Resistente a altas y bajas temperaturas</li> <li>❖ Resistente a la luz incluyendo la ultravioleta</li> <li>❖ Compatibles con el material de embalaje.</li> </ul>
<b>Tamaño de los Símbolos</b>	<p>Los tamaños sugeridos de los símbolos deben ser de 100 mm., 150 mm. o 200 mm. (4 pulg. , 6 pulg. o 8 pulg.).</p> <p>El tamaño y la forma del embalaje podrá necesitar el uso de tamaños de símbolos mayores o menores los cuales deben guardar una relación proporcional.</p>
<b>Número, Ubicación y Posición de los Símbolos</b>	<p>Utilizar únicamente las marcas pictóricas requeridas por el embalaje.</p> <p>El número de símbolos idénticos a poner en cualquier embalaje depende del tamaño y forma de éste (Ver columna de observaciones para cada símbolo en cuadro N° 09).</p> <p>Cuando los embalajes están formados en una unidad de carga, localizar los símbolos de manera que sean visibles (Ver símbolo N° 02, Cuadro N° 09).</p> <p>Aplicar los símbolos 04, 06, 07 y 32(Cuadro N° 09) en sus correctas y respectivas posiciones para expresar sus significados de manera clara y completa.</p>

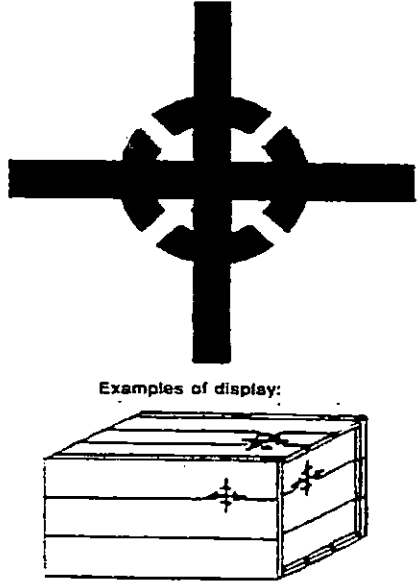
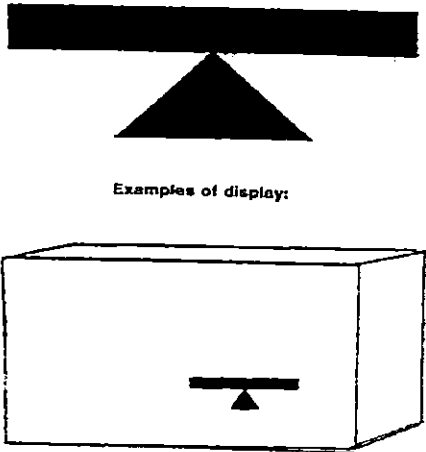
<b>Instrucción es de Manejo</b>	<p>Indicar las instrucciones de manejo en los embalajes utilizando los símbolos correspondientes ofrecidos en la columna de observaciones de cada símbolo (Ver cuadro N° 09). El símbolo 01 posee dos mensajes.</p> <p>Textos básicos de precaución pueden aparecer bajo el símbolo en Inglés o en el idioma Nacional del país destino o en ambos.</p> <p>Los textos que deban ser leídos durante las operaciones de manejo y en las bodegas, deberán estar escritas en negritas y con un tamaño no inferior a 10 mm. de altura.</p> <p>El tipo de letras usados para marcar los embalajes debe ser fácilmente legible. Se sugiere el uso de mayúsculas en tipo romano o forma lineales estándar. Para propósitos de marcaje, deben evitarse las letras manuscritas y otros tipos especiales, aun cuando pudieran ser complejas atractivas del grafismo del embalaje.</p>
---	---

En el cuadro N° 09, se muestran los símbolos pictóricos utilizados para el manejo de la carga:

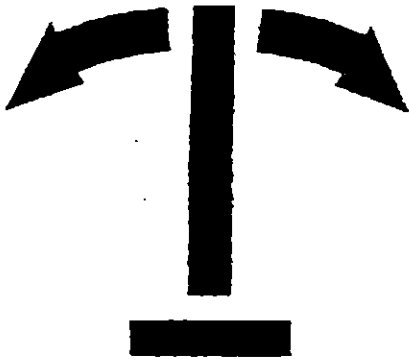

**CUADRO N° 09: SÍMBOLOS PICTÓRICOS UTILIZADOS PARA EL MANEJO DE CARGA.**

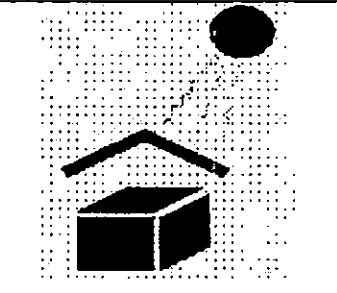
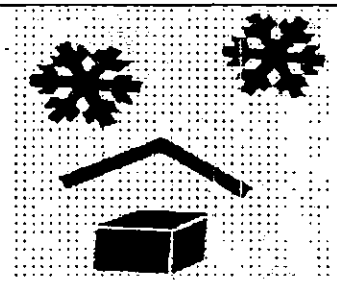
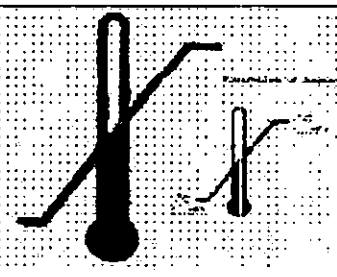
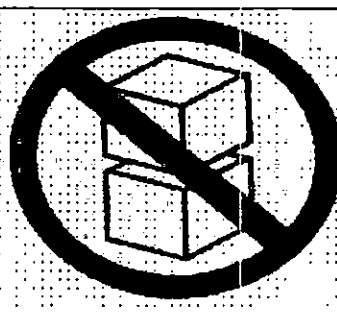
CORR.	SÍMBOLO		SIMBOLO PICTORICO	OBSERVACIONES	FUNCIÓN
	INGLES	ESPAÑOL			
01	Fragile Handle With Care	Manéjese con Cuidado		Indica que: El contenido del embalaje es frágil Debe ser manejado con cuidado.	Colocarlo al menos en dos lados contiguos en la esquina superior. Cuando es utilizado con el símbolo N°02 deberá estar cerca de la esquina (ver dibujo 2 b) ISO 7000/N° 0621
02	This Way Up	Este Lado Hacia Arriba		Indica la posición vertical correcta del embalaje.	Debe mostrarse cerca de la esquina superior izquierda en las cuatro esquinas del embalaje. Las flechas nunca deberán mostrarse en la parte superior del embalaje. ISO 7000/N° 0623

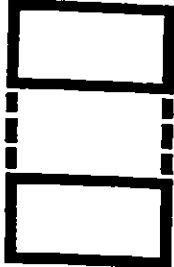


CORR.	SÍMBOLO		SIMBOLO PICTORICO	OBSERVACIONES	FUNCIÓN
	INGLES	ESPAÑOL			
03	Use No Hooks	Levantar con Cadenas, No con Ganchos		Indica que los ganchos son prohibidos para levantar el embalaje.	Para bolsas, el símbolo debe ser visible sin importar cuantas bolsas están apiladas.
04	Sling Here	Cadenas Aquí		Indica donde deben ser colocadas las cadenas para levantar el embalaje	Colocar al menos en dos caras opuestas del embalaje. ISO 7000/Nº 0625
05	Keep Dry	Preservar de la Humedad.		Indica que el embalaje debe protegerse de la humedad.	Colocar al menos en dos esquinas superiores adyacentes. ISO 7000/Nº 0626

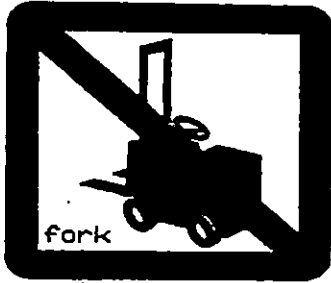

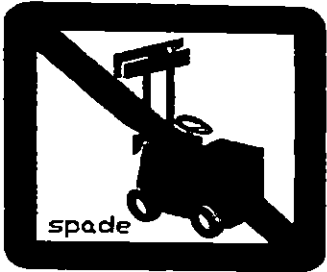
CORR.	SÍMBOLO		SIMBOLO PICTORICO	OBSERVACIONES	FUNCIÓN
	INGLES	ESPAÑOL			
06	Center of Gravity	Centro de Gravedad	 <p>Examples of display:</p>	Indica el centro de gravedad del embalaje. El ejemplo muestra el centro de gravedad no idéntico al asumido por la figura geométrica del embalaje.	Colocar en las seis caras del embalaje, relacionados a la posición real del centro de gravedad cuando es diferente que el centro geométrico del embalaje. ISO 7000/Nº 0627
07	Center of Balance	Centro de Equilibrio	 <p>Examples of display:</p>	Indica el centro de balance en el plano paralelo al piso.	Colocar al menos en dos lados opuestos del embalaje, cuando el centro de balance sea diferente que el centro geométrico.


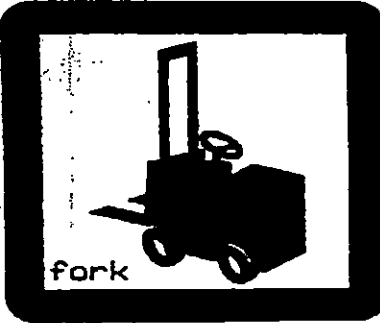
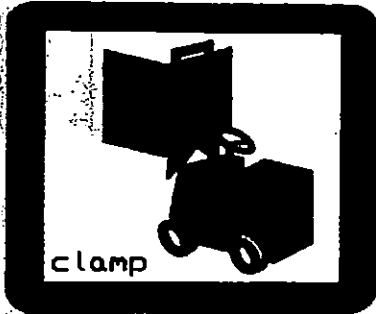


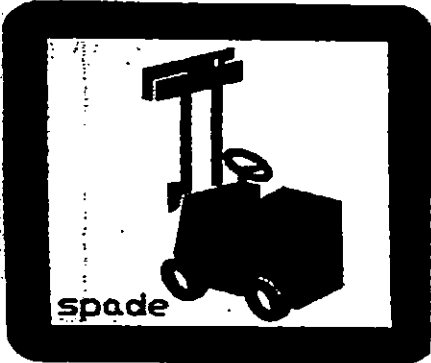
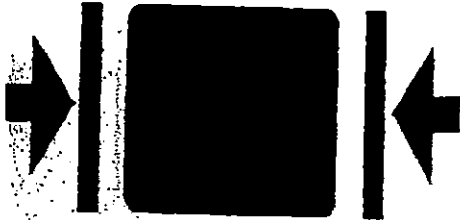
CORR.	SÍMBOLO		SIMBOLO PICTORICO	OBSERVACIONES	FUNCIÓN
	INGLES	ESPAÑOL			
08	Package May Tip Over Easily	El Embalaje Puede Inclinarse por Encima Fácilmente	<p style="text-align: center;"><b>CAUTION</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>TOP HEAVY</b></p>	Indica que el embalaje es pesado de la cubierta y puede inclinarse por encima fácilmente.	Colocar al menos en dos lados opuestos del embalaje. Utilizarlo en embalajes con pesos mayores de 90 kg. (200 Lb.) donde el centro de gravedad es más alto que ½ posición de altura y la altura es dos veces o más que la dimensión más pequeña de la base.  Requerido en la Clasificación 680 de National Freight Classification.
09	Do Not Roll	No Girar (Volcar)		Indica que el embalaje no debe ser girado cuando se maneja.	

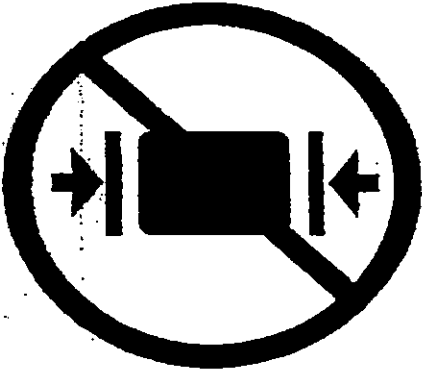
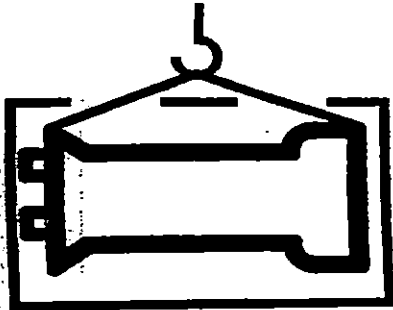
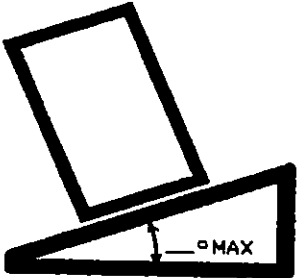
10	Keep Away from Heat	Mantener Lejos del Calor		Indica que el embalaje debe mantenerse lejos del calor.	
11	Keep Away From Cold	Mantener Lejos del Frio		Indica que el embalaje debe mantenerse lejos del frío	
12	Temperature Limits	Límites de Temperatura		Indica los límites de temperatura dentro de los cuales el embalaje debe ser conservado y manejado	ISO 7000/Nº 0632
13	Do Not Stack	No Apilar		Indica que no se permite apilar el embalaje. . No debe colocarse otra carga o embalaje sobre ningún embalaje con este símbolo.	Utilizar al menos en dos lados adyacentes.

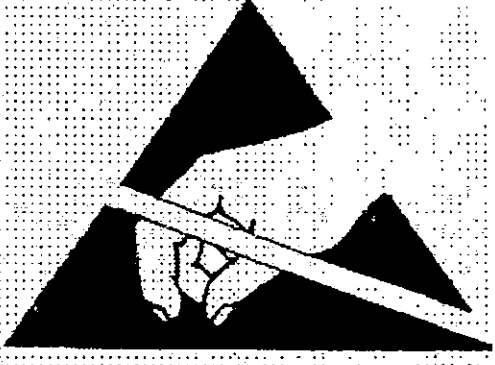
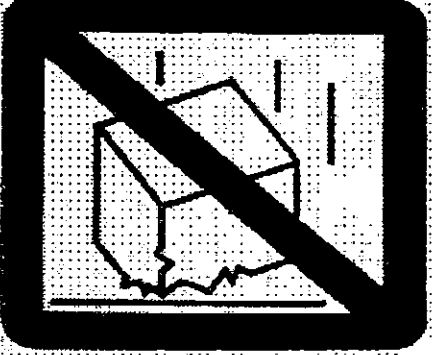
CORR.	SÍMBOLO		SIMBOLO PICTORICO	OBSERVACIONES	FUNCIÓN
	INGLES	ESPAÑOL			
14	Stacking Limitation by Number	Límite de Apilamiento con Número	<p><i>N</i></p> 	Indica el límite de apilamiento del embalaje cuando embalajes parecidos son colocados sobre éste.	Utilizar al menos en dos lados adyacentes, donde <i>N</i> es el número de embalajes máximo para estibar.
15	Stacking Limitation by Weight.	Límite de Apilamiento por Peso.		Indica el límite de apilamiento del embalaje cuando embalajes no parecidos son colocados sobre éste.	Utilizar al menos en dos lados adyacentes. ISO 7000/Nº 0630
16	No Hand Truck Here	No Utilizar Carretilla Manual.		Indica que las carretillas manuales no deben ser utilizadas cuando se maneja el embalaje.	Colocar en la parte inferior de cada lado del embalaje donde las carretillas no serán utilizadas.

CORR.	SÍMBOLO		SIMBOLO PICTORICO	OBSERVACIONES	FUNCIÓN
	INGLES	ESPAÑOL			
17	Do Not Use This Lift Truck for Handling	No Utilizar este Montacargas para el Manejo		Indica que el Montacargas representado no debe ser utilizado para el manejo del embalaje.	Colocar en cada lado del embalaje donde el montacargas es prohibido para el manejo.
18	Do Not Use This Lift Truck for Handling	No Utilizar este Montacargas para el Manejo		Indica que el Montacargas representado no debe ser utilizado para el manejo del embalaje.	Colocar en cada lado del embalaje donde el montacargas es prohibido para el manejo.
19	Do Not Use This Lift Truck for Handling	No Utilizar este Montacargas para el Manejo		Indica que el Montacargas representado no debe ser utilizado para el manejo del embalaje.	Colocar en cada lado del embalaje donde el montacargas es prohibido para el manejo.


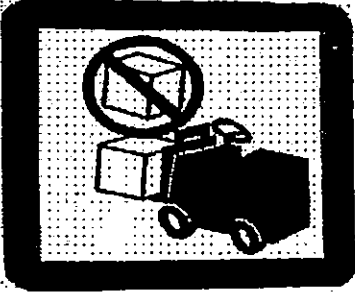

CORR.	SÍMBOLO		SIMBOLO PICTORICO	OBSERVACIONES	FUNCIÓN
	INGLES	ESPAÑOL			
20	Use This Handling Device	Utilice Este Dispositivo Para el Manejo.		Indica que dispositivo de manejo debe ser utilizado para manejar el embalaje o unidad de carga.	Colocar en cada lado del embalaje donde el dispositivo será utilizado.
21	Use This Handling Device	Utilice Este Dispositivo Para el Manejo.		Indica que dispositivo de manejo debe ser utilizado para manejar el embalaje o unidad de carga.	Colocar en cada lado del embalaje donde el dispositivo será utilizado.
22	Use This Handling Device	Utilice Este Dispositivo Para el Manejo.		Indica que dispositivo de manejo debe ser utilizado para manejar el embalaje o unidad de carga.	Colocar en cada lado del embalaje donde el dispositivo será utilizado.

CORR.	SÍMBOLO		SIMBOLO PICTORICO	OBSERVACIONES	FUNCIÓN
	INGLES	ESPAÑOL			
23	Use This Handling Device	Utilice Este Dispositivo Para el Manejo.		Indica que dispositivo de manejo debe ser utilizado para manejar el embalaje o unidad de carga.	Colocarlo en cada lado del embalaje donde el dispositivo será utilizado.
24	Clamp Here	Sujetar Aquí		Indica donde el embalaje debe ser sujetado el embalaje para su manejo	Colocar el símbolo en dos lados opuestos del embalaje para que este en el rango de visibilidad del operario del montacargas cuando se acerca al embalaje.  Utilizado primordialmente para comercio internacional. ISO 7000/Nº 0631

CORR.	SÍMBOLO		SIMBOLO PICTORICO	OBSERVACIONES	FUNCIÓN
	INGLES	ESPAÑOL			
25	Do Not Clamp Here	No Sujetar Aquí		Indica donde debe ser sujetado el embalaje para su manejo	Colocar el símbolo en dos lados opuestos del embalaje para que este en el rango de visibilidad del operario del montacargas cuando se acerca al embalaje.  Utilizado primordialmente para comercio internacional.
26	Lift Goods Directly (Inner Fastening	Levantarse los Artículos Directamente (Sujetado Interior)		Indica que el artículo únicamente puede ser levantado directamente, es decir, levantar el producto desde el embalaje no es permitido.	Colocar al menos en dos lados adyacentes del embalaje.
27	Limit for Tilting Package	Límite de inclinación del embalaje		Indica que el embalaje no debe ser inclinado a un ángulo mayor al establecido	Colocar al menos en dos lados opuestos del embalaje.

28	Content electrostatic Sensitive	Contenido electrostática mente Sensible		Indica que el contenido del embalaje es electrostáticamente sensible.	El contenido debe ser manejado únicamente en estaciones de trabajo anti-estáticas.
29	Do Not Drop	No Lanzar (Dejar Caer)		Indica que el embalaje no debe ser lanzado.	Colocar el símbolo en los cuatro lados del embalaje. Utilizado primordialmente cuando el embalaje es susceptible a daños por impactos de caída.



30	Do Not Break Bulk (Depalletize)	No Despaletizar		Indica que los artículos en el palet no deben ser desmontados hasta que lleguen a su destino final, es decir, no despaletizar mientras está en tránsito.	Colocar el símbolo al menos en dos lados opuestos de la carga paletizada.
31	Do Not Stack Two On Fork-Lift	No Estibar Dos en el Montacarga Tipo Tenedor		Indica que el estibado de dos embalajes es prohibido durante el manejo con Montacarga Tipo Tenedor	Utilizar al menos en dos lados opuestos del embalaje.
32	Do Not Steep Here	No Pararse Aquí		Indica que las personas no deben pararse en la superficie del embalaje marcada.	Colocar el símbolo en la superficie superior donde la persona no debe pararse o mantenerse.

FUENTE: ASTM D5445-95; Práctica para el Marcado Gráfico de Manejo de Bienes.

## 2. PLÁSTICO.

### A. SELECCIÓN DEL EMBALAJE.

Los plásticos además de ser utilizados para empaques de productos también se utilizan para embalajes en los cuales se pueden transportar productos sólidos o líquidos a granel la ventaja radical de los embalajes plásticos con los embalajes de material celulósico (cartón) es su capacidad de resistir bajas temperatura además de tener una excelente capacidad de soportar cargas estibadas y golpes laterales debido al grado de rigidez que presenten algunos de estos materiales.

En los cuadros N° 10 y 11, se presentan los embalajes más comunes utilizados para transportar productos ya sean líquidos o sólidos.

**Cuadro N° 10: Embalajes Plásticos para Productos Líquidos a granel.**

TIPOS DE EMBALAJES PLÁSTICOS	CAPACIDAD	DESCRIPCIÓN
Bombonas	2 litros a 50 litros	Envases estables tipo botella, con asas insertadas, soldadas o montada
Bidones	Capacidad máxima 50 litros	Recipiente estable con caras planas paralelas, cuello por lo general corto y estrecho y a veces una segunda abertura que permita la entrada de aire al efectuar el vacío
Barriles	30 litros a 800 litros	Recipientes estables de grandes dimensiones, con sección redonda o a veces hexagonal, paredes rectas o curvadas tipo tonel, con abertura superior pequeña o grande o con una o dos aberturas roscadas

**Cuadro N° 11: Embalajes Plásticos para Productos Sólidos o Líquidos Empacados, Envasados o a Granel.**

TIPO DE EMBALAJE	PROPOSITO	DESCRIPCIÓN
Cajones	Utilizadas para transportar: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Frutas.</li> <li>❖ Verduras.</li> <li>❖ Botellas de vidrio o plasticas</li> </ul>	Es un recipiente rectangular, cuyas características principales son la capacidad de estiba y de bajo peso, diseñados con divisiones para colocar productos envasados.

Cajas	Utilizada para transportar: ❖ productos que requieren refrigeración. ❖ para transportar productos avícolas (huevos) debido a su capacidad de soportar pesos estibados y golpes laterales	Es un recipiente de fácil transporte apilable y resistente a la intemperie y que no ocupe mucho espacio en vacío, este medio de transporte consta de cinco elementos que pueden plegarse y desplegarse a voluntad y son intercambiables ya que la superficie de la base es siempre invariable de 400 x 600 mm., el peso de tales unidades es de unos 2.8 Kg. con paredes laterales perforadas. Cinco cajas plegadas tienen exactamente la misma altura que una desplegada es decir 390 mm.
Sacos	Utilizados para transportar productos: ❖ sólidos ❖ pulverizados	Los sacos son obtenidos a partir de películas delgadas, generalmente se fabrican con tubos extruidos de donde se obtiene la fibra para el tejido, o simplemente por extrucción cuando se desea una pared sólida(bolsas grandes)
Redes	Utilizadas para transportar: ❖ frutas, verduras ❖ productos que requieren ventilación ❖ productos gruesos en estado sólidos.	Las redes se extruyen por lo general con diámetros entre unos 7 y 250 mm.
Embalajes por contracción	Utilizados para aislar los productos del medio ambiente	Es una película plástica que se utiliza en el sector de los embalajes para aislar la carga del medio ambiente, el cual se coloca sobre la carga entarimada como una burbuja que luego se contrae ajustándose a las dimensiones de la carga paletizada.

## B. TIPOS DE EMBALAJES ELABORADOS DE MATERIALES PLÁSTICOS.

Existe una gran variedad de plásticos con diferentes propiedades; utilizados para la elaboración de embalajes. Para la selección del material se deben considerar todas las condiciones que se requieren para el manejo del producto empacado o envasado.

El material que se utilice debe proporcionar la resistencia suficiente para proteger el producto contra: daños mecánicos, químico; y debe existir compatibilidad entre el material del empaque y del embalaje, al transportar el producto(no contamine el producto).

El plástico es una de los materiales que más resistencia ofrecen a los cambios de temperatura por lo que es ideal para productos que requieren temperatura de congelamiento o enfriamiento. En el cuadro N° 12, se presentan los tipos de embalajes plásticos, los materiales (resinas) recomendados y su aplicación.

**Cuadro N° 12: Tipos de Embalajes y sus Materiales.**

<b>Tipos de embalajes</b>	<b>Materiales recomendados</b>	<b>Aplicaciones</b>
Bombonas Bidones Barriles Cajas Cajones	PE PP PVC PS	Productos a granel: Químicos, aceites Productos envasados Productos que requieren bajas temperatura de almacenamiento.
Sacos	PE NYLON	Productos a granel sólidos Productos sensibles a la humedad
Redes	NYLON PE, PVC PS	Frutas Verduras Etc.
Embalajes por contracción	PE PP PVC	Plataformas estibadas que requiere un mayor aislamiento de la humedad

FUENTE: Handbook of Package Engineering; Hanlon, Joseph F. Editorial McGraw Hill, 1985  
Normas ASTM: D 785, D 790, D 265, D689, D 882.

### **C. VENTAJAS, DESVENTAJAS Y COSTOS DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS UTILIZADOS PARA EMBALAJES.**

Todos los plásticos tienen ventajas y desventajas los cuales deben de considerarse a la hora de diseñar el embalaje de su productor, ya que debe seleccionar aquel plástico, que le garantice una absoluta protección del producto durante el patrón de distribución, otro factor que el usuario de embalajes debe tener presente a la hora de seleccionar un tipo de material para su embalaje es el costo de los materiales, ya que se debe buscar un equilibrio entre el costo del material y las ventajas que estos ofrecen para proteger un determinado producto

En la cuadro N° 13, se presentan las ventajas de los materiales plásticos (resinas) más utilizados a nivel internacional para embalar productos, ya sea a granel o empacados.

**Cuadro N° 13: Ventajas y Desventajas de los Materiales Plásticos para Embalajes.**

Tipo de material	Ventajas	Costo <sup>56</sup>
Poliétileno (PE)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Traslucido</li> <li>2. Rígido</li> <li>3. Resistencia a productos químicos</li> <li>4. Resistencia a choques</li> <li>5. Resistencia a bajas temperatura</li> <li>6. gran tenacidad, incluso a temperaturas bajas y muy bajas</li> <li>7. insensibilidad a la formación de grietas por tensión</li> </ol>	Bajo
Polipropileno (PP)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. resistencia al desgarre contraible</li> <li>2. tenacidad</li> <li>3. resistencia la impacto</li> <li>4. resistencia a los ácidos</li> <li>5. resistencia a grasas y aceites</li> <li>6. no son transparentes</li> <li>7. alta estabilidad térmica</li> </ol>	Bajo
Policarbonato (PC)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alta resistencia a choques a bajas temperaturas</li> <li>2. Buena estabilidad dimensional</li> <li>3. Tenacidad</li> <li>4. Transparente</li> <li>5. Resistencia a ácidos</li> <li>6. Resistencia a la oxidación</li> </ol>	Medio
Nylon	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opaco</li> <li>2. Rigidez elevada</li> <li>3. Alta resistencia al desgaste</li> <li>4. Buena tenacidad</li> </ol>	Alto
Cloruro de polivinilo (PVC)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opaco</li> <li>2. Buena resistencia mecánica</li> <li>3. Resistencia a grasas y aceites</li> <li>4. Alta rigidez</li> <li>5. Incoloro y muy buena transparencia</li> <li>6. Muy buenas propiedades de barrera frente a gases, aromas, vapores, etc.</li> </ol>	Bajo
Poliestireno (PS)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buena estabilidad dimensional y térmica</li> </ol>	Bajo
Cloruro de polivinilideno (PVDC)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muy transparente</li> <li>2. Impermeable</li> <li>3. Sellable</li> <li>4. Contraible</li> <li>5. Esterilizable</li> </ol>	Bajo

FUENTE: Libro Envases y Embalajes Plásticos, Kuhner Gunther.

<sup>56</sup> CDIECAP

## D. PROPIEDADES MECÁNICAS Y TÉRMICAS DE LOS PLÁSTICOS PARA EMBALAJES.

A continuación, se presentan las propiedades Mecánicas y Térmicas de los plásticos utilizados para la elaboración de Embalajes:

**Rigidez:** el espesor de la pared del embalaje es muchas veces depende de la rigidez de plástico, los materiales de lata densidad son más extensos y un embalaje hecho de estos tipos resulta más económico, debido a que son fáciles de encontrar en los diferentes mercados de resinas plásticas.

**Resistencia química:** los efectos químicos son diferentes para cada tipo de plástico, a veces causan hinchazón y debilitamiento, o pegajoso en la superficie. Otras veces se produce la capacidad de soportar cargas o esfuerzos de rotura, o la rigidez del plástico es afectada debido a los traslados del plástico.

**Resistencia a la deformación:** los embalajes son sometidos a diferentes riesgos de manejo durante el embalado del producto y el embarque del mismo. La resistencia de los plásticos al rasgado, rayones, abolladuras, etc. Estará en función de la propiedad de dureza de los materiales utilizados para fabricar el embalaje.

**Rangos de temperatura:** las variaciones en la temperatura del embalaje durante el transporte de los productos, es un factor importante en la selección de los materiales, debido a que el material del embalaje y el producto que contienen, son sometidos a bajas o altas temperaturas.

**Esfuerzos por impacto:** la capacidad que tenga el material seleccionado en soportar esfuerzos por impactos, es un factor necesario para la protección de los productos cuyo empaque o envase considerado frágil, por ejemplo el vidrio; al seleccionar el material del embalaje es necesario tener presente las características físicas y mecánicas del empaque o envase utilizado en los productos.

**Resistencia la desgarrar y quebrarse:** la resistencia que tenga el embalaje al desgarrar o quebradura puede ser establecido de acuerdo a las necesidades del producto a transportar, es muy importante considerarlos al momento de elegir el material del embalaje a utilizar ya que de estos dependerá que el producto no entre en contacto con el medio ambiente a demás considerar la habilidad que tenga el embalaje de absorber esfuerzos sin quebrarse.

En la tabla N° 23, se presentan las propiedades mecánicas y térmicas de los materiales plásticos empleados para la elaboración de embalajes.

**Tabla N° 23: Propiedades Mecánicas y Térmicas de los Plásticos para Embalajes.**



MATERIAL	CAPACIDAD DE IMPRESIÓN	RESISTENCIA QUIMICA			RANGO DE TEMPERATURA	RESISTENCIA A LA DEFORMACION	RIGIDEZ	ESFUERZOS DE IMPACTOS	DESGARRE	QUEBRADIZO
		ACIDOS	ALKALIS	SOLVENTES						
POLIETILENO (PE)	Media	Bueno	Bueno	Bueno	-70°F a 180°F	112	10	20.0	100	400
POLIPROPILEN O (PP)	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	0°F a 275°F	90	200	1.0	25	300
POLICARBONATO (PC)	Excelente	Bueno	Malo	Medio	-210°F a 270°F	118	340	3.0	25	75
NYLON	Medio	Medio	Excelente	Bueno	-50°F a 200°F	110	200	1.2	75	100
CLORURO DE POLIVINILO (PVC)	Excelente	Excelente	Excelente	Medio	-100°F a 200°F	45		8.0	90	20
POLIESTIRENO (PS)	Excelente	Bueno	Excelente	Medio	-55°F a 200°F	75		8.0		60

**FUENTE:** Dureza Rockwell (escala R): ASTM D 785-51; Modulo de flexibilidad PSI /1000 ASTM D790; Esfuerzo de impacto pies-lb. por pulg. ASTM D 256 54T; Elmendorf g/mil ASTM D 689-62; Elongación punto de rotura en porcentajes de Elongación ASTM D 882-61T .

## E. DIMENSIONES ESTÁNDARES DE EMBALAJES PLÁSTICOS MANEJADOS EN MERCADOS INTERNACIONALES<sup>57</sup>.

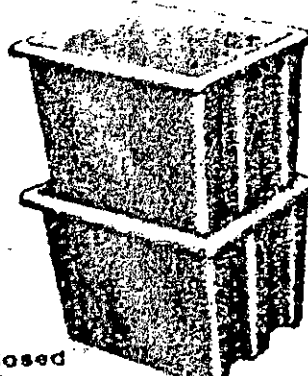
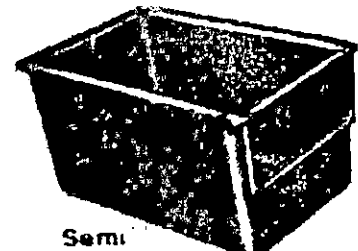
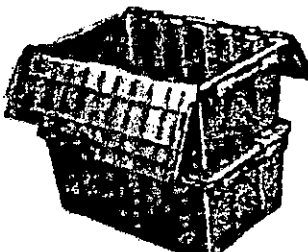
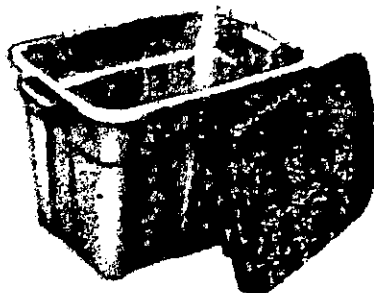
En el siguiente cuadro se muestran los tipos de embalajes plásticos comúnmente utilizados en el mercado internacional:

**Cuadro N° 14: Tipos de Embalajes Plásticos.**

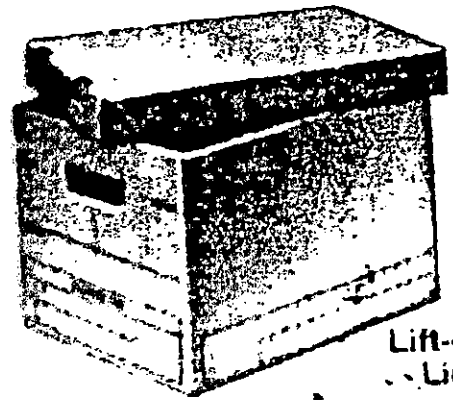
Tipo de embalaje	Dimisiones Estándar				figura
<b>Barriles:</b> Utilizados para transportar líquidos corrosivos, alimenticios, farmacéuticos y otros tipos de productos cuya consistencia es líquida o se comporta como un líquido. Para que el barril tenga la resistencia química, física y mecánica requerida para transportar el producto, se debe seleccionar la(s) resina(s) apropiada para la elaboración del embalaje o contenedor.	Barriles plásticos				 <p data-bbox="1013 1152 1295 1187">Removable Head</p>
	Cap. Gal	Diám.	Altura		
	55	23 ½"	36 ¼"		
	30	19 ¾"	29 ¾"		
	20	17 ¼"	26 ¾"		
	15	16"	22 ¾"		
	Cubetas				 <p data-bbox="1019 1637 1154 1671">4119T11</p>
	Cap. Gal	Alt. Ext	Alt. Int.	Esp. Pared	
	95	43 ¾"	41"	¼"	
	85	42"	38"	¼"	

<sup>57</sup> Catálogo 100 Mc-Master Carr, Supply Company.



<p><b>Apiladores o cajas (std):</b>                  Estos tipos de embalajes son utilizados para transportar productos que requieren temperaturas frías de almacenamiento o productos que no soportan cargas de compresión y el embalaje debe tener la capacidad de soportar todo el peso por apilamiento. Estos tipos de embalaje tienen la ventaja de resistir a agentes químicos.</p>	<b>Serrado superior</b>			
	Larg.	Ancho	Alto	
	19 <sup>13/32</sup>	12 <sup>29/32</sup>	12 <sup>3/32</sup>	
	19 1/2"	15 1/2"	10"	
	19 1/2"	15 1/2"	13"	
	20 <sup>3/32</sup>	13"	6 <sup>1/8</sup> "	
	21"	17"	12"	
	23 1/2"	19 <sup>1/2</sup> "	10"	
	23 1/2"	19 1/2"	13"	
	24"	20"	13"	
	24"	14 <sup>3/32</sup>	7 <sup>29/32</sup>	
	26 <sup>3/32</sup>	18 <sup>3/4</sup>	10 1/2"	
	29 <sup>19/32</sup>	22 <sup>13/32</sup>	6 <sup>3/32</sup>	
30 <sup>3/32</sup>	24"	15 <sup>3/32</sup>		
	<b>Serrado presión</b>			
	Largo	Ancho.	Alto.	
	24"	16"	8"	
	24"	16"	12"	
	24"	16"	16"	
	<b>Apilador extragrande</b>			
	Larg.	Anch.	Alt.	
	26 1/2"	22 1/2"	17"	
	34 1/4"	16"	10"	
	40 1/2"	16 1/2"	12"	
50 3/4"	13"	8 1/2"		
<b>Caja apiladora</b>				
Larg.	Ancho	Alto		
16"	12"	4 1/2"		
16"	12"	8 1/2"		
24"	16"	4 <sup>3/4</sup> "		

<b>Cajas con fibra corrugada:</b> Este es un nuevo tipo de caja utilizada para transportar productos que requieren refrigeración y son frágiles, este tipo de caja por ser de resinas plásticas tienen una alta resistencia a agentes químicos que pueden afectar a un determinado producto durante el transporte y ofrecen una mayor flexibilidad	Propiedades de la caja:		
	propiedad		Valor
	Peso básico		700 kg/m <sup>2</sup>
	Impacto		6.2 kg/cm <sup>2</sup>
	Doblado horizontal		1.6 kg/cm <sup>2</sup>
	Doblado vertical		0.4 kg/cm <sup>2</sup>
	Impacto del costado horizontal		11.0 kg/cm <sup>2</sup>
	Impacto del costado vertical		0.6 kg/cm <sup>2</sup>
	Esfuerzo de penetración horizontal		230 kg/cm <sup>2</sup>
	Esfuerzo de penetración vertical		260 kg/cm <sup>2</sup>
Dimensiones (std)			
largo	Ancho	Alto	
15"	12"	10"	
24"	12"	10 <sup>1/4</sup> "	
24"	15"	10 <sup>1/4</sup> "	



Lift-O-Lid

### 3. MADERA.

#### A. REQUISITOS Y PROPIEDADES DE MADERAS PARA EMBALAJES<sup>58</sup>.

Cada tipo de madera posee una combinación de características que afectan el desempeño del contenedor en el cual serán utilizadas. Los requerimientos para madera para clases, especificados en esta norma, han sido establecidos como características relacionadas a la aplicación funcional de miembros en la construcción de contenedores y al desempeño en el servicio que prestará el contenedor. Otros requerimientos o limitaciones peculiares a la construcción o uso de un palet o contenedor como la prohibición de nudos o pérdida de nudos para proveer uniformidad, limitaciones a ciertas especies de madera, o la selección de clases especiales aplicables a miembros específicos o tipos de contenedores es responsabilidad del estándar para ese contenedor.

Existen tres clasificaciones de miembros de madera:

Clase 1 – Estructural (Miembros Altamente Acentuados)

Clase 2 – Estructural (Miembros Moderadamente Acentuados)

Clase 3 – No Estructural (Miembros Ligeramente Acentuados)

La madera se clasifica en cuatro grupos (no incluyen todas las especies de maderas):

Grupo	Descripción
I	Comprende las especies de maderas suaves de coníferos y de hojas gruesas
II	Comprende únicamente las maderas de coníferos pesados
III	Comprende las maderas duras de densidad media.
IV	Comprende las maderas duras de alta densidad.

Es importante resaltar el hecho de que para construir un embalaje de madera, es necesario talar arboles para obtener los miembros de madera, lo que incide directamente en la destrucción del hábitat tropical debido a la extinción de especies animales que dependen de los arboles afectando de esta manera el equilibrio ecológico del país. Por tal razón, es necesario evitar el uso de embalajes de madera sustituyéndolos por embalajes de plástico los cuales pueden ser reutilizados y reciclados.

<sup>58</sup> ASTM, Práctica D 6199-97: Calidad de Miembros de Contenedores y Palets de Madera.

En el cuadro N° 15, se presenta una lista de especies de madera que se encuentran en peligro de extinción:

**Cuadro N° 15: Especies de Maderas Cuyo Uso es Prohibido por la Comunidad Económica Europea.**

ESPECIE	ESPECIE
Afromorsia	Larch, Siberian or North American (Alerce Siberiano o Norte Americano)
Amazaque	Lauan/Meranti
Amazon Koue (Koue del Amazonas)	Lignum Vitae
Andiroba	Mahogany, all sorts (Caoba, todas las especies)
Aningeria	Makore
Apitong	Merbau
Avoidre	Myrtle
Balsa	Nyatok
Brazilian Lacewood (Madera de Encaje Brasileña)	Obeche
Bubinga	Padouk
Cedrela Odorata	Piquia
Cocobola	Pitch Pine (Pino de Tea)
Dakua Makadre	Purple Heart (Corazón Púrpura)
Douglas Fir (Abeto Douglas)	Ramin
Ebony (Ebano)	Red Cedar, Western (Cedro Rojo del Oeste)
Gaboon	Roble & Encino Oak (Roble y Roble Encino)
Greenheart (Corazón Verde)	Rosewood, all types (Madera Rosa, todas los tipos)
Indian Rosewood (Madera Rosa India)	Sapelle
Ipe	Satinwood (Madera de Satín)
Iroko	Teak (Teca)
Jarra, Australian (Jarrah Australiano)	Utile
Jelourung	Vavona
Kapur	Virola
Kempues	Wenge
Karri, Australian (Karri Australiano)	Western Hemlock (Cicuta del Oeste)

FUENTE: Environment Opportunity, Philips 1997.

A continuación, se presentan las propiedades mecánicas más importantes de un miembro de madera<sup>59</sup>:

Módulo de Elasticidad            Es una medida de la rigidez o resistencia a la flexión o pandeo. Se considera como una medida de resistencia, per en realidad es una medida

<sup>59</sup> Ingeniería de Materiales de Construcción, Basic Engineering Materials (Escuela de Ingeniería Civil, UES)

Compresión Paralela al Grano	Esta es la resistencia al esfuerzo unitario inducido por la compresión longitudinal
Compresión Perpendicular al Grano	Esta es la resistencia al esfuerzo unitario producido al comprimir una pieza en dirección transversal.

Las especies de madera de los cuatro grupos que pueden ser utilizadas en los miembros de maderas de contenedores están clasificadas como se muestra en la tabla N° 24; en la cual se muestra una comparación de propiedades entre dichos grupos de madera. En la tabla N° 25, se presentan las propiedades físicas de las especies de madera utilizadas para la elaboración de embalajes según al grupo al que pertenecen. Cuando es estipulado que los miembros deben ser fabricados de un grupo particular de madera, las especies pertenecientes al grupo pueden ser combinadas o utilizadas de manera intercambiables.

**Tabla N° 24: Comparación de Propiedades de Grupos de Madera.**

Corr.	Grupo	Hendidura en el Clavado	Resistencia al Retirado en el Cerrado	Esfuerzo Transversal	Resistencia a Golpes	Peso	Facilidad para Trabajar Madera	Facilidad de Secado
01	I	Libre	Moderada	Moderado	Moderada	Liviano	Alta	Alta
02	II	Media	Media	Medio	Media	Bajo	Baja	
03	III	Libre	Media	Medio	Baja	Alto	Alta	Alta
04	IV	Libre	Alta	Alto	Alta	Bajo	Media	

FUENTE: Norma ASTM, Práctica D 6199-97: Calidad de Miembros de Contenedores y Palets de Madera.

**Tabla N° 25: Propiedades Físicas de las Especies de Maderas Utilizadas para la Elaboración de Embalajes.**

Corr.	Grupo	Especie	PROPIEDADES FÍSICAS			
			Módulo de Ruptura (kPa.)	Módulo de Elasticidad (kPa)	Compresión Paralela al Grano, Esfuerzo Máximo de Aplastamiento (kPa)	Compresión Perpendicular al Grano, Esfuerzo Máximo de Aplastamiento (kPa)
01	<b>G R U P O  I</b>	Abeto (Fir)	5688.38	1909.92	3102.75	496.44
02		Alamo Amarillo (Yellow Poplar) <input checked="" type="checkbox"/>	6564.04	1854.76	3302.71	517.13
03		Alder Rojo (Red Alder)	7198.38	1772.02	3337.18	482.65
04		Aspen	5957.28	1696.17	3102.75	399.91
05		Cedro (Cedar)	4261.11	779.14	2344.30	379.23
06		Madera Algodón (Cottonwood)	4481.75	1475.53	2309.83	193.06
07		Madera Roja (Redwood)	6529.57	1447.95	3861.20	517.13
08		Mangolia	7481.08	1675.49	3350.97	889.46
09		Píceas (Spruce)	4771.34	1427.27	2944.17	344.75
10		Pino (Pine) <input checked="" type="checkbox"/>	5440.16	1510.01	3026.91	420.60

11	<b>GRUPO II</b>	Abeto Douglas (Douglas Fir) ☒	8315.37	2447.73	4481.75	889.46
12		Alerce del Oeste (Larch Western) ☒	9577.16	2509.78	5488.42	999.78
13		Cicuta (Hemlock)	7081.17	1627.22	3819.83	696.40
14		Pino Amarillo Sureño (Southern Yellow Pine)	9563.37	2427.04	5336.73	923.93
15		Tamarack	7522.45	1875.44	3881.89	799.82
16	<b>GRUPO III</b>	Fresno (Ash)	6619.20	1578.96	2854.53	668.82
17		Goma Dulce (Sweetgum)	7846.51	1820.28	3771.57	710.19
18		Maple de California (California Maple)	8735.97	2013.34	4061.16	1158.36
19		Maple Suave (Soft Maple)	6419.25	1427.27	3088.96	710.19
20		Olmo Suave (Soft Elm)	7929.25	1689.28	3612.98	682.61
21		Roble Negro de California (California Black Oak)	9066.93	1792.70	4309.38	1365.21
22		Sicomoro (Sycamore)	7136.33	1613.43	3626.77	703.29
23	Túpelo	7763.77	1565.17	3771.57	937.72	
24	<b>GRUPO IV</b>	Abedul (Birch) ☑	7039.80	1772.02	2930.38	524.02
25		Corte de Baya (Hackberry)	7150.12	1447.95	3288.92	772.24
26		Fresno Blanco (White Ash)	10480.40	2178.82	4950.61	1289.37
27		Haya (Beech)	9453.05	2096.08	4405.91	1048.04
28		Maple Duro (Hard Maple)	10390.77	2344.30	4991.98	1248.00
29		Roble (Oak) ☒	10880.31	2413.25	5412.58	1475.53
30		Olmo Roca (Rock Elm)	8839.39	1868.55	4123.21	799.82
31		Paleta (Hickory)	11618.08	2034.03	4867.87	1558.27

FUENTE: Norma ASTM D 2555 y ASTM D 6199-97: Práctica para la Calidad de Miembros de Madera para Contenedores y Palets.

NOTA: Las especies marcadas con ☑ son comúnmente utilizadas para cajas de madera destinadas al transporte de frutas y verduras.

Las especies marcadas con ☒ están clasificadas como especies en peligro de extinción por lo cual no deben emplearse para la elaboración de embalajes de madera. Es necesario aclarar que las especies de madera mostradas en esta tabla son originarias de los Estados Unidos de Norte América; ya que la Norma ASTM es de procedencia Norteamericana.

## **B. MADERAS DISPONIBLES EN EL MERCADO SALVADOREÑO.**

Como se observa en la tabla N° 25, los datos suministrados pertenecen a las especies de maderas originarias de Estados Unidos, pero independientemente del país de origen, las maderas siempre son clasificadas en cuatro grupos en función de su dureza. Dado que las especies de maderas originarias de El Salvador no han sido objeto de estudios para determinar sus propiedades mecánicas, es necesario por afines del presente estudio, inferir que las especies de madera nacionales presentan un comportamiento similar al de las especies estadounidenses considerando la clasificación de madera a la que pertenece; razón por la cual las propiedades físicas se mantienen en los rangos tomados de las Normas ASTM D 2555 y ASTM D 6199-97: Práctica para la Calidad de Miembros de Madera para Contenedores y Palets; los cuales se presentan en la tabla N° 26.



Tabla N° 26: Propiedades Físicas de las Especies de Maderas Utilizadas por la industria de maderas salvadoreña

Corr.	Grupo	Especie	PROPIEDADES FÍSICAS			
			Módulo de Ruptura (kPa)	Módulo de Elasticidad (kPa)	Compresión Paralela al Grano, Esfuerzo Máximo de Aplastamiento (kPa)	Compresión Perpendicular al Grano, Esfuerzo Máximo de Aplastamiento (kPa)
01	GRUPO I	Abedul <input checked="" type="checkbox"/>	4261.11	779.14	2309.83	193.06
02		Abeto				
03		Avellano				
04		Ceiba				
05		Ciprés	7481.08	1909.92	3861.20	889.46
06		Conacaste				
07		Erable				
08		Pinos <input checked="" type="checkbox"/>				
09	GRUPO II	Aceituno	7081.17	1875.44	3819.83	696.40
10		Alerce <input checked="" type="checkbox"/>				
11		Amate				
12		Arce				
13		Castaño	9577.16	2509.78	5488.42	999.78
14		Cedro				
15		Cerezo				
16		Haya				
17		Manzano	-	-	-	-
18		Peral				

19	G R U P O  III	Acacia				
20		Acebo				
21		Caoba☒				
22		Cortez Blanco	6419.25	1427.27	2854.53	668.82
23		Cortez Amarillo	-	-	-	-
24		Ebano	9066.93	2013.34	4309.38	1365.21
25		Fresno				
26		Laurel				
27		Limoncillo				
28		Nogal				
29	Ukola					
30	G R U P O  IV	Boj				
31		Cerval				
32		Copinol				
33		Encina	7039.80	1447.95	2930.38	524.02
34		Iravil	-	-	-	-
35		Madre Cacao	11618.08	2413.25	5412.58	1558.27
36		Olivo				
37		Palo Hierro				
38		Palo Rosa				
39		Teca				
40	Tejo					

FUENTE: Norma ASTM D 2555 y ASTM D 6199-97: Práctica para la Calidad de Miembros de Madera para Contenedores y Palets.

Diagnóstico y Propuesta de Solución para Mejorar la Productividad de la Industria de Madera en El Salvador, Tesis UES, 1995.

NOTA: Las especies marcadas con ☑ son comúnmente utilizadas para cajas de madera destinadas al transporte de frutas y verduras.

Las especies marcadas con ☒ están clasificadas como especies en peligro de extinción por lo cual no deben emplearse para la elaboración de embalajes de madera.

### C. ESTILOS DE CAJAS DE MADERA<sup>60</sup>.

El espesor de la madera utilizada para la fabricación de cajas clavadas depende del tipo de carga (Mas o menos tratable, intermedio y difícil) y el peso de la carga.

El Laboratorio de Productos Forestales (Forest Laboratory Products) ha desarrollado una fórmula para determina el espesor mínimo de las paredes de madera para los costados, fondo y parte superior de una caja clavada, la cual se presenta a continuación:

$$Espesor, mm. = \frac{1}{8} \sqrt{\frac{Peso\_Embalaje(kg)}{Dim.\_Max.\_(Pieza\_de\_Madera\_con\_Corte\_Perpendiculr\_a\_Fibra(mm))}}$$

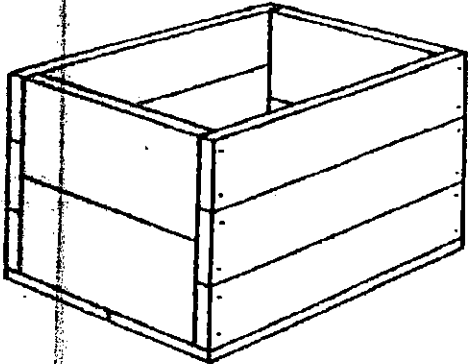
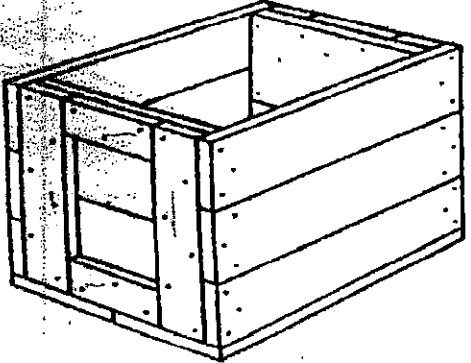
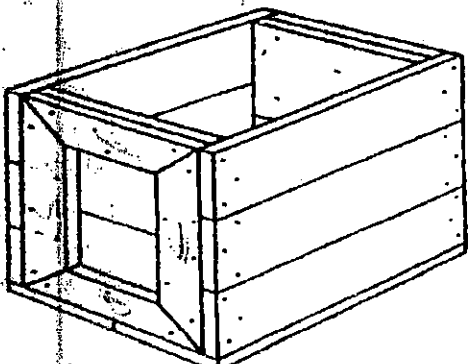
Los tipos de carga están clasificados en:

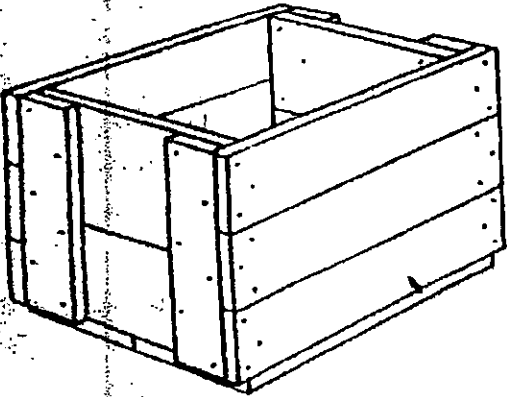
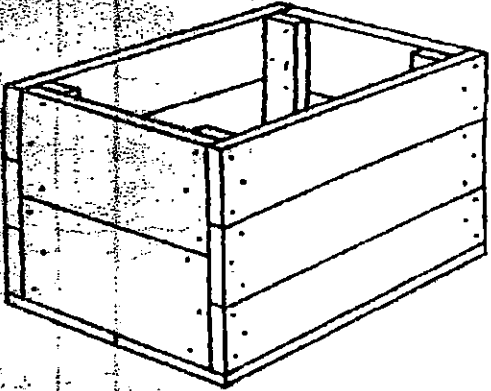
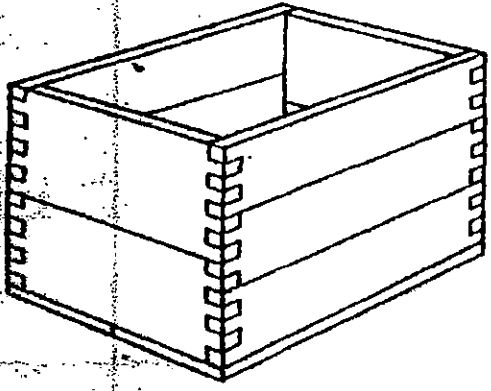
TIPO	DESCRIPCIÓN
1	Carga no muy pesada, no se daña fácilmente, y llena y apoya a la caja.
2	Cargas promedios, apoyan a la caja en los puntos severos y pueden tener capacidad para ser colocadas en empaque.
3	Aquellas cargas que tienden a cambiar y requieren un nivel de protección alto.

Existen seis tipos de cajas clavadas de madera, las cuales están en función del tipo de uso al cual son destinadas. La tabla N° 27 muestra los tipos de cajas clavadas, el rango de carga que soportan los tipos de carga que pueden manejar y la figura:

<sup>60</sup> Handbook of Package Engineering, Hanlon, Joseph F. Editorial McGraw Hill, 1985.

Tabla N° 27: Tipos de Cajas Clavadas.

Tipo de Caja	Peso (Kg.)	Tipo de Carga	Descripción	Figura
01	0 - 27.24	1, 2	Consta de extremos, fondo y tapadera, no posee refuerzos.	 <p data-bbox="1256 770 1380 799">STYLE 1</p>
02	0 - 272.40	1, 2	Consta de extremos, fondo y tapadera, posee refuerzos en los 4 extremos ubicados en la parte externa de la caja.	 <p data-bbox="1295 1226 1419 1255">STYLE 2</p>
03	0 - 272.40	1, 2	Consta de extremos, fondo y tapadera, posee refuerzos en los 4 extremos ubicados en la parte externa de la caja.	 <p data-bbox="1247 1667 1370 1696">STYLE 3</p>

04	0 - 90.80	1, 2	Consta de extremos, fondo y tapadera, posee refuerzos en los extremos ubicados en la parte externa de la caja.	 <p data-bbox="1263 641 1414 670">STYLE 4</p>
05	0 - 90.80	1, 2	Consta de extremos, fondo y tapadera, posee refuerzos en los extremos ubicados en el interior de caja.	 <p data-bbox="1230 1120 1365 1148">STYLE 5</p>
06	0 - 45.40	1, 2	Consta de extremos, fondo y tapadera, no posee refuerzos, pero los extremos son engomados y traslapados.	 <p data-bbox="1230 1602 1365 1631">STYLE 6</p>

FUENTE: Handbook of Package Engineering; Hanlon, Joseph F. Editorial McGraw Hill, 1985

## D. TAMAÑO Y ESPACIADO DE CLAVOS PARA CAJAS DE MADERA<sup>61</sup>.

El tamaño y el espaciado de los clavos es uno de los aspectos más importantes en el esfuerzo final de la caja. El tamaño de los clavos depende de la especie y del espesor de la madera. El espaciado es determinado por el tamaño de los clavos y llevados dentro del costado de la fibra o al final de la fibra de madera. Los clavos recubiertos poseen un 40% más fuerza de agarre que los clavos normales. Donde es posible cerrar los clavos, como los clavos sujetos, la resistencia al retirado de clavos es incrementado de un 50% hasta 150%. Los apoyos no deben completamente en los extremos de la caja, ya que el encogimiento puede dejarlos con salientes y pueden ser golpeados y retirados. La tabla N° 28 muestra los tamaños de los clavos en función del tipo de madera así como del espesor de esta.

**Tabla N° 28: Tamaños de Clavos para Cajas de Madera.**

Corr.	Tipo de Madera	Espesor de la madera puntos de Apoyo de los Clavos mm. [Pulg.]										
		9 [3/8]	11 [7/16]	12 [½]	14 [9/16]	16 [5/8]	20 [¾]	22 [7/8]	25 [1]	31 [1 ¼]	40 [1½]	45 [1¾]
01	Grupo I	4d	5d	5d	6d	7d	8d	9d	10d	12d	16d	20d
02	Grupo II	4d	4d	5d	5d	6d	7d	8d	9d	10d	12d	16d
03	Grupo III	3d	4d	4d	5d	5d	6d	7d	8d	9d	12d	12d
04	Grupo IV	3d	3d	4d	4d	4d	5d	6d	7d	9d	10d	12d

FUENTE: Handbook of Package Engineering; Hanlon, Joseph F. Editorial McGraw Hill, 1985

La tabla N° 29, muestra el espaciado de los clavos para las cajas de madera en función del tamaño de los clavos.

**Tabla N° 29: Espaciado de Clavos para Cajas de Madera.**

Tamaño de los Clavos	Distancia Entre los Clavos	
	Costado de Fibra (Los clavos entran en dirección perpendicular a la Fibra), mm. [Pulg.]	Final de Fibra (Los clavos entran en dirección Paralela a la Fibra), mm. [Pulg.]
3d hasta 6d	50 [2]	45 [1 ¾]
7d	56 [2 ¼]	50 [2]
8d	62 [2 ½]	56 [2 ¼]
9d	70 [2 ¾]	62 [2½]
10d	75 [3]	70 [2 ¾]
12d	87 [3 ½]	75 [3]
16d	100 [4]	87 [3 ½]

FUENTE: Handbook of Package Engineering; Hanlon, Joseph F. Editorial McGraw Hill, 1985

<sup>61</sup> Handbook of Package Engineering, Hanlon, Joseph F. Editorial McGraw Hill, 1985.

#### 4. METAL.

##### A. ACEROS EMPLEADOS EN LA ELABORACIÓN DE EMBALAJES METÁLICOS.

Los metales se utilizan para fabricar latas, tanques, barriles y tambores. La lámina de acero, el latón y el aluminio son las principales materias primas en la manufactura de este tipo de recipientes. Los aceros utilizados para la elaboración de embalajes se clasifican en función de los tratamientos a que son sometidas las materias primas en el proceso de elaboración; es decir, a la composición química y al temple. Los aceros utilizados para la elaboración de embalajes metálicos para productos (alimenticios y farmacéuticos) se clasifican de acuerdo a su composición química y se presentan en el cuadro N° 16.

**Cuadro N° 16: Clasificación Química de Aceros Utilizados para la Construcción de Embalajes Metálicos.**

TIPO	APLICACIÓN
<b>D</b>	Acero pegado con aluminio. Generalmente empleado en aplicaciones que requieren embutidos.
<b>L</b>	Presenta bajo contenido de elementos residuales. Es utilizado para imprimirle resistencia interna a la corrosión para ciertos productos alimenticios.
<b>MR</b>	Similar en contenido de elementos residuales al tipo L. Comúnmente utilizado para la elaboración de envases.
<b>Acero Inoxidable</b>	Es un acero especial resultado de adicionarle pequeñas cantidades de cromo, azufre, fósforo, manganeso, níquel, cobalto, etc. Se utiliza para fabricar tanque y barriles destinados al transporte de leche cerveza, vinos, y en general alimentos en estado líquido o pastoso..

FUENTE: Hojalata electrolítica, HOLASA.

El Temple se relaciona íntimamente con las propiedades mecánicas del material, es decir, que a mayor temple mayor resistencia mecánica del material. El temple esta en función de la composición del acero y también de los tratamientos a que se somete el material durante su elaboración.

En la tabla N° 30 se indican los tipos de acero clasificados de acuerdo con su temple, se consignan los correspondientes límites de dureza (Rockwell 30T), así como también sus principales aplicaciones:

**Tabla N° 30: Clasificación de los Aceros Empleados en la Elaboración de Hojalata de Acuerdo al Temple.**

Corr.	Designación	Dureza Rockwell 30-T Límites Obtenidos	Características	Ejemplo de Uso
01	T-1	46 – 52 (49)	Blando para estirado.	Fondo de envases de 5 galones
02	T-2	50 – 56 (53)	Embutidos moderado donde se requiere alguna rigidez	Envases cuadrados; anillos y tapones.
03	T-2 ½	52 – 58 (55)	Dureza Moderada	Coronas y tapones
04	T-3	54 – 60 (57)	Uso general con un buen grado de rigidez y formación mínima de estrías y rayas	Cuerpos y extremos de envases. Cierres de gran diámetro
05	T-4 (C.A.)	58 – 64 (61)	Uso general donde se desea mayor rigidez	Cuerpos y extremos de envases
06	T-5 (C.A.)	62 – 68 (65)	Acero refosforizado para obtener dureza y resistencia al pandeo	Cuerpos y extremos de envases para productos no corrosivos o moderadamente corrosivos
07	T-70	67 – 73 (70)	Acero refosforizado	Aplicaciones que requieren gran rigidez

FUENTE: Nippon Steel Corporation, "Electrolytic Timplate".  
Norma Colombiana, ICONTEC, N° 647  
Hojalata Electrolítica, HOLASA.

## B. REVESTIMIENTOS PARA EMBALAJES METÁLICOS.

Cierta resistencia a la corrosión es proporcionada por el refosforizado, el cual es un tratamiento químico aplicado a las superficies del acero. Para una mejor protección o para productos que necesitan un mejor revestimiento, los fenólicos (compuestos aromáticos que contienen grupos hidróxido [OH]) son ampliamente utilizados. Son muy efectivos contra los ácidos, los cuales son problemáticos para ciertos materiales a embalar en metal. Poseen un costo bajo pero son quebradizos y su resistencia a los álcalis es generalmente pobre.



Los vinilos son buenos con los materiales alcalinos; son flexibles y poseen un costo razonable. Los Expoxies poseen buena resistencia a los materiales alcalinos y bastante resistencia a los ácidos. Son flexibles pero tienden a convertirse en quebradizos con la edad, cuando están en contacto con ciertos productos; y son un poco más altos en costos que los demás. Es importante mencionar que estos materiales de revestimiento deben ser curados correctamente; ya que de lo contrario, no ofrecen la resistencia química y si son sobrecurados, tienden a quebrarse. La tabla N° 31 muestra las propiedades de las resinas utilizadas como recubrimientos en los Embalajes Metálicos.

**Tabla N° 31: Propiedades Generales de las Resinas Empleadas como Recubrimientos en los Embalajes Metálicos.**

Corr.	Tipo de resina	Olor	Flexibilidad	Adhesión	Color	Daños por Soldadura	Resistencia a:		
							Temp. De Estereliz.	Medios Acidos	Medios Alcalinos
01	Acrílica	2	2	2	1	1	1	1	1
02	Alquídicas	3	2	1	1	2	2	2	3
03	Epoxi-amina	1	1	1	1	1	1	1	1
04	Epoxi-ester	2	1	1	2	2	1	1	2
05	Epoxi-fenólica	1	1	1	3	1	1	1	2
06	Oleoresinosa	2	1	1	3	2	1	1	3
07	Fenólica	3	3	2	3	1	1	1	3
08	Polibutadieno	2	2	1	2	1	1	1	1
09	Vinílica	1	1	2	1	3	3	1	1
10	Vinil-fenólica	2	1	1	2	3	2	1	1

Escala: 1 Bueno  
2 Regular  
3 Pobre

FUENTE: Stone-Mudge, Div. Mobil Finish Co., Inc.  
The Packaging Encyclopedia, 1990.

### C. TIPOS DE EMBALAJES METÁLICOS UTILIZADOS PARA EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS A GRANEL.

Generalmente, los contenedores metálicos utilizados para el transporte de productos (Alimentos y farmacéuticos) a granel son los siguientes:

**Barriles:** Los barriles de acero están elaborados en dos estilos: con la parte superior sellada y con la parte superior abierta. Los barriles con la parte superior sellada usualmente poseen dos cubiertas abiertas (tapaderas): una de 2 pulg. y otra de ¾ pulg. ubicadas en los lados opuestos de la parte superior del barril (tapadera de barril); una en la parte superior del barril y otra en la parte media del cuerpo del barril; una en la parte inferior del barril y otra en

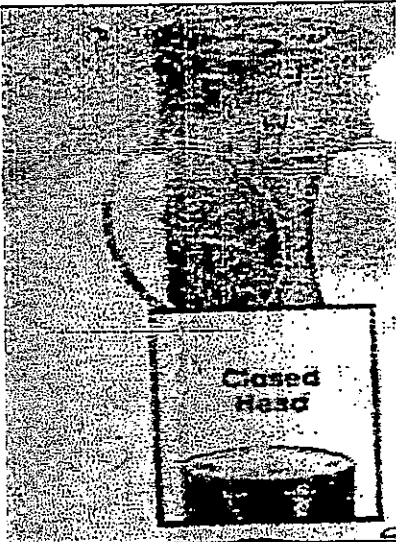
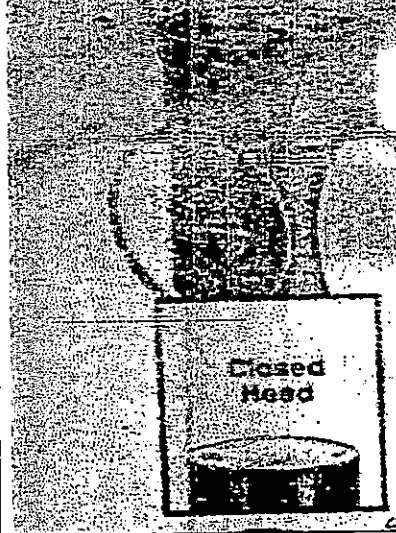
la parte media del cuerpo del barril. Estas aberturas son tratadas y ajustadas con un roscado y junta (empaques) de caucho. La abertura pequeña es para ventilación y la larga puede ser utilizada para acoplar una Espita (Accesorio para extraer el contenido del barril, bomba de succión).

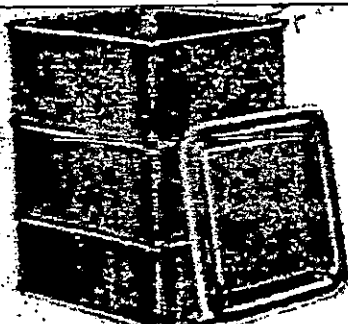
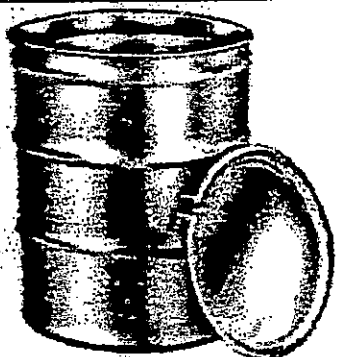
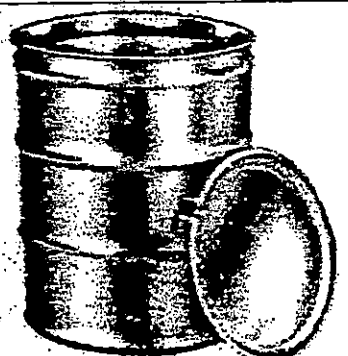
Los barriles con la parte superior abierta poseen una cubierta independiente con una junta (empaques) en el canal que es formado alrededor de la arista; lo cual hace un sello ajustado contra el borde del barril. Esto hace un sello ajustado contra el borde del barril. Un aro para encerrar las quebraduras es elaborado con un acero calibre 16, el cual es proporcionado para cubrir hacia debajo de manera ajustada en el barril y mantenerlo en su lugar para el envío. El aro es asegurado por una palanca la cual es alambrada hacia abajo, o por una tuerca la cual algunas veces se ajusta con un seguro de tuerca.

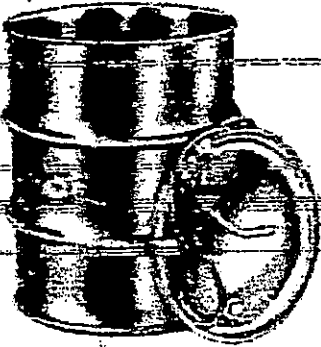
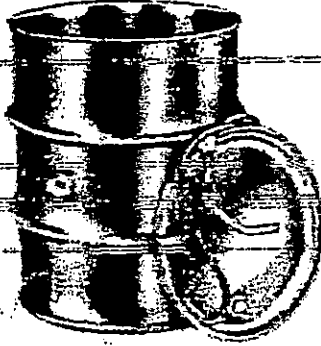
**Contenedores con Tapadera Enroscable.** Los contenedores con cierres enroscables son hechos en formas rectangulares, algunas veces designados como estilo F y en formas cuadradas los cuales están limitados a capacidades de 5 galones.

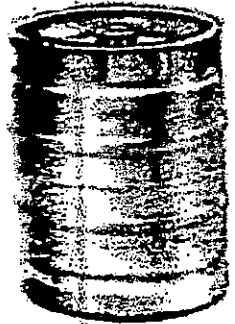

La tabla N° 32 muestra los tipos de embalajes metálicos utilizados para el transporte de productos (alimenticios y farmacéuticos) a granel:

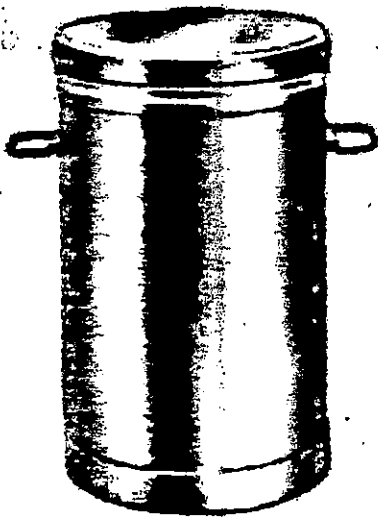

**Tabla N° 32: Embalajes Metálicos Utilizados para Transportar Productos A Granel.**

Nombre	Material	Descripción	Capacidad (Galones)	Dimensiones			Figura
				Diám. (Pulg.)	Altura (Pulg.)	Calibre	
Barril Tapadera Removible	Acero	Uso General. La tapadera es sellada con un empaque y asegurada con aros de cierre cerrojo y tuerca.	55	22 ½	35 ¼	16	
				22 ½	35	18	
			30	18 ¼	29	18	
				18 ¼	29	20	
20	18 ¼	20 ¼	18				
Barril con Cabeza cerrada	Acero	Uso General. Poseen aberturas (tapaderas) en la parte superior del barril de 2 Pulg. y ¾ Pulg. La cabeza del barril posee soldadura doble.	55	22 ½	35	20	
				22 ¼	35	18	
			30	18 ¼	29	20	
			20	18 ¼	20	20	

Nombre	Material	Descripción	Capacidad (Galones)	Dimensiones			Figura
				Diám. (Pulg.)	Altura (Pulg.)	Calibre	
Barril Cuadrado	Acero	Uso General. Este barril aumenta su disponibilidad de espacio en un 26%, utiliza el mismo espacio que un barril estándar de 55 gal., pero su capacidad es de 9.5 pie <sup>3</sup> en lugar de 7.5 pie <sup>3</sup> del barril redondo	71	22 ½ (cuadrado)	33 ¼	16	
Barril Tapadera Removible	Acero Inoxidable Tipo 304	Posee un acabado especial, el cual protege la pureza de alimentos y productos químicos durante el envío, manejo y almacenamiento.	55	22 ½	35	18	
				22 ½	35	16	
			30	18 ¼	29	18	
			20	18 ¼	21	18	
Barril Cabeza Cerrada	Acero Inoxidable Tipo 304	Posee un acabado especial, el cual protege la pureza de alimentos y productos químicos durante el envío, manejo y almacenamiento.	55	22 ½	35	18	
			30	18 ¼	29	18	
			20	18 ¼	21	18	

Nombre	Material	Descripción	Capacidad (Galones)	Dimensiones			Figura
				Diám. (Pulg.)	Altura (Pulg.)	Calibre	
Barril Tapadera Removible Uso Pesado	Acero Inoxidable	Resistente a la corrosión. Proveen almacenamiento sanitario a farmacéuticos y químicos de alta pureza. El fondo del barril posee un sellado doble. Posee una abertura en la parte superior del barril de ¾ Pulg. y orea de 2 Pulg. en el cuerpo del barril. Incluye el aro de empaque para la tapadera y palanca de seguro. Los barriles sin fondo sellado, son protegidos con por un aro de pie soldado al cuerpo, la junta (empaque) posee un seguro tipo cerrojo tuerca.	Barriles con Sellado Doble en el Fondo				
			55	22 ½	34 5/8	16	
			30	18 ¼	29 15/16	16	
			Barriles sin Sellado Doble en el Fondo				
			55	22 ½	35 11/18	16	
			30	18 ¼	30 11/16	16	
Barril Cabeza Cerrada Uso Pesado	Acero Inoxidable	Resistente a la corrosión. Proveen almacenamiento sanitario a farmacéuticos y químicos de alta pureza. El fondo del barril posee un sellado doble. Posee una abertura en la parte superior del barril de ¾ Pulg. y orea de 2 Pulg. en el cuerpo del barril. Los barriles sin el fondo sellado, poseen un aro pie el cual protege el fondo y cabeza del barril. Posee una tubería de acero inoxidable abierta la cual se ajusta en la parte superior del barril.	Barriles con Sellado Doble en el Fondo				
			55	22 ½	35	16	
			Barriles sin Sellado Doble en el Fondo				
			55	22 ½	35	16	

Nombre	Material	Descripción	Capacidad (Galones)	Dimensiones			Figura
				Diám. (Pulg.)	Altura (Pulg.)	Calibre	
Barril para Químicos	Acero Inoxidable	Este barril es especialmente diseñado para el envío y almacenamiento de la mayoría de corrosivos, inflamables, venenos, sustancias radioactiva y materiales de alta pureza. Posee una abertura en la parte superior de 2 Pulg. con un IPS tapón recto al centro del barril.	15 ½	16	25	16	
Barril Cargas y Procesos	Acero Inoxidable tipo 304	Barril para uso pesado, resistente a la corrosión, aprobados por USDA para su uso con alimentos y son excelentes para el manejo de químicos y otros materiales corrosivos. Posee un acabado especial. Todos los barriles poseen un fondo eléctricamente soldado y juntado en la parte exterior y un heli arco de soldadura y juntado por la parte inferior, para prevenir que los alimento y químicos se puedan juntaren piezas. El borde superior es reforzado con una barra metálica de ½ Pulg. Los barriles para carga poseen dos mangos en los costados. Los barriles para procesos poseen en la parte superior un repicador soldado sólidamente por dentro y por fuera.	Barriles para Cargas				
			58	24	30	16	
			49	22	30	16	
			40	20	30	16	
			33	18	30	16	
			Barriles para Procesos				
			55	22	34	14	
30	18	30	14				

Nombre	Material	Descripción	Capacidad (Galones)	Dimensiones			Figura
				Diám. (Pulg.)	Altura (Pulg.)	Calibre	
Bote con Tapadera Ajustada al Cuerpo	Acero Inoxidable Tipo 304	Resistente a la corrosión, es ideal para servicio de alimentos y aplicaciones sanitarias. Además, son conocidos como Botes de Queso. La tapadera ajustada elimina los derrames. Los mangos resistentes a caídas permiten un fácil manejo. El calibre 16 en el fondo y calibre 13 en la carpeta de anillos del fondo proporcionan resistencia extra.	6 ¼	13 1/8	13 ½	18	
			9 ½	13 1/8	19	18	
			12 ½	13 1/8	25	18	
Bote Sanitario	Acero Inoxidable	Resistente a la corrosión, de fácil limpieza, ayuda a prevenir la contaminación del contenido. Son excelentes para alimentos, leche y otros líquidos puros. El bote posee una tapadera ajustada estilo sombrilla con orificios alambrados además de mangos resistentes. Las paredes de la lata poseen un acabado fino. El fondo posee un calibre 16. La soldadura en los fondos de argolla de calibre 13 proporciona rigidez y estabilidad.					

FUENTE: McMASTER-CARR, Supply Company, Catalog 100.





cinta debajo de la costura. Los sacos además, se pueden obtener con una o con varias capas, multipliego. En estos últimos el cosido se realiza con el material cortado en forma recta, si es pegado el corte es escalonado con el fin de permitir que se peguen todas las hojas a la estructura. También se pueden combinar algunas de las formas de conformación de sacos es decir elaborar las uniones laterales y en el fondo mediante pegado y cosido. Así se logran estructuras con una resistencia. Los sacos pueden presentar impresiones en su parte exterior, en uno o varios colores, generalmente realizados por el sistema flexográfico. Las formas mas usuales presentan una costura longitudinal y una en el fondo. Pueden también presentar fuelles laterales. A continuación se presentan los aspectos físicos evaluar para seleccionar un determinado tipo de saco:

1. Consistencia del producto a conservar y resistencia del material de empaque, ya que debe ser suficiente para soportar las tensiones mecánicas a que van a estar sometidos.
2. Protección, depende de la naturaleza del alimento o producto, ya que puede exigir barreras contra el vapor de agua, los gases y/o resistencia a grasa.
3. Equipo para el manejo y llenado del empaque.

#### A) **MATERIALES EMPLEADOS:**

Los papeles empleados en la fabricación de los sacos pueden ser tratados para ofrecer mejores barreras contra la humedad, como es el caso de los papeles recubiertos con polietileno. Cuando estos materiales recubiertos son utilizados en la elaboración de sacos de varias capas, generalmente se les coloca externamente, con el objeto de lograr un mejor protección del conjunto empaque – alimento. La tabla N° 33 muestra las materias primas utilizadas para la elaboración de sacos de papel:

**Tabla N° 33: Materias Primas Utilizadas para la Elaboración de Sacos de Papel.**

Denominación	Gramaje(g/m <sup>2</sup> )	Espesor	Recomendaciones de uso
Papeles para bolsas y envolturas.	32	0.045 – 0.055	Papeles utilizados como envolturas o en la fabricación de bolsas y sacos, destinados a conservar víveres en general
	42	0.055 – 0.075	
	50	0.070 – 0.090	
	60	0.075 – 0.100	
	80	0.100 – 0.130	
Papel blanco, baja elongación	60		
Papel natural	60		
Papel blanco o natural de alta elongación	85		
	95		

FUENTE: Cartón de Colombia, S.A.

**B) TIPO DE CERRADO.**

En algunos casos los sacos pueden cerrarse mediante ataduras, o grapas, o simplemente por pegado, este ultimo con aquellos productos que no requieren cuidado especiales o que se van a consumir en tiempos relativamente cortos. En la siguiente cuadro se muestran los tipo de cosidos y pegados comúnmente utilizados.

**Cuadro N° 18: Tipos de Cosidos y Pegados para Sacos de Papel.**

Cosido	Ancho máximo 52.1 cm Longitud máxima 120 cm Fuelle 10.2 cm
Pegados	Ancho máximo 62.3 cm Longitud máxima 108 cm

**C. SACOS DE FIBRA DE POLIPROPILENO:**

Los sacos de fibra de polipropileno se fabrican cosiéndolos y se producen a partir de un tejido circular, cosido en la dirección transversal. Los sacos de tejido anudado, a menudo se termosellan en la dirección longitudinal y se cosen en la dirección transversal. El cuadro N° 19 muestra las características de los sacos de fibra de polipropileno:

**Cuadro N° 19: Características de los Sacos de Fibra de Polipropileno.**

Generalidades	El polipropileno es un termoplástico de alto peso molecular que resulta de la polimerización de un gas llamado propileno.
Ventajas	Resistente a la humedad. Facilidad de arrume y almacenamiento.
Ideal para empacar	Alimentos concentrados para animales, Fertilizantes, Azúcar, Harinas, Productos químicos, verduras tipo raíz, granos en general.
Clases :	Livianos (peso entre 65-72 gms/mt <sup>2</sup> ). Pesados (peso > 80 gms/mt <sup>2</sup> ). Laminados. Granjeros (Tejido leno).
Presentación	Tubular con costura de fondo, corte en la boca zigzag.
Gramaje por mt <sup>2</sup>	Desde 65 gms hasta 120 gms/mt <sup>2</sup> .
Presentación	Pacas de 500 unidades
Hojas Técnicas	sacos pp liviano sacos pp pesados sacos pp laminados sacos pp gasa devuelta

## TEMA 6: CONTROL DE CALIDAD PARA EMBALAJES.

### 1. PRUEBA DE CUMPLIMIENTO PARA CONTENEDORES EN EL SISTEMA DE ENVÍO (NORMA ASTM D 4169-96).

#### A. RECOMENDACIONES GENERALES.

Esta práctica pretende simular las condiciones reales de transporte a las que es expuesto el embalaje independientemente del tipo de material del cual esta elaborado. Esta práctica proporciona una guía para la evaluación de unidades de carga de acuerdo con un sistema uniforme, utilizando métodos de pruebas establecidos a niveles representativos de los que ocurren en la distribución actual. El nivel recomendado de la prueba está basado en la disponibilidad de información de los ambientes de envío y manejo. La prueba debe ser realizada secuencialmente en los mismos embalajes en el orden proporcionado.

#### A) PROCEDIMIENTO.

A continuación se presentan los pasos necesarios para desarrollar la prueba de cumplimiento:

1. **Definir la Unidad de Carga.** La unidad de carga es la unidad de carga más pequeña que será sujeta a los ambientes de distribución, por ejemplo una caja corrugada con su contenido, una jaba plástica con su contenido, etc. Es necesario describir la unidad de carga en términos de tamaño, peso y forma de construcción.
2. **Establecer el Nivel de Aseguramiento.** Especificar el nivel de intensidad de la prueba. El nivel de aseguramiento debe ser uno de los tres preestablecidos; el cual debe ser preestablecido basado en el valor del producto, el nivel deseado de daño que puede ser tolerado, el número de unidades a ser enviadas, el conocimiento de los ambientes de envío u otros criterios. El nivel de aseguramiento debe ser reportado. Los niveles de aseguramiento preestablecidos se presentan en el cuadro N° 20.

**Cuadro N° 20: Niveles de Aseguramiento.**

NIVEL DE ASEGURAMIENTO	DESCRIPCIÓN
I	Proporciona una prueba en condiciones muy severas.
II	Es sugerido a menos que las condiciones lo dicten de otra manera.
III	Proporciona una prueba en condiciones mínimas de severidad

FUENTE: ASTM, Práctica D4169-96: Pruebas de Cumplimiento para Contenedores y Sistemas de Envío

3. **Determinar el Criterio de Aceptación.** El criterio de aceptación esta relacionado con las condiciones deseadas del producto y del embalaje al final del ciclo de distribución. Los criterios de Aceptación se presentan en el cuadro N° 21.

**Cuadro N° 21: Criterios de Aceptación.**

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
1	Al llegar el producto a su destino final, el producto se encuentra libre de daños
2	Al llegar el producto a su destino final, El empaque está libre de daños

Muchas veces, esto significa que el embalaje y su contenido son aptos para continuar con el ciclo de la prueba. Un criterio de aceptación detallado debe permitir la aceptación de daño especificado para el producto o su empaque.

4. **Seleccionar el Ciclo de Distribución (CD).** Este debe ser seleccionado de los ciclos de distribución estándares. Utilizar el CD que más se relaciona con la distribución proyectada. Cuando la distribución es indefinida, se debe tomar el Ciclo de Distribución General CD-1. Cuando la distribución es bien entendida con anticipación, se debe tomar el Ciclo de distribución CD-2, en la cual el usuario selecciona los elementos de riesgo (ver literal D) y especifica la secuencia de la prueba. Los Ciclos de Distribución (CD) están categorizados en el cuadro N° 22.

**Cuadro N° 22: Ciclos de Distribución.**

CD NÚMERO	CICLO DE DISTRIBUCIÓN
1	Procedimiento General Sistema de Distribución Indefinido
2	Ambiente Especialmente Controlado, Utilizar según especificaciones
3	Transporte a Motor, Empaque Individual o Unitarizada por Encima de 45.4 Kg. [10 Lb.]
4	Transporte a Motor, Empaque Individual o Unitarizada por Encima de 45.4 Kg. [10 Lb.]
5	Transporte a Motor, Carga de Camión, No Unitarizada
6	Transporte a Motor, Carga de Camión o Menor que la Carga de Camión, Unitarizada
7	Unicamente Ferrocarril, Bulto a Granel Cargado
8	Unicamente Ferrocarril, Unitarizada
9	Transporte en Ferrocarril y Motor, No Unitarizada
10	Transporte en Ferrocarril y Motor, Unitarizada
11	Ferrocarril, Trailer en Carro Plano y Contenedor en Carro Plano
12	Aéreo (Interurbano) y Transporte a Motor (Local), por Arriba de 45.4 Kg. [10 Lb.], Unitarizada
13	Aéreo (Interurbano) y Transporte a Motor (Local), Paquete Individual por Arriba de 45.4 Kg. [10 Lb].
14	Almacenamiento (Ciclo Parcial que será Agregado a Otros Ciclos si es Necesario)
15	Envíos de Exportación/Importación para Contenedores Intermodales en Trailer de Pasar/ No Pasar (Ciclo Parcial que será Agregado a Otros Ciclos si es Necesario).

16	Envíos de Exportación/Importación para Contenedores Intermodales en Cargas Paletizadas (Ciclo Parcial que será Agregado a Otros Ciclos si es Necesario).
17	(Ciclo Parcial que será Agregado a Otros Ciclos si es Necesario)
18	Envíos Gubernamentales

5. **Escribir el Plan de Prueba.** Este es preparado utilizando la secuencia proporcionada en la tabla N° 34 para el ciclo de distribución seleccionado. Obtener la intensidad de la prueba de los procedimientos referenciados en la tabla N° 34. Los detalles de la intensidad de la prueba deben tomar en cuenta el nivel de aseguramiento seleccionado así como la descripción física de la unidad de carga. De modo que la tabla N° 34 conduce al plan detallado el cual consiste en la secuencia exacta en la cual la unidad de carga estará sujeta a las entradas de las pruebas. Los procedimientos referenciados asociados con cada elemento se referencian a los métodos de prueba de la Norma Estadounidense ASTM para una aclaración respecto al equipo y técnicas a utilizar para desarrollar la prueba.
6. **Seleccionar las Muestras para la Prueba (Especímenes).** El espécimen de prueba consiste en una muestra representativa de la unidad de carga completa, incluyendo el contenido actual. Se debe tener cuidado para asegurarse que no ha ocurrido degradación en el producto o en el embalaje, si el embalaje de prueba (especimen) ha sido enviado al lugar donde se efectúa la prueba. Si existe alguna duda en la condición del embalaje, es necesario reempacar el producto en un material de embalaje nuevo antes de la prueba. El número de repeticiones de la prueba depende de los objetivos esperados de la prueba y de la disponibilidad de duplicar productos y contenedores de carga. A menos que sea especificado de otra forma, un embalaje prototipo es suficiente si tiene éxito en la prueba especificada. La intención de la prueba es demostrar la adecuada preservación, refuerzo, amortiguamiento para proteger el artículo. Reprocesar el espécimen utilizado en la prueba mientras sea necesario. Cuando el artículo embalado ha sido dañado como resultado de la prueba, éste debe ser inspeccionado y su funcionalidad debe ser verificada mientras sea necesario para determinar su aceptación para utilizarlo para repetir las pruebas o para regresarlo a servicio.
7. **Acondicionamiento de las Muestras.** Si el ciclo de distribución contiene condiciones climáticas que pueden afectar el cumplimiento de las características del producto, el contenedor de envío, o sus componentes tales como accesorios de amortiguamiento, se debe seguir uno de los procedimientos que se presentan en el cuadro N° 23.

**Cuadro N° 23: Procedimientos para el Acondicionamiento de Pruebas.**

PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN
1	Desarrollar la prueba en condiciones estándares y compensar por los efectos de cualquier condición climática. La condición de la unidad de embalaje a una atmósfera estándar de $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ( $73.4 \pm 2^{\circ}\text{F}$ ) y $50 \pm 2\%$ de Humedad Relativa.
2	Acondicionar la unidad de envío a condiciones climáticas y desarrollar la prueba a las condiciones deseadas tan pronto después de remover de la cámara de acondicionamiento cuando sea práctico.
3	En ciertas circunstancias, es necesario desarrollar algunas o todas las pruebas en condiciones climáticas especiales.

8. **Desarrollar la Prueba.** Hay que tomar en cuenta el estándar ASTM referenciado.
9. **Evaluar los Resultados.** Es necesario evaluar los resultados para determinar si la unidad de carga cumple con el criterio de aceptación.
10. **Documentar los Resultados.** Es necesario documentar los resultados de la prueba reportando cada paso.

## B. SECUENCIA DE DESARROLLO DE LA PRUEBA.

La siguiente tabla muestra la Secuencia que debe ser seguida para Simular los Riesgos Anticipados según el Ciclo de Distribución.

**Tabla N° 34: Secuencia de Desarrollo de Pruebas.**

Secuencia		1	2	3	4	5	6	7	
Ciclo de Distribución									
<b>CD-1</b>	<b>PROCEDIMIENTO GENERAL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN INDEFINIDO</b>								
Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo		Vibración de Apilamiento	Pérdida de Carga por Vibración	Acoplamiento de Ferrocarril	Manejo		
Elemento	I	A o B		E	F	H	A o B		
<b>CD-2</b>	<b>AMBIENTE ESPECIALMENTE CONTROLADO, UTILIZAR SEGÚN ESPECIFICACIONES</b>								
Tipo de Prueba	Riesgos de Clima								
Elemento	I	Seleccionar de los Elementos de Riesgo, E)							
<b>CD-3</b>	<b>AMBIENTE PARA EMPALAJE UNICO, HASTA 45.4 KG. [100 LB.]</b>								
Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo Manual	Apilamiento en Vehículo	Pérdida de Carga por Vibración	Vibración del Vehículo	Manejo Manual			
Elemento	I	A	D	F	G	A			
<b>CD-4</b>	<b>TRANSPORTE A MOTOR, EMPAQUE INDIVIDUAL O UNITARIZADA POR ENCIMA DE 45.4 KG. [10 LB.]</b>								
Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo	Apilamiento en Vehículo	Pérdida de Carga por Vibración	Vibración del Vehículo	Manejo			
Elemento	I	B	D	F	G	B			
<b>CD-4</b>	<b>TRANSPORTE A MOTOR, EMPAQUE INDIVIDUAL O UNITARIZADA POR ENCIMA DE 45.4 KG. [10 LB.]</b>								
Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo	Apilamiento en Vehículo	Pérdida de Carga por Vibración	Vibración del Vehículo	Manejo			
Elemento	I	B	D	F	G	B			
<b>CD-5</b>	<b>TRANSPORTE A MOTOR, CARGA DE CAMIÓN, NO UNITARIZADA</b>								
Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo		Vibración por Apilamiento	Vibración del Vehículo	Manejo			
Elemento	I	A o B		E	G	A o B			

CD-6 TRANSPORTE A MOTOR, CARGA DE CAMIÓN O MENOR QUE LA CARGA DE CAMIÓN, UNITARIZADA									
	Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo		Vibración por Apilamiento	Manejo	Apilamiento en Bodega		
	Elemento	I	B		E	B	C		
CD-7 UNICAMENTE FERROCARRIL, BULTO A GRANEL CARGADO									
	Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo Manual		Vibración por Apilamiento	Acoplamiento de Ferrocarril	Manejo Manual		
	Elemento	I	A		E	H	A		
CD-8 UNICAMENTE FERROCARRIL, UNITARIZADA									
	Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo	Apilamiento en Vehículo	Vibración del Vehículo	Acoplamiento de Ferrocarril	Manejo	Apilamiento en Bodega	
	Elemento	I	A o B	D	G	H	B	C	
CD-9 TRANSPORTE EN FERROCARRIL Y MOTOR, NO UNITARIZADA									
	Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo Manual	Apilamiento en Vehículo	Pérdida de Carga por Vibración	Vibración del Vehículo	Pérdida de Carga por Vibración	Manejo	
	Elemento	I	A	D	F	G	F	A o B	
CD-10 TRANSPORTE EN FERROCARRIL Y MOTOR, UNITARIZADA									
	Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo		Vibración por Apilamiento	Acoplamiento de Ferrocarril	Manejo	Apilamiento en Bodega	
	Elemento	I	B		E	H	B	C	
CD-11 FERROCARRIL, TRAILER EN CARRO PLANO Y CONTENEDOR EN CARRO PLANO.									
	Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo		Acoplamiento de Ferrocarril	Vibración por Apilamiento	Pérdida de Carga por Vibración	Manejo	
	Elemento	I	A o B		H	E	F	A o B	
CD-12 AÉREO (INTERURBANO) Y TRANSPORTE A MOTOR (LOCAL), POR ARRIBA DE 45.4 KG. [10 LB.], UNITARIZADA									
	Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo		Vibración por Apilamiento	Vibración del Vehículo	Manejo		
	Elemento	I	A o B		E	G	A o B		
CD-13 AÉREO (INTERURBANO) Y TRANSPORTE A MOTOR (LOCAL), PAQUETE INDIVIDUAL POR ARRIBA DE 45.4 KG. [10 LB.]									
	Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo Manual	Apilamiento en Vehículo	Pérdida de Carga por Vibración	Vibración del Vehículo	Manejo Manual		
	Elemento	I	A	D	F	G	A		



<b>CD-14</b>	<b>ALMACENAMIENTO (CICLO PARCIAL QUE SERÁ AGREGADO A OTROS CICLOS SI ES NECESARIO)</b>								
	Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo	Apilamiento en Bodega					
	Elemento	I	A o B	C					
<b>CD-15</b>	<b>ENVÍOS DE EXPORTACIÓN/IMPORTACIÓN PARA CONTENEDORES INTERMODALES EN TRAILER DE PASAR/ NO PASAR (CICLO PARCIAL QUE SERÁ AGREGADO A OTROS CICLOS SI ES NECESARIO).</b>								
	Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo	Apilamiento en Vehículo	Manejo				
	Elemento	I	B	D	B				
<b>CD-16</b>	<b>ENVÍOS DE EXPORTACIÓN/IMPORTACIÓN PARA CONTENEDORES INTERMODALES EN CARGAS PALETIZADAS (CICLO PARCIAL QUE SERÁ AGREGADO A OTROS CICLOS SI ES NECESARIO).</b>								
	Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo	Apilamiento en Vehículo	Manejo				
	Elemento	I	A o B	D	A o B				
<b>CD-17</b>	<b>(CICLO PARCIAL QUE SERÁ AGREGADO A OTROS CICLOS SI ES NECESARIO)</b>								
	Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo	Apilamiento en Vehículo	Manejo				
	Elemento	I	A	D	A				
<b>CD-18</b>	<b>ENVÍOS GUBERNAMENTALES</b>								
	Tipo de Prueba	Riesgos de Clima	Manejo	Apilamiento	Manejo	Riesgos del Ambiente	Pérdida de Carga por Vibración	Acoplamiento de Ferrocarril	Manejo
	Elemento	I	A o B	C o D	A o B	J	F	H	A o B

### C. ELEMENTOS DE RIESGO.

Los elementos de riesgo están categorizados en el cuadro N° 24 con su respectivo costo.

**Cuadro N° 24: Elementos de Riesgo.**

Elemento	Elemento del Ciclo de Distribución	Riesgo Simulado en la Prueba	Costo
A	Manejo Manual	Caída	¢ 220.00
B	Manejo Mecánico	Caída, estabilidad	¢220.00
C	Apilamiento en Bodega	Compresión	¢ 135.00
D	Apilamiento en Vehículo	Compresión	¢135.00
E	Apilamiento o Carga Unitarizada durante el transporte en Camión y Ferrocarril	Vibración	¢265.00
F	Perdida de Carga debido a Vibración	Golpe Repetitivo	¢350.00
G	Vibración del Vehículo	Vibración	¢525.00
H	Acoplamiento de Ferrocarril	Golpe Longitudinal	¢300.00
I	Condiciones Atmosféricas, Clima	Temperatura, Humedad	¢135.00
J	Ambiente Riesgoso	Exposición del Ciclo	¢220.00

- ❖ **ELEMENTO A: MANEJO MANUAL.** El nivel de la prueba y el método de prueba para este elemento del ciclo de distribución está intencionado para determinar la habilidad de la unidad de carga para soportar los riesgos que ocurren durante el manejo manual tales como carga, descarga, apilamiento, y paletizado. El riesgo principal de estas operaciones son los impactos causados por el lanzamiento y las caídas. El tamaño, el peso y forma de la unidad de carga afectan la intensidad de los riesgos. En las tablas N° 35, 36 y 37 se presentan las alturas de lanzamiento, número de lanzamientos, secuencia de lanzamientos y la orientación de la unidad de carga durante el impacto respectivamente.

**Tabla N° 35: Alturas de Lanzamiento.**

Peso de la Unidad de Carga kg. [Lb.]	Alturas de Lanzamiento mm. [Pulg.]		
	Nivel de Aseguramiento I	Nivel de Aseguramiento II	Nivel de Aseguramiento III
0.0 – 9.1 [00 – 20]	610 [24]	381 [15]	229 [9]
9.1 – 18.1 [20 – 40]	533 [21]	330 [13]	203 [8]
18.1 – 27.2 [40 – 60]	457 [18]	305 [12]	178 [7]
27.2 – 36.3 [60 – 80]	381 [15]	254 [10]	152 [6]
36.3 – 45.4 [80 – 100]	305 [12]	229 [9]	127 [5]
45.4 – 90.7 [100 – 200]	254 [10]	178 [7]	102 [4]

**Tabla N° 36: Orientación del Impacto para la Primera Secuencia del Ciclo de Distribución**

Número de Impactos a la Altura especificada	Orientación del Impacto		
	Caja	Bolsa	Barril
Uno	Cubierta	Frente	Cubierta
Dos	Adyacente a los extremos del fondo	Dos Costados	Dos Costados a 90° de Separación
Dos	Esquinas del fondo opuestas en diagonal	Ambos extremos	Extremos del fondo a 90° de Separación
Uno	Fondo	Costados Opuestos	Fondo

**Tabla N° 37: Orientación del Impacto para la Segunda Secuencia del Ciclo de Distribución**

Número de Impactos a la Altura especificada	Orientación del Impacto		
	Caja	Bolsa	Barril
Uno	Borde Vertical	Frente	Cubierta
Dos	Costados Adyacentes	Dos Costados	Dos Costados a 90° de Separación
Dos	Uno en la esquina superior y uno en la esquina adyacente al borde superior	Ambos Extremos	Bordes del Fondo a 90° de Separación
Uno	Ver nota	Ver nota	Ver nota

Nota: El último impacto de manejo manual correspondiente a la secuencia del Ciclo de Distribución, debe ser hecho dos veces a la altura especificada.

- ❖ **ELEMENTO B: MANEJO MECÁNICO.** El nivel de la prueba y el método de prueba para este elemento del ciclo de distribución está intencionado para determinar la habilidad de unidades de carga grandes y cargas unitarizadas para soportar los riesgos que ocurren durante el manejo manual tales como carga, descarga, apilamiento, y paletizado. El cuadro N° 25 muestra el número de ciclos (viajes completos, ida y vuelta) que se deben efectuar según el nivel de aseguramiento. El cuadro N° 26 muestra las velocidades de impacto según el nivel de aseguramiento.

**Cuadro N° 25: Número de Ciclos Según el Nivel de Aseguramiento.**

Nivel de Aseguramiento	Ciclos (Viajes Completos)
I	8
II	5
III	3

**Cuadro N° 26: Velocidad de Impacto Según el Nivel de Aseguramiento.**

Nivel de Aseguramiento	Velocidad de Impacto mt/seg. [pies/seg.]
I	1.75 [5.75]
II	1.22 [4.0]
III	0.91 [3.0]

- ❖ **ELEMENTO C: APILAMIENTO EN BODEGA.** El nivel de la prueba y el método de prueba para este elemento del ciclo de distribución está intencionado para determinar la habilidad de unidades de carga grandes y cargas unitarizadas para soportar los cargas de compresión que ocurren durante el almacenamiento. La carga requerida debe considerar los efectos del período de almacenamiento en bodega, el patrón de alineamiento o apilamiento del contenedor, contenido de humedad, temperatura manejo y transporte previo, y método de apoyo de la carga. Las cargas requeridas para una unidad de carga típica que incluye los efectos combinados de los factores precedentes se recomiendan en la tabla N° 38 (Método de Prueba ASTM D 642, Acondicionamiento:  $23 \pm 1^\circ\text{C}$  ( $73.4 \pm 2^\circ\text{F}$ ),  $50 \pm 2\%$  Humedad Relativa en concordancia a la práctica ASTM D 4332).

**Tabla N° 38: Valores del Factor F Según la Construcción de la Unidad de Carga.**

N°	Construcción de la Unidad de Carga	FACTORES F		
		Nivel de Aseguramiento I	Nivel de Aseguramiento II	Nivel de Aseguramiento III
1	Contenedores plásticos o de cartón corrugado que pueden o no tener esfuerzos de apoyo en el interior del embalaje utilizando estos materiales, y donde el producto no soporta ninguna carga	8.0	4.5	3.0
2	Contenedores plásticos o de cartón corrugado que poseen esfuerzos de apoyo en el interior del embalaje con insertos tales como madera	5.4	3.0	2.0
3	Contenedores contruidos de otros materiales distintos a plástico y cartón corrugado que no son sensibles a la humedad ni a la temperatura o donde el producto soporta la carga directamente, por ejemplo paquetes de compresión.	3.0	2.0	1.5

4	<p>Si el producto soporta una porción conocida de la carga, el Factor F es calculado en la siguiente fórmula</p> <p>NOTA: Si se prueba un palet completo, el factor F se reduce en un 30%.</p>	$F = P(F_P) + C(F_C)$ <p>F<sub>P</sub>: Factor dado arriba para el empaque de compresión (Tipo de Construcción 3),  P : Porcentaje de Carga soportada por el producto  F<sub>C</sub>: Factor dado arriba para la construcción apropiada del embalaje  C : Porcentaje de carga soportada por el embalaje</p>
---	--	---

Cargar la unidad de carga dentro del valor de carga calculado utilizando la siguiente fórmula:

Fórmula	Variables:	
$L = MxJ\left(\frac{H - h}{h}\right)xF$	L	Carga calculada, N [Lbf]
	M	Masa de una unidad de carga o contenedor individual, kg. [Lb.]
	J	9.8 m/seg <sup>2</sup> [1 Lbf/Lb]
	H	Altura máxima de apilamiento en almacenamiento mt. [pulg.]
	h	Altura de la unidad de carga o contenedor individual mt [pulg.]
	F	Factor a explicar para el efecto combinado de los factores individuales descritos arriba.

- ❖ **ELEMENTO D: APILAMIENTO EN VEHÍCULO.** El nivel de la prueba y el método de prueba para este elemento del ciclo de distribución está intencionado para determinar la habilidad de unidades de carga grandes y cargas unitarizadas para soportar los cargas de compresión que ocurren durante el transporte en vehículos de transporte. La carga requerida debe considerar los efectos del período de tiempo, vibración en el transporte, el patrón de alineamiento o apilamiento del contenedor, variabilidad en el esfuerzo del contenedor, contenido de humedad, temperatura manejo y transporte previo, y método de apoyo de la carga. Las cargas requeridas para una unidad de carga típica que incluye los efectos combinados de los factores precedentes se recomiendan en la tabla N° 39 (Método de Prueba ASTM D 642, Acondicionamiento: 23 ± 1°C (73.4 ± 2°F), 50 ± 2% Humedad Relativa en concordancia a la práctica ASTM D 4332).

Tabla N° 39: Valores del Factor F Según la Construcción de la Unidad de Carga.

N°	Construcción de la Unidad de Carga	FACTORES F		
		Nivel de Aseguramiento I	Nivel de Aseguramiento II	Nivel de Aseguramiento III
1	Contenedores plásticos o de cartón corrugado que pueden o no tener esfuerzos de apoyo en el interior del embalaje utilizando estos materiales, y donde el producto no soporta ninguna carga	10.0	7.0	5.0
2	Contenedores plásticos o de cartón corrugado que poseen esfuerzos de apoyo en el interior del embalaje con insertos tales como madera	6.0	4.5	3.0
3	Contenedores construidos de otros materiales distintos a plástico y cartón corrugado que no son sensibles a la humedad ni a la temperatura o donde el producto soporta la carga directamente, por ejemplo paquetes de compresión.	4.0	3.0	2.0
4	Si el producto soporta una porción conocida de la carga, el Factor F es calculado en la siguiente fórmula  NOTA: Si se prueba un palet completo, el factor F se reduce en un 30%.	$F = P(F_P) + C(F_C)$ <p>F<sub>p</sub>: Factor dado arriba para el empaque de compresión (Tipo de Construcción 3),  P: Porcentaje de Carga soportada por el producto  F<sub>c</sub>: Factor dado arriba para la construcción apropiada del embalaje  C: Porcentaje de carga soportada por el embalaje</p>		

Para apilamiento en vehículo hecho para unidades de carga idénticas, cargar la unidad de carga dentro del valor de carga calculado utilizando la siguiente fórmula (Remover la carga inmediatamente después de alcanzar el valor especificado):

Fórmula	Variables:
$L = MxJ \left( \frac{H - h}{h} \right) xF$	L Carga calculada, N [Lbf]
	M Masa de una unidad de carga o contenedor individual, kg. [Lb.]
	J 9.8 m/seg <sup>2</sup> [1 Lbf/Lb]
	H Altura máxima de apilamiento en el vehículo en tránsito, mt. [pulg.]; si es desconocida, utilizar 2.7 m [108 pulg.]
	h Altura de la unidad de carga o contenedor individual mt [pulg.]
	F Factor a explicar para el efecto combinado de los factores individuales descritos arriba.

Para apilamiento en vehículo hecho para unidades de carga variadas y enviadas en una carga menor para montacargas o un embalaje pequeño, cargar la unidad de carga dentro del valor de carga calculado utilizando la siguiente. Si Factor de Densidad del Envío Promedio ( $M_f$ ) para el sistema de distribución es desconocido, utilizar el valor de  $160 \text{ kg/mt}^3$  [ $10 \text{ Lb/Pie}^3$ ]:

Fórmula	Variables:	
$L = M_f \times J \left( \frac{lxwx d}{K} \right) \times \left( \frac{H-h}{h} \right) \times F$	L	Carga calculada, N [Lbf]
	$M_f$	Factor de Densidad del Envío $\text{kg/mt}^3$ [ $\text{Lb/Pie}^3$ ]:
	J	$9.8 \text{ m/seg}^2$ [ $1 \text{ Lbf/Lb}$ ]
	H	Altura máxima de apilamiento en el vehículo en tránsito, mt. [pulg.]; si es desconocida, utilizar $2.7 \text{ m}$ [ $108 \text{ pulg.}$ ]
	l	Altura de la unidad de carga o contenedor individual mt [pulg.]
	W	Ancho de la unidad de carga o contenedor individual, mt [pulg.]
	d	Profundidad de la unidad de carga o contenedor individual, mt [pulg.]
	K	$1 \text{ mt}^3 / \text{mt}^3$ , [ $1728 \text{ pulg}^3 / \text{pie}^3$ ]
	F	Factor a explicar para el efecto combinado de los factores individuales descritos arriba.

- ❖ **ELEMENTO E: TRANSPORTE EN FERROCARRIL O EN CAMIÓN APILADO O CARGA UNITARIZADA.** El nivel de la prueba y el método de prueba para este elemento del ciclo de distribución está intencionado para determinar la habilidad de unidades de carga apiladas o unitarizadas para soportar la vibración vertical del ambiente durante el transporte. Los niveles y métodos de prueba cuentan para la magnitud, rango de frecuencia, duración y dirección de la vibración. El método de prueba aleatorio ofrece una excelente simulación de los ambientes de vibración actuales durante el transporte. Las densidades de potencia de espectro, definidos por su frecuencia y amplitud del punto de ruptura, y duraciones de prueba son recomendados en la tabla N° 40.

**Tabla N° 40: Densidades de Potencia de Espectro Según Frecuencia y Medio de Transporte.**

<b>CAMIÓN</b>			
<b>Frecuencia, Hz</b>	<b>Nivel de Densidad de Potencia del Espectro, g<sup>2</sup>/Hz</b>		
	<b>Nivel de Aseguramiento I</b>	<b>Nivel de Aseguramiento II</b>	<b>Nivel de Aseguramiento III</b>
1	0.0001	0.00005	0.000025
4	0.02	0.01	0.005
16	0.02	0.01	0.005
40	0.002	0.001	0.0005
80	0.002	0.001	0.0005
200	0.00002	0.00001	0.000005
Conjunto Global, g, rms	0.73	0.52	0.37
Duración, Min	180	180	180
<b>FERROCARRIL</b>			
1	0.00002	0.00001	0.000005
2	0.002	0.001	0.0005
50	0.002	0.001	0.0005
90	0.008	0.0004	0.0002
200	0.00002	0.000001	0.000005
Conjunto Global, g, rms	0.41	0.29	0.20
Duración, Min	180	180	180

- ❖ **ELEMENTO F: PÉRDIDA DE CARGA POR VIBRACIÓN.** El nivel de la prueba y el método de prueba para este elemento del ciclo de distribución está intencionado para determinar la habilidad de unidades de carga apiladas o unitarizadas para soportar golpes repetitivos ocurridos durante el transporte de a granel o pérdida de carga. Los niveles y métodos de prueba cuentan para la magnitud, duración y dirección de los golpes repetitivos. A continuación se presenta el método de prueba tomando como referencia el método de prueba ASTM D 999-91. Los niveles de prueba se presentan en el cuadro N° 27.

**Cuadro N° 27: Duración de Tiempo Dwell Según el Nivel de Aseguramiento.**

<b>Nivel de Aseguramiento</b>	<b>Tiempo Dwell, Min.</b>
I	60
II	40
III	30

- ❖ **ELEMENTO G: VIBRACIÓN DE VEHÍCULO.** El nivel de la prueba y el método de prueba para este elemento del ciclo de distribución está intencionado para determinar la habilidad de unidades de carga apiladas o unitarizadas para soportar la vibración vertical del ambiente durante el transporte. Los niveles y métodos de prueba cuentan



para la magnitud, rango de frecuencia, duración y dirección de la vibración. El método de prueba aleatorio ofrece una excelente simulación de los ambientes de vibración actuales durante el transporte. A continuación se presenta el método de prueba Aleatorio tomando como referencia el método de prueba ASTM D 4728-95, Método A o B. Las densidades de potencia de espectro, definidos por su frecuencia y amplitud del punto de ruptura, y duraciones de prueba se presentan en la tabla N° 41.

**Tabla N° 41: Densidades de Potencia de Espectro Según Frecuencia y Medio de Transporte.**

<b>CAMIÓN</b>			
<b>Frecuencia, Hz</b>	<b>Nivel de Densidad de Potencia del Espectro, g<sup>2</sup>/Hz</b>		
	<b>Nivel de Aseguramiento I</b>	<b>Nivel de Aseguramiento II</b>	<b>Nivel de Aseguramiento III</b>
1	0.0001	0.00005	0.000025
4	0.02	0.01	0.005
16	0.02	0.01	0.005
40	0.002	0.001	0.0005
80	0.002	0.001	0.0005
200	0.00002	0.00001	0.000005
<b>Conjunto Global, g, rms</b>	<b>0.73</b>	<b>0.52</b>	<b>0.37</b>
<b>Duración, Min</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>FERROCARRIL</b>			
1	0.00002	0.00001	0.000005
2	0.002	0.001	0.0005
50	0.002	0.001	0.0005
90	0.008	0.0004	0.0002
200	0.00002	0.000001	0.000005
<b>Conjunto Global, g, rms</b>	<b>0.41</b>	<b>0.29</b>	<b>0.20</b>
<b>Duración, Min.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

- ❖ **ELEMENTO H: SIMULACIÓN DE ACOPLAMIENTO DE FERROCARRIL.** El nivel de la prueba y el método de prueba para este elemento del ciclo de distribución está intencionado para determinar la habilidad de la unidad de carga para soportar los niveles de aceleración y fuerzas de compresión que pueden ocurrir durante las operaciones de acoplamiento de ferrocarril. El vagón debe de chocar con una barrera de amortiguación con velocidad en función de los niveles de aseguramiento. La tabla N° 42 muestra las velocidades de impacto y el número de éstos en función del Nivel de Aseguramiento.

**Tabla N° 42: Velocidad de Impacto y Número de impactos Según el Nivel de Aseguramiento.**

Nivel de Aseguramiento	Número de Impactos	VELOCIDAD DE IMPACTO	
		Millas por Hora (mph)	Metros por Segundo (m/s)
I	2	8	3.58
	1	6	2.68
II	2	6	2.68
	1	4	1.79
III	1	6	2.68
	2	4	1.79

- ❖ **ELEMENTO I: CLIMA, CONDICIONES ATMOSFÉRICAS.** El nivel de las condiciones atmosféricas para este elemento del ciclo de distribución está intencionado para ofrecer el mínimo de pre acondicionamiento necesario para exponer la unidad de carga a un riesgo atmosférico que pueda afectar su cumplimiento durante la distribución.

Método de Prueba ASTM D 4332.

- ❖ **ELEMENTO J: RIESGOS AMBIENTALES.** Este elemento está intencionado para proporcionar y con frecuencia cambios rápidos en las condiciones ambientales asociadas con la distribución militar de material. Estos elementos de riesgo determinan la susceptibilidad del embalaje a los efectos de la humedad, descargas de temperatura o los efectos combinados de una exposición cíclica. El resultado del acondicionamiento puede involucrar la observación/medición de la humedad o agua al interior del embalaje, evidencia de corrosión en artículos embalados, o un compromiso de la estructura de cierre tal como la protección física la cual ya no puede asegurarse. Los niveles para la prueba se presentan en la tabla N° 43.

**Tabla N° 43: Niveles de Temperatura y duración del Acondicionamiento del a muestra Según el Nivel de Aseguramiento.**

<b>Nivel de Aseguramiento</b>	<b>Temperatura °C[°F]</b>	<b>Rociado de Agua</b>	<b>Duración, Horas</b>
I	49 – 54[120 – 130]		16
	10 – 15 [50 – 60]		2
	-23 – -18[-10 – 0]		2
	49 – 54[120 – 130]		2
	10 – 15 [50 – 60]		2
	2 – 10[35 – 50]		16
	49 – 54[120 – 130]		4
	010 – 15 [50 – 60]		2
	2 – 10[35 – 50]		2
	49 – 54[120 – 130]		16
	10 – 15 [50 – 60]		2
	-23 – -18[-10 – 0]		2
	2 – 10[35 – 50]		3
	49 – 54[120 – 130]		16
II	49 – 54[120 – 130]		16
	10 – 15 [50 – 60]		2
	49 – 54[120 – 130]		4
	10 – 15 [50 – 60]		2
La secuencia del ciclo debe ser repetida en tres días consecutivos; al final del tercer día, la unidad de empaque comienza a probarse y ajustarse durante la noche.			
III	No Aplica		

### **3. MÉTODOS DE PRUEBAS PARA EMBALAJES.**

Con el fin de mantener el nivel de desempeño fijado por los embalajes en la prueba de desempeño descrita en el apartado anterior, debe siempre supervisarse la calidad de los materiales con que están hechos. Consecuentemente, deberá presionarse siempre a los proveedores de embalajes para que garanticen las características de desempeño de los materiales utilizados, así como la especificación precisa de materiales y componentes. A continuación, se presentan las pruebas que se deben realizar a los embalajes según su material así como su congruencia con la Norma Internacional ISO; ya que es la única norma que posee carácter internacional.

#### **A. PRUEBAS PARA EMBALAJES DE CARTÓN** *(TOMADO DE LA NORMA CNS).*

Las características principales de las paredes corrugadas son el Esfuerzo de Explosión (BS), Resistencia a la Perforación (PET), Capacidad de resistir Aplastamiento en el Pleno Horizontal, Aplastamiento Vertical, Compresión Respecto al Borde (ECT), Esfuerzo de Adhesión Aplastamiento Angular y Esfuerzo de carga de la caja; los métodos de pruebas deben ser desarrollados por el Centro para el Desarrollo de la Industria del Empaque y Embalaje (CDIECAP) ubicado dentro del Campus de la Universidad de El Salvador; ya que esta entidad cuenta con el equipo especializado para desarrollar dichas pruebas; las cuales se listan en el cuadro N° 28; así como su respectivo costo actual (Diciembre de 1999):

**Cuadro N° 28: Pruebas para Embalajes de Cartón y su Respectiva Compatibilidad con Normas de Carácter Local e Internacional.**

NUM.	PRUEBA	DESCRIPCIÓN	NORMA ASTM	NORMA CNS	NORMA ISO	COSTO (CDIECAP)
1	Esfuerzo de Compresión o Ensayo de Mullen (Bursting Strength, BS)	Es el esfuerzo básico para el papel, pared plana (liner) y pared corrugada. Sus cualidades se han expresado por años de esta manera como un valor bruto. El esfuerzo de la pared es influenciado por cada capa, de cualquier manera la influencia del corrugado médium es pequeña y puede ser abandonada. El cálculo del esfuerzo es como sigue: Esfuerzo de Explosión de Pared Sencilla: Suma de los esfuerzos de las paredes(liners) exterior e interior. Esfuerzo de explosión de Pared Doble: Suma de los esfuerzos de explosión de las paredes (liners) exterior, interior e intermedio.	D 2738-71, Bursting Strength of Corrugated Fiberboard, Discontinuado en 1982 y reemplazado por TAPPI T 810	CNS 2054 Bursting Strength	ISO 2759: 1983. Determination of Bursting Strength of Board.	¢ 125.00
2	Resistencia a la Perforación (Puncture Strength, PET)	La resistencia a la perforación no está relacionada con la resistencia de la estructura desde que no involucra la ruptura completa del médium debido a la naturaleza estática, relacionada con la ruptura de ondulación. La Resistencia a la perforación es una prueba dinámica para la resistencia de la estructura y es diferente del esfuerzo de explosión. La relación entre el Esfuerzo de Explosión y la Resistencia a la Perforación puede ser expresada utilizando la siguiente fórmula empírica según la construcción de la pared corrugada: <b>Pared Sencilla</b> $Y = 2.09X + 23.5$ <b>Pared Doble</b> $Y = 2.27X + 62.4$ Donde: X Esfuerzo de Explosión, kgf/ cm <sup>2</sup> Y Resistencia a la Perforación, kgf/ cm <sup>2</sup>	D 781-68 (1973), Puncture and Stiffness of Corrugated Fiberboard, Discontinuado en 1984 y Reemplazado por TAPPI T 803.	CNS 11484, Puncture Strength.	ISO 3036: 1975. Determination of Puncture Resistance of Board.	¢ 150.00
3	Compresión de Pared Ensayo de Aplastamiento Pleno (Flat Crush)	La calidad de la pared corrugada esta relacionada al gramaje, tipo de ondulado, corrugación y altura, esfuerzo de adhesión. La compresión de pared es utilizada para determinar su calidad, de cualquier manera, no esta relacionado con la resistencia a la presión en condiciones de almacenamiento y el almacenamiento puede influenciar el esfuerzo de compresión. La compresión de Pared es aplicable únicamente a paredes corrugadas sencillas.	D 1225-66 (1971), Flat Crush of Corrugated Fiberboard, Discontinuado en 1985.	CNS 2754 Flat Crush	ISO 3035: 1982. Determination of Flat Crush Resistance of Board.	¢ 150.00

	Compresión de Pared Ensayo de Aplastamiento Pleno.	<u>Método de Prueba:</u> Cortar la pared corrugada un círculo de 100 cm <sup>2</sup> y comprimirlo desde arriba hacia abajo para medir el peso de carga máximo. Compresión de Pared, kgf/cm <sup>2</sup> = Carga Máxima, kgf/ superficie de la muestra, cm <sup>2</sup> .	Reemplazado por TAPPI 808.									
4	Ensayo de Compresión de Columna Corta o Compresión Respecto al Borde (Short Column Compression or Edgewise compression)	Al cortar la pared en un tamaño definido y comprimirlo en dirección vertical. Es esfuerzo está relacionado a la resistencia a la presión de las cajas. En caso de que la unión entre las paredes (liners) y el ondulado del médium no sea una unión ajustada o exista una corrugación pobre, la resistencia a la compresión vertical será reducido, el cual puede ser utilizado para estimar la resistencia a la presión de las cajas de pared sencilla, doble o triple. La prueba involucra la ruptura al aplicar presión vertical y está relacionada con el aplastamiento circular del papel. La prueba se desarrolla con una muestra de 6 x 10 cm. Con bordes a 90°, y puntas que son engrapadas para probarlas con una máquina para prueba de compresión para obtener la carga máxima. La fórmula para el cálculo es la siguiente: $R = \frac{10F}{I}$ <table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">R</td> <td>Compresión de Columna Corta, kgf/cm</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">F</td> <td>Carga Máxima, kgf</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">I</td> <td>Centro de amplitud de la muestra, cm</td> </tr> </table>	R	Compresión de Columna Corta, kgf/cm	F	Carga Máxima, kgf	I	Centro de amplitud de la muestra, cm	TAPPI T 811. Edgewise Compressive Strength or Corrugated Fiberboard (Short column Test)	CNS 11486, Column Crush	ISO 3037: 1994. Determination of Edgewise Crush Resistance of Board.	¢ 150.00
R	Compresión de Columna Corta, kgf/cm											
F	Carga Máxima, kgf											
I	Centro de amplitud de la muestra, cm											
5	Prueba de Compresión en Esquina (Angle Corner Compression Test, ACT)	Esta relacionado a la resistencia en la dirección vertical de papel virgen y altura de la pared. El método desarrollado por Honchu Paper Company, Japón; el cual mide la carga en las cuatro esquinas de la caja con resultados cercanos a la situación actual.	D 1030-95, Angle Corner Compression Test.	CNS 2147, Angle Corner Compression for Boxes.	ISO 3351: 1973. Angle Corner Compression for Fiberboard Boxes	¢ 150.00						
6	Adhesión entre liners (Adhesion Strength)	La pared simple es formada por dos paredes (liners) y un corrugado médium unidos. La resistencia de la presión inicial de la pared es tomada por el esfuerzo de adhesión, particularmente en las líneas de presión, con una gran influencia en la resistencia a presión de las cajas. El método de prueba utiliza dos rodos combinados, uno ajustado en la superficie superior de la pared y el otro en el interior, para ser presionado en la máquina de compresión sin desprender las paredes.	D 1029-95, Peeling Resistance of Paperboard.	CNS 3327, Adhesion Strength	ISO 3038: 1994. Determination of Wather Resistance of the Glue Bond	125.00						

	Adhesión entre liners (Adhesion Strength)	La carga es expresada en $\text{kgf/cm}^2$ y desde las posiciones de desprendimiento de paredes para reconocer los puntos de debilitamiento y de adhesión pobre. El tamaño de la muestra es de acuerdo a la norma CNS 3327 para prueba de adhesión de pared corrugada: para tipo A 50 x 54 cm. con el costado largo perpendicular a la corrugación teniendo éste 6 corrugaciones completas; para tipo B 31 x 61 cm. con 14 corrugaciones.				
7	Compresión de Anillos (Ring Crush)	Esta propiedad es una medida importante del cumplimiento de las características de la pared corrugada, utilizada para controlar el proceso de fabricación y asegurar la calidad del producto terminado (caja). Es necesario cortar 10 muestras de $12.7 \pm 0.025$ mm. de ancho por $152.4 \pm 0.2$ mm. de largo.	D 1164-60 (1973), Ring Crush of Paperboard; Descontinuado en 1985 y Reemplazado por TAPPI T 818	CNS 2956, Ring Crush	ISO 3040: 1995. Ring Crush of Board	¢ 125.00
8	Resistencia al Aplastamiento (Compressive Strength)	El apilamiento de las cajas durante el almacenamiento y transporte, muchos productos no poseen suficiente resistencia a la presión y dependen de la caja para soportar la compresión evitando el daño. La compresión es por lo tanto muy importante y debe ser determinada por un método estándar. Las direcciones de la prueba incluye de arriba hacia abajo, de costado a costado, de extremo a extremo; para casos especiales de borde a borde (diagonal) y de esquina a esquina (diagonal).	D 642-94, Compression Test	CNS 3511 Compression Strength	ISO 9895: 1989. Compressive Strength of Paper and Board	¢ 200.00

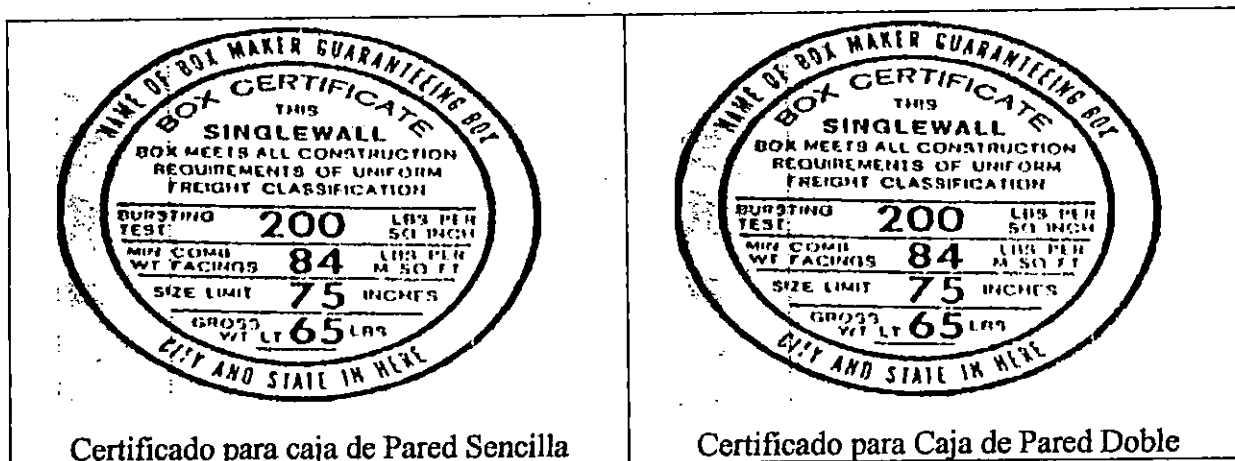
Además de las pruebas mencionadas anteriormente, se presenta a continuación una guía para efectuar control de calidad en las cajas de cartón utilizando el método visual; dichas pruebas no requieren de equipo especializado y se presentan en cuadro N° 29.

**Cuadro N° 29: Aspectos a Verificar en las Cajas de Cartón Utilizando el Método Visual.**

NÚM.	ASPECTO	DESCRIPCIÓN																
1	Comprobar las dimensiones del embalaje	Es necesario tomar lectura de las dimensiones exteriores de la caja; es decir ancho, largo y alto de la caja y verificar si son las que se han pactado con el fabricante de las cajas.																
2	Comprobar el número de pliegos o capas requeridas	Es necesario verificar si el número de pliegos está en función de la estructura de pared requerida; la cual es de la siguiente manera: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Tipo de Pared</th> <th>Paredes Planas</th> <th>Corrugado</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sencilla</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Doble</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Triple</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de Pared	Paredes Planas	Corrugado	Total	Sencilla	2	1	3	Doble	3	2	5	Triple	4	3	7
Tipo de Pared	Paredes Planas	Corrugado	Total															
Sencilla	2	1	3															
Doble	3	2	5															
Triple	4	3	7															
3	Verificar el gramaje de las caras internas y externas	Para ello, cortar una pieza de 200 mm X 250 mm y pesarla en una balanza de precisión. El gramaje se determina con la siguiente formula; tomando en cuenta que la tolerancia que se acepta comercialmente es de 5% del gramaje nominal: $X = \frac{M}{A} \times 10000$ <p style="text-align: right;">             X Gramaje de las Caras, gr/cm<sup>2</sup>              M Peso de la muestra, gr.              A Superficie total de la muestra, cm<sup>2</sup> </p>																
4	Comprobar las dimensiones interiores	Es necesario tomar lectura de las dimensiones interiores de la caja; es decir el largo, el ancho y el alto de la caja; tomadas estas medidas por la parte interna de ésta. La Tolerancia que se acepta comercialmente es de ± 3 mm.																
5	Comprobar el contenido de humedad del cartón	Para las cajas de cartón ondulado, el nivel de humedad óptimo para que puedan ser montadas correctamente y para que ofrezcan buena resistencia al apilamiento, al aplastamiento y el desgarró, es del 6%. Si el nivel de humedad sobrepasa el 12%, las cajas pierden buena parte de su resistencia y son difíciles de manipular. Si no se dispone de ningún medidor de humedad hace las siguientes pruebas: Si la caja se dobla fácilmente por diferentes puntos a las líneas de pliegue se deben rechazar. Las cajas que se agrietan una vez formadas deben ser rechazadas																
6	Comprobar que, una vez formadas las cajas, queden a escuadra	Es decir que al armar las cajas, las esquinas de ésta deben de formar un ángulo de 90° (ángulo recto, a escuadra). Las cajas con juntas de fabricación mal alineadas deben ser rechazadas																
7	Comprobar la adhesión de las caras a las ondulaciones	Las caras interiores y exteriores deben estar bien encoladas al material ondulado, sin huecos ni bultos, las caras no deben desencolarse durante el proceso de embalaje.																



8	Comprobar la dirección de las ondulaciones	Estas deben formar un ángulo recto con la abertura de la caja.																													
9	Realizar el ensayo de compresión o de apilamiento	<p>Utilizando la siguiente formula; tomando en cuenta que el tiempo requerido para el ensayo es de 24 horas:</p> $C = N_x \left( \frac{H - P}{P} \right) x F$ <p>C La carga que debe soportar el embalaje  N El peso neto del articulo embalado  H la altura de apilamiento  P la profundidad total del articulo embalado  F un factor de seguridad 3(teniendo en cuenta la manipulación previa, la duración de la carga, un alto grado de humedad durante el ensayo y almacenamiento)</p>																													
10	Comprobar el perfil y medidas de flauta	<p>De las honda(las hondas deben ser regulares y uniformes) las hondas inclinadas pueden indicar mala fabricación o aplastamiento excesivo, lo que disminuye el rendimiento de la caja. En la siguiente tabla se muestran las dimensiones de la flauta así como el número de flauta por unidad de longitud:</p> <table border="1" data-bbox="560 880 1453 1130"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Flauta</th> <th colspan="2">Núm. Aproximado</th> <th colspan="2">Altura Aproximada de Flauta (No incluye el Espesor de Caras)</th> </tr> <tr> <th>Flautas/Metro</th> <th>Flautas/Pié</th> <th>mm.</th> <th>[Pulg.]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>A</b></td> <td>100 - 120</td> <td>[30 - 36]</td> <td>4.67</td> <td>[0.184]</td> </tr> <tr> <td><b>B</b></td> <td>145 - 165</td> <td>[44 - 50]</td> <td>2.46</td> <td>[0.097]</td> </tr> <tr> <td><b>C</b></td> <td>120 - 140</td> <td>[36 - 42]</td> <td>3.61</td> <td>[0.142]</td> </tr> <tr> <td><b>D</b></td> <td>280 - 310</td> <td>[86 - 94]</td> <td>1.19</td> <td>[0.047]</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>FUENTE:</b> Norma ASTM D5639/5339M-95: Práctica para la Construcción de Cajas Corrugadas.</p>	Flauta	Núm. Aproximado		Altura Aproximada de Flauta (No incluye el Espesor de Caras)		Flautas/Metro	Flautas/Pié	mm.	[Pulg.]	<b>A</b>	100 - 120	[30 - 36]	4.67	[0.184]	<b>B</b>	145 - 165	[44 - 50]	2.46	[0.097]	<b>C</b>	120 - 140	[36 - 42]	3.61	[0.142]	<b>D</b>	280 - 310	[86 - 94]	1.19	[0.047]
Flauta	Núm. Aproximado			Altura Aproximada de Flauta (No incluye el Espesor de Caras)																											
	Flautas/Metro	Flautas/Pié	mm.	[Pulg.]																											
<b>A</b>	100 - 120	[30 - 36]	4.67	[0.184]																											
<b>B</b>	145 - 165	[44 - 50]	2.46	[0.097]																											
<b>C</b>	120 - 140	[36 - 42]	3.61	[0.142]																											
<b>D</b>	280 - 310	[86 - 94]	1.19	[0.047]																											
11	Verificar el Certificado del Fabricante de la Caja	<p>El certificado de la caja es un sello que proporciona información referente a:</p> <p>Fabricante de la Caja: Nombre del Fabricante, Dirección.  Construcción del Corrugado: Pared Sencilla, Doble o Triple.  Valor de Resistencia a la Perforación (PET).  Combinación Mínima con Caras.  Límite de Tamaño.  Gramaje.</p> <p>A continuación se muestran los certificados de productores de Cajas para Exportación:</p>																													



Certificado para caja de Pared Sencilla

Certificado para Caja de Pared Doble

## B. PRUEBAS PAR EMBALAJES PLÁSTICOS.

**Comprobaciones Visuales.** Son pocas las comprobaciones que se pueden efectuar sobre los materiales plásticos o resinas plásticas, sin disponer de un equipo especializado; sin embargo, es posible realizar las comprobaciones visuales que se presentan en el cuadro N° 30.

**Cuadro N° 30: Aspectos a Verificar en los Embalajes de Plástico Utilizando el Método Visual.**

ASPECTO	DESCRIPCIÓN
Verificar las Dimensiones	Verificar las dimensiones del interior, con el fin de asegurarse que cabrá todo lo que se dispone transportar, del exterior, para asegurarse que podrá ser colocado cómodamente en el interior del contenedor del medio de transporte.
Cumplimiento de Resinas	Verificar si las resinas soportan los agentes químicos a los que será expuesto el embalaje.
Resistencia al Impacto	Dejar caer el embalaje plástico con un peso similar al que se va a manejar por embalaje desde una altura de 1.5 metros.
Espesor de Paredes	Medir el espesor o grosor de la lámina de plástico del embalaje, para verificar si está en función de los requerimientos.

**Pruebas con Equipo Especializado.** En el cuadro N°31, se presentan las pruebas a realizar en los embalajes de plástico con su respectivo costo. Dichas pruebas deben desarrollarse en laboratorios especializados siguiendo los métodos de prueba de la Norma Estadounidense ASTM; las cuales pueden desarrollarse en el Centro Tecnológico del Empaque y del Embalaje.

❖ Razón Social: Centro Tecnológico del empaque y del Embalaje.

- ❖ Dirección: Vía 40 No. 36 - 135 - Centro Empresarial – Barranquilla, Colombia.
- ❖ Teléfono: 3510851 – 3510346
- ❖ Fax: 3510851 – 3510346
- ❖ Apartado: 12
- ❖ Ciudad: Barranquilla
- ❖ E-mail: [camaraco@metrotel.net.co](mailto:camaraco@metrotel.net.co)
- ❖ Contacto: Carlos Caballero

La siguiente tabla presenta las pruebas y su costo hasta la fecha (diciembre de 1999):

**Cuadro N° 31: Pruebas para Embalajes de Plástico con Equipo Especializado.**

NÚM.	TIPO DE PRUEBA	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA		COSTO
1	Impacto de Caída	Este es un examen que mide la energía necesaria de rotura al impacto por caída libre. Una muestra de 5 pulgadas de diámetro es posicionada en un anillo sujetador y soltar con una fuerza de 0.5 a 2 libras desde una altura de 26 pulgadas sobre el anillo sujetador (el peso del impacto usado depende del tipo de muestra), después del rompimiento. La energía absorbida en el rompimiento se determina a partir de la velocidad de el golpe antes y después del rompimiento de la muestra el golpe de impacto se realiza a una temperatura de 23°C, 50% de humedad relativa	ASTM D 1709 modificada; (Dart Impact)	ISO 179: 1993; Determination of Charpy Impact Strength	¢150.00
2	Densidad	Este método es usado para determinar la densidad de plásticos sólidos. La muestra es colocada dentro de una columna de liquido de un gradiente de densidad conocido. La muestra se hunde dentro de la columna, hasta llegar al área de el gradiente igual en densidad. El punto a el cual la muestra flota corresponde a la densidad de la solución, as, la densidad de la muestra es conocida.	ASTM D 1505; (Density)	ISO 1183: 1987; Methods for Determination of Density	¢220.00
3	Resistencia al Doblado (Fold Endurance)	El examen de resistencia al doblado de la MIT, consiste en una alta carga de golpe, sujetado se mueve solo de arriba hacia abajo debe mantenerse el plano de la superficie de doblado en pujando un aparato provee la rotura con movimiento oscilatorios de el doblado y un tablero registra	ASTM D 2176	ISO 1368: Determination of Fold Resistance	¢175.00

4	Penetración de grasa	Este método es usado para medir la penetración en el tiempo de la grasa y aceites a través del embalaje. El embalaje debe ser acondicionado a una temperatura de 23 <sup>o</sup> C 50% de RH, debe chequearse a diario la penetración de le aceite a través del embalaje. La penetración del aceite es detectado por la escarcha cristalizada un cambio en la refractividad indica de la escarcha.	ASTM F 119; (Grease Penetration)	ISO 7831: Determination of Grease Proof Resistance	ϕ220.00
5	Esfuerzo de Impacto	Este método es usado para medir el esfuerzo de impacto de la pelcula a un impacto en el final del pendulo, es balanceado a través de un arco interno y a través de la muestra. El tester es un medio de medir la diferencia entre la energía potencial del pendulo después de la rotura de la muestra. Esta diferencia en energía es definida al esfuerzo de impacto y es establecida en unidades de kilogramos - centímetros es útil para establecer la resistencia de un material al rompimiento durante la caída o golpe de impacto.	ASTM D 3420; (Impact Strength)	ISO 1185: Impact Strength.	ϕ175.00
6	Resistencia al Rompimiento	Elmendorf es un examen usado para medir la fuerza requerida de propagación del rompimiento después de la cortada. Elmendorf de rompimiento es usado para hacer el cortado inicial las unidades en las cuales se mide son gramos/milímetros	ASTM D 1922 (Elmendorf Tear)	ISO 2039-1: 1993; Determination of Hardness, Rockwell Hardness	ϕ220.00
7	Propiedades de tensión (Tensile Properties)	La propiedad de tensión es determinado a través de un registro del esfuerzo de estiramiento. Una muestra de 0.5 pulgadas de ancho es jalado a una proporción de 2 pulgadas/ minuto con una separación inicial de 2 pulgadas. Las propiedades de tensión incluye esfuerzo de tensión, elongación, modulo de elasticidad y espesor.	ASTM D 882	ISO 527-1: 1993; Determination of Tensile Propieties	ϕ220.00

Fuente: Normas CNS de empaques y embalajes de la República de China  
Normas ASTM

### **Reciclado del plástico (Tomado del Manual de envases y empaques para alimentos Colombia, manual para embalar muebles de la UNCTAD/OMC)**

Los embalajes elaborados de resinas plásticas, después de su utilización se convierten en los desechos sólidos de mas difícil degradación y de mayor permanencia en la naturaleza; por esta razón las investigaciones mas recientes en este campo apuntan a reducir la permanencia de estos materiales en el medio ambiente, haciéndolos degradables con le fin de volverlos elementos mas armónicos con la conservación del medio ambiente.

También con el mismo propósito de conservación del medio ambiente se adelanta en todo el mundo, la recuperación de los materiales desechados. Desde hace pocos años se están recuperando algunos materiales plásticos, lo cual permite reducir el aporte de estos productos al problema de losa desechos sólidos.

Con el propósito de facilitar el proceso de reciclaje fundamentalmente en las operaciones de identificación y selección se utiliza un símbolo para identificar los tipos de resinas utilizados en los plásticos, lo cual permita facilitar el tipo de proceso necesario para su tratamiento. En el anexo 6 se presentan los símbolos utilizados internacionalmente para identificar los plásticos utilizados en la elaboración de embalajes, y que son requisitos que un país exportador debe cumplir para que su producto pueda ingresar a un determinado mercado.

En la actualidad se esta impulsando la utilización de plásticos que contienen ingredientes especiales que ayudan a su descomposición tras un periodo de exposición a temperatura ambiente, humedad y luz. Constituye un intento de evitar la basura en las calles. Estos materiales pueden ser fotodegradables o biodegradables.

Los materiales plásticos degradables no pueden ser reciclados y si forman parte de algún material reciclado provocaran su debilitamiento. Que claro pues deben mantenerse apartados de los agentes que causan su degradación hasta que hayan sido descartados y desechados. La exposición prematura de estos materiales a los agentes mencionados pueden afectar seriamente la integridad del embalaje del que forman parte.

Los materiales biodegradables pueden descomponerse lentamente una vez enterrados. Sin embargo, si no se entierran, solamente se desintegrarán si se trata de materiales fotodegradables. En caso de que el embalaje comience a descomponerse a causa de la luz, será necesario tomar precauciones para detener el proceso cuanto antes.

En condiciones normales, una bolsa de plástico fotodegradable podrá permanecer en la calle, a la luz del día, hasta cuatro meses antes de que se descomponga totalmente.

**Consideraciones ambientales (Tomado del Manual de Frutas y Verduras, Centro de Comercio Internacional UNCTAD/OMC)**

Muchos países industrializados están introduciendo controles estrictos sobre los aspectos medioambientales de los embalajes, especialmente: Canadá, Japón, y los Estados Miembros de la Unión Europea. Los responsables del embalaje que vayan a ser utilizados para exportación a algunos de estos países deben tener conocimiento de los reglamentos medioambientales sobre los materiales de embalaje que pretenden utilizar.

La Unión Europea ha publicado una estrategia de la gestión de residuos. Se trata de una lista de prioridades a seguir, siempre que sea posible, a favor del medio ambiente. (*directiva 94/62/CE del parlamento Europeo y del Consejo DE 20 de diciembre de 1994 relativa a los envases y residuos*). Esta directiva reitera las siguientes prioridades:

1. Prevención de la producción de desechos o reducción de desechos en la fuente: hacer un uso lo mas racional posible de las materias primas y de la energía.
2. Reutilización de los envases: reducir el uso de envases no retornables, de los de un solo uso, etc. Diseñar contenedores que puedan ser utilizados de nuevo
3. Reciclado
4. Recuperación de energía a partir de los desechos
5. Incineración

El instituto de tecnología de productos alimentos y embalaje de Alemania (Heiss R: Verpackungs-Rundschau (Revista de Embalajes) Ministerio de Sanidad Alemán), a establecido una declaración de las prescripciones de transporte a través de un boletín del ministerio de sanidad se ha resumido en los siguientes criterios:

1. Resistencia mecánica: se refiere a los esfuerzos mecánicos que experimenta el artículo durante el contacto con el alimento( por ejemplo suficiente rigidez a temperatura elevadas ausencia de grietas por tensión, resistencia a presiones y caídas); especialmente en los productos para embalajes durante todo el ciclo del producto, incluidas todas las manipulaciones que son de esperar durante el mismo.

2. Comportamiento frente a temperaturas: resistencia a las temperaturas probables de uso (por ejemplo congelación, descongelamiento, llenado en caliente, ebullición, esterilización, horneado).
3. Inercia química: resistencia frente a los componentes de los alimentos (por ejemplo influencia por ácido, absorción de sustancias aromáticas, hinchamiento por grasas con el subsiguiente enranciamiento superficial).  
Ausencia de sustancias que influyen en el olor y sabor del alimento
4. Exigencia higiénica: En artículos de consumo destinados a utilización repetida, adecuada calidad de las superficies y suficiente resistencia a los agentes de limpieza, en especial para materiales de embalaje, pobres en gérmenes, posibilidades de esterilización impermeabilidad a los gérmenes, eventualmente impenetrabilidad de agentes nocivos.
5. Permeabilidad (como criterio especial para envase): Adaptada a la sensibilidad de la mercancía frente a influencias externas.

**C. CONTROL DE CALIDAD DE MADERAS (TOMADO DE LA NORMA ASTM, PRÁCTICA D 6199-97: CALIDAD DE MIEMBROS DE CONTENEDORES Y PALETS DE MADERA),**

**Aspectos a Considerar en el control de Calidad de Miembros de Madera:** En el cuadro N° 32, se presentan aspectos a considerar para el control de calidad de los miembros de maderas a utilizar para embalajes.

**Cuadro N° 32: Aspectos a Considerar para el Control de Calidad de Miembros de Madera.**

<b>Aspecto</b>	<b>Descripción</b>
<i>Superficies</i>	Maderas rugosas son permitidas en la construcción de bases de jaulas, estructura de jaulas recubiertas, cajas y palets. Para cajas y jaulas recubiertas, al menos una superficie o todos los miembros de madera deben ser suficientemente lisos para permitir un marcado legible.
<i>Contenido de Humedad (Curado de la Madera)</i>	Cuando se cura la madera, el agua abandona las paredes de los miembros; lo cual produce un encogimiento producido mayormente en sentido perpendicular a la longitud de los miembros. La cantidad de encogimiento está relacionada con el ancho de los miembros. Los miembros de contenedores y palets deben tener un contenido de humedad (medido por un Medidor de Humedad Eléctrico o por el método de Secado por Horno en el cual la madera está sujeta a un chorro de aire

	húmedo y caliente o vapor), al tiempo de fabricación, no mayor del 19% y no menor de 9% del peso de secado por horno.
<i>Fibras Cruzados</i>	La pendiente de las fibras cruzadas debe ser limitada de acuerdo a la tabla N° 44. La pendiente de las fibras cruzadas debe ser medida por el ángulo entre la dirección general de la fibra y el eje longitudinal del miembro y debe ser expresada como una relación. Desviaciones insignificantes de la fibra son omitidas.
<i>Fibras Combinadas</i>	Cuando un miembro posee fibras en diagonal y en espiral, efecto combinado del daño debe ser considerado. Este efecto puede ser calculado combinando la pendiente aparente del daño en las dos caras adyacentes del miembro.
<i>Construcción de Miembros Cubiertos</i>	Los miembros que son utilizados para el cubrimiento de lados, extremos, cubiertas o fondos de cajas o jaulas deben ser contruidos juntando piezas en sus extremos utilizando uno de los siguientes métodos: cola, forrado combinado y cola, ranura y cola combinadas.
<i>Cola (Pegamento)</i>	La cola debe ser resistente al agua, y debe proveer las características de fuerza requeridas, determinadas por la prueba de esfuerzo. En adición, la fuerza de la cola combinada no debe ser debilitada o comprometida por la humedad contenida en la muestra de madera.
<i>Requerimientos de dimensiones</i>	Cuando los tamaños nominales de maderas son especificados, el tamaño mínimo deberá corresponder a los mostrados en la tabla N° 44.

**Tabla N° 44: Relación de Dimensiones Nominales a Mínimas para Madera Seca.**

Espesor (Dimensiones Menores)		Ancho (Dimensiones Grandes)	
Nominal mm. [pulg.]	Mínima mm. [pulg.]	Nominal mm. [pulg.]	Mínima mm. [pulg.]
25[1]	20[¼]	50[2]	40[1 ½]
50[2]	40[1 ½]	75[3]	65[2 ½]
75[3]	65[2 ½]	100[4]	90[3 ½]
100[4]	90[3 ½]	125[5]	115[4 ½]
125[5]	12 [ ½] mínimo	150[6]	140[5 ½]
Y de mayor espesor		175[7]	165 [6 ½]
		200[8]	20[¾] Mínimo
		Y más anchas	
<i>Tamaños</i>	No se permite el uso de miembros de menores tamaños en más del 10% del total		



<i>requeridos</i>		de número de piezas a utilizar.
<i>diferentes</i>	<i>a</i>	No deben ser de menor espesor que 7/8 del espesor permitido y no mas angosta de 6 mm. [¼ pulg.] menos que el ancho permitido
<i>tamaños</i>		
<i>Nominales</i>	<i>de</i>	Si el espesor nominal de la madera 50 mm. [2 pulg.] es cortado para obtener miembros de espesor nominal de 25 mm. [1 pulg.], el espesor resultante debe ser como mínimo de 18 mm. [11/16 pulg.] para madera seca, excepto para miembros estructurales de la clase I, los cuales deberán tener un espesor de 20 mm. [¾ pulg.].
<i>Tablas</i>		Miembros clavados de cajas de madera 10 mm. [3/8 pulg.] o de mayor espesor son recubiertos en ambos lados (para proteger el contenido) el espesor debe ser de 1 mm. [1/32 pulg.] menos que el permitido.

### Preservación de la Madera<sup>62</sup>.

Puesto que la madera es un material orgánico de origen natural, está sujeta a los ataques de organismos vivos tales como insectos y hongos así mismo el fuego. En el cuadro N° 33, se presentan los tratamientos necesario para preservar la madera en función del riesgo al que están expuesta:

**Cuadro N° 33: Tratamientos para la Preservación de la Madera.**

PROTECCIÓN CONTRA	TRATAMIENTO
<b>Hongos</b>	Eliminación de humedad de la madera (no debe ser mayor del 20%). Impregnación con antisépticos: cloruro de cinc, creosota y pentafenol.
<b>Insectos</b>	Evitar el contacto de los miembros de madera con el suelo (tierra). Sellar orificios con alquitrán. Inspección cuidadosa de la madera antes de utilizarla.

### Defectos de la Madera<sup>63</sup>.

Los miembros deberán ser seleccionados y cortado de manera que los defectos permitidos o imperfecciones no ocurran en posiciones que puedan interferir con la fabricación ordenada o

<sup>62</sup> Ciencia de los Materiales para Ingeniería, Keyser, Carl A. Editorial Limusa México, 1ª Edición, 1972.

<sup>63</sup> ASTM, Práctica D 6199-97: Calidad de Miembros de Contenedores y Palets de Madera.

ensamble del contenedor o palet. En el cuadro N° 34, se presentan los defectos en miembros de madera y su descripción.

**Cuadro N° 34: Defectos en Miembros de Madera.**

<b>DEFECTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<i>Pudrición</i>	Ninguna forma de pudrición visible será permitida. Manchas o decoloraciones no asociadas con pudrición serán aceptadas, excepto la decoloración que podría interferir con el marcado en la parte exterior del contenedor o palet. La pudrición deberá ser detectada utilizando la Prueba de Levantado. La Prueba de Levantado es realizada con un cuchillo o cincel levantando un poco de granos o fibra. Si el material es suave, más rudo o más crudo que la salud de la madera de la misma especie, está podrido. Las áreas sospechosas son usualmente de un marrón anormal, vista blanqueada, o con manchas e indicando la ausencia de brillo que es presente en la madera normal.
<i>Grietas</i>	Las grietas que no sean mayores que el ancho del miembro serán permitidas.
<i>Alabeo</i>	El arco en un miembro no debe exceder 2 mm. (1/16 pulg.) por 300 mm. (12 pulg.) de longitud. La tasa en un miembro no debe exceder 6 mm. (¼ pulg.) en 200 mm. (8 pulg.) de ancho, 3 mm. (1/8 pulg.) en 100 mm. (4 pulg.) de ancho, o una proporción similar en otros anchos. El giro en un miembro no debe exceder 6 mm. (¼ pulg.) por pié de longitud en 200 mm. (8 pulg.) de ancho, 3 mm. (1/8 pulg.)
<i>Nudos</i>	Todo tipo de nudo debe ser medido y limitado como lo especifica la tabla N° 44. La suma del ancho del nudo dentro de la longitud equivalente ancho del miembro en el cual se encuentra, no debe exceder el ancho máximo permitido de un nudo simple para esa pieza.
<i>Reducciones</i>	Las reducciones de espesor no son permitidas en ningún miembro.

#### 4. TINTAS.

La mayor fuente de efectos ecológicos negativos de las tintas son los metales y los VOC's (Solventes orgánicos - usualmente basados en petróleo – los cuales se evaporan en el aire causando efectos ambientales). El contenido de metal en los pigmentos es restringido por leyes nacionales e internacionales, y los pigmentos sustitutos orgánicos existen para la mayoría de aplicaciones de pigmentos basados en metal pesado. La mayoría de pigmentos orgánicos son estables arriba de los 240°C.

Los límites de impureza recomendados por la Unión Europea (ETAD) y requeridos por el Estándar Estadounidense CONEG como los valores máximos en partes por millón (PPM) las cuales son disueltas por 0.1 HCl para empaques se presentan en el cuadro N° 35.

**Cuadro N° 35: Cantidad Máxima de Partes por Millón (PPM ) por Sustancia.**

<b>CANTIDAD MÁXIMA PPM POR SUSTANCIA</b>		
	<b>Unión Europea (ETAD)</b>	<b>Estados Unidos (CONEG)</b>
Plomo	100	X
Arsénico	50	
Mercurio	25	X
Cadmium	50	X
Zinc	1000	
Selenio	100	
Barium	100	
Cromo Hexavalente	100	X
Antimonio	250	
Amines Aromáticos	500	
		El contenido total de sustancias marcado con " X " debe ser menor de 100

**FUENTE: Enviroment Opportunity, Philips 1997.**

Las emisiones de VOC de las impresiones de tinta deben ser minimizadas. Esto puede ser consumado con una Luz Ultravioleta (UV) tintas curadas para impresiones litográficas en offset, tintas basadas en plantas vegetales o tintas basadas en agua. Las tintas basadas en agua pueden ser utilizadas para la impresión flexográfica en paredes corrugadas y sacos de papel. No esta claro aún si la reducción de solventes tóxicos de tintas basadas en plantas vegetales es menos dañina al medio ambiente que las consecuencias del aceite de semilla agrícola.

## **5. RECOMENDACIONES PARA ALMACENAMIENTO.**

Puesto que todos los materiales de embalaje son caros, deben ser tratados con respeto y manipulados con cuidado. Es necesario disponer de instalaciones adecuadas para su almacenamiento. Todos los materiales deben almacenarse en el interior, con una atmósfera bien ventilada y lejos de cualquier fuente de calor.

Las cajas onduladas deben mantenerse verticales sobre un paleta o estante con el propósito de no dañar las flautas de estas, hasta que se les necesite en el área de embalaje. No deben almacenarse al descubierto ni sobre suelo húmedo. Es necesario evitar los salientes de las

cajas corrugadas respecto al palet, ya que esto somete la caja a esfuerzos innecesarios lo cual disminuye la capacidad de la caja.

Los materiales en rollo deben mantenerse en posición horizontal sobre su paleta originales hasta que vayan a ser utilizados. Los rollos almacenados en posición vertical probablemente se aplastarán y bloquearán, y causaran problemas de aplicación.

Todos los materiales deben guardarse en sus embalajes originales el mayor tiempo posible, para facilitar Su identificación, evitar que se cubran de polvo y para controlar eficazmente el inventario. El material debe utilizarse sobre la base de "primera entrada primera salida", para así evitar el deterioro debido a periodos largos de almacenamiento.

## **CAPÍTULO IV: COSTEO DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO, EVALUACIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL.**

### **A.- COSTEO DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.**

#### **1. INVERSIONES DEL PROYECTO.**

A continuación se presenta un modelo general que establece la inversión requerida para implementar la metodología de evaluación de empaques y embalajes.

##### **a) INVERSIÓN INICIAL.**

Comprende todos los costos en los que se tiene que incurrir para realizar el estudio y diseñar la metodología de evaluación de empaques y embalajes. La inversión inicial se divide en costos fijos y costos variables.

##### **i) COSTOS FIJOS.**

Son todos aquellos costos en los que se incurre para diseñar la metodología de evaluación relacionados con el Personal Técnico, costos por el Uso de Normas Técnicas sobre Empaques y Embalajes, Alquiler de Local; dichos costos poseen la característica de no variar durante el desarrollo del diseño de la metodología. Los costos fijos son los siguientes:

- 1. Personal Técnico Requerido:** Representa el costo incurrido en concepto de salarios de personal necesario para efectuar las siguientes actividades:
  - a) Investigación general sobre empaques y embalajes
  - b) Investigación sobre normas de Empaques y Embalajes reconocidas a nivel mundial
  - c) Investigación sobre las exigencias de los mercados internacionales sobre Empaques y Embalajes.
  - d) Investigación sobre instituciones nacionales que verifican la calidad de los Empaques y Embalajes.
  - e) Investigación sobre los diferentes tipos de empaques mas utilizados por nuestra industria.
- 2. Costos por el Uso de Normas Técnicas sobre Empaques y Embalajes:** Se refiere a todos aquellos costos en que se incurre por adquirir o utilizar los derechos de normas sobre empaques y embalajes elaboradas por instituciones internacionales dedicadas al área de normalización.

3. **Alquiler:** Consiste en el costo de alquilar un espacio físico para desarrollar el estudio, es decir, el lugar donde se efectúan las reuniones y se trabaja en el estudio.
4. **Mobiliario y Equipo:** consiste en la en los costos que se incurre por el uso de equipo tales como computadora, impresor, grabadora, calculadoras y mobiliario.

En el cuadro N° 01, se presentan los rubros establecidos para la inversión fija con su respectivo costo:

**CUADRO N° 01: COSTOS FIJOS.**

RUBRO	DESCRIPCIÓN	MONTO
Personal Técnico	4 personas durante 10 meses	¢ 120,000.00
Uso de Normas	Costos de adquisición de Normas Técnicas sobre Empaques y Embalajes (ASTM, CNS, Normas Colombianas).	¢ 10,000.00
Alquiler	¢ 500.00/Mes x 10 Meses	¢ 5,500.00
Mobiliario y Equipo	Depreciación por uso del siguiente equipo:	¢ 308.33
	Computadora	¢200.00
	Impresor	¢33.33
	Mueble	¢60.00
	Sillas	¢15.00
<b>TOTAL</b>		<b>¢ 135,808.33</b>

**ii) COSTOS VARIABLES.**

Son todos aquellos costos relacionados con la asesoría técnica necesaria para realizar el estudio, así como también el material didáctico necesario para realizar la investigación, los cuales poseen la característica de variar de acuerdo a la necesidad que se tenga de utilizar estos recursos. Los costos variables son los siguientes:

1. **Costos de Asesoría Técnica:** Está relacionado con los costos incurridos en el pago de asesores expertos en el área de empaques y embalajes, dicho costos dependerá de la cantidad de asesorías.

2. **Electricidad y Agua Potable:** Consiste en los costos incurridos por el consumo de electricidad y de agua potable durante el tiempo requerido para desarrollar el estudio.
3. **Papelería y Útiles:** consiste en los costos incurridos por el consumo de papelería y útiles para elaborar y presentar el diseño de la metodología de evaluación de empaques y embalajes.
4. **Costos de Reproducción:** consiste en los costos incurridos para preparar los ejemplares que contienen la metodología de evaluación de empaques y embalajes.
5. **Material Didáctico:** Incluyen los costos de reproducción del material a utilizar durante la capacitación tales como folletos, lapiceros, etc.

**CUADRO N° 02: COSTOS VARIABLES.**

<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MONTO</b>
Asesoría Técnica	Consultoría a personal especializado en empaques y embalajes	¢ 2,000.00
Electricidad	¢ 30.00/Mes x 10 Meses	¢ 300.00
Agua Potable	¢ 15.00/Mes x 10 Meses	¢ 150.00
Papelería y útiles	Consumo durante el estudio y diseño de la metodología de evaluación de empaques y embalajes	¢ 400.00
Reproducción de los documentos	Elaborar los diferentes ejemplares	¢ 870.00
Material Didáctico	Reproducción del material de apoyo para la capacitación	¢ 100.00
<b>TOTAL</b>		<b>¢ 3,820.00</b>

## 2. COSTOS DE IMPLANTACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

Comprende todos los costos en los que tiene que incurrir la empresa interesada en implantar la Metodología para Evaluar los Empaques y Embalajes, aquí se pueden mencionar los costos fijos los cuales no dependen del número de veces que se realice la evaluación; también se tienen los costos variables los cuales poseen un comportamiento diferente para cada empresa, ya que en ellos están incluidos los costos de pruebas de laboratorio las cuales dependen del tipo de empaque y embalaje a analizar. Para una mejor comprensión de éstos

costos, es conveniente verificar la implementación de la metodología en las empresas tipo, de acuerdo a la naturaleza del sector al que pertenece; ya que en cada implementación se observa que los costos incurridos en pruebas son diferentes debido a que las pruebas que se deben efectuar a los empaques y embalajes dependen de la naturaleza de estos; razón por la cual dicho costo no es constante. Además es conveniente verificar la secciones 3 y 6 del capítulo IV las cuales muestran los precios de las pruebas en los empaques y embalajes respectivamente. A continuación, se detallan los costos fijos y costos variables incurridos por la empresa interesada en la implementación de la metodología.

**i) COSTOS FIJOS.**

Son todos aquellos costos en que incurre una empresa interesada en evaluar la calidad de sus empaques y embalajes pero que no dependen del número de veces que realice la evaluación. Los costos fijos son los siguientes:

1. Costos del personal establecido por la empresa para realizar la evaluación de los empaques y embalajes.
2. Costos por adquirir el derecho de uso de la metodología.
3. Uso de área física dentro de la empresa.
4. Mobiliario y equipo.

**ii) COSTOS VARIABLES.**

Se han llamado costos variables a los costos en los que tiene que incurrir la empresas al evaluar los diferentes tipos de empaques y embalajes que utiliza para empacar y embalar sus productos; así como también aquellos costos relacionados con la asesoría técnica, consumo de electricidad, reproducción de documentos, papelería y útiles; los cuales dependen del número de evaluaciones que se realicen. Los costos variables son los siguientes:

1. Costos por preparar el informe a las personas involucradas en la calidad de los empaques y embalajes
2. Costos por realizar pruebas de empaques y embalajes (que incluye costos por empaques con producto, empaques vacíos y embalajes requeridos para realizar las pruebas).
3. Asesoría Técnica
4. Electricidad
5. Papelería y Útiles



En base a lo anterior, se puede obtener la inversión total por implementación de la metodología de evaluación de empaques y embalajes utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{INVERSIÓN TOTAL DE IMPLEMENTACIÓN} = \text{INVERSIÓN INICIAL} + \text{COSTOS DE IMPLANTACIÓN}$$

En donde:

**INVERSIÓN INICIAL** = **COSTOS VARIABLES + COSTOS FIJOS**

**COSTOS DE IMPLANTACIÓN** = **COSTOS VARIABLES + COSTOS FIJOS**

Del monto total de la inversión para implementar la metodología, la inversión inicial corre por cuenta de la Universidad de El Salvador como un aporte a los sectores de la industria Textil, Alimenticio, Farmacéutico y Productores de Empaques y Embalajes de la Industria Salvadoreña el cual asciende a  $\$139,628.33$ ; de manera que los costos de implantación de la metodología de evaluación deben ser cubiertos por la Empresa interesada en evaluar la calidad de sus Empaques y Embalajes.

### **3. BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR LA METODOLOGÍA.**

Para que la decisión de invertir en la implementación de la Metodología para Evaluar Empaques y embalajes resulte rentable es necesario en primer lugar, que permita recuperar la inversión inicial. La inversión que las empresas hagan en aplicar la metodología se recupera a través de los beneficios que esta obtenga al contar con empaques y embalajes bajo normativas técnicas, los beneficios que se obtendrán son:

1. Contar con empaques y embalajes bajo normativas internacionales, lo cual proporciona una pauta a la empresa para ingresar y mantenerse en un mercado globalizado, generando de esta manera un aumento de las divisas en concepto de exportaciones de productos.
2. Eliminar rechazos de productos en países desarrollados por el incumplimiento de normas técnicas sobre empaques y embalajes, lo que aumenta la credibilidad de países extranjeros hacia la calidad de los productos nacionales y estimula la apertura hacia nuevos mercados.
3. Disminuir los costos de producción al reducir las pérdidas de productos dañados total o parcialmente debido a un empaque o embalaje no apropiado al producto, los cuales generan costos por reproceso de productos.

4. Ahorro en aquellos casos en los que se obtiene pérdidas de productos por un empaque inapropiado al producto es decir un empaque que no ofrece la protección requerida por el producto o un empaque que sobre protege al producto; todo ello por no contar con un medio técnico que permita seleccionar el empaque adecuado.
5. Aumento en la calidad y presentación de su producto, ya que puede contar con empaques que se encuentran a la vanguardia tanto en aspectos comerciales como económicos, lo cual le permite competir en condiciones de igualdad para poder acceder a nuevos mercados o mantener los ya existentes.
6. Al poseer un empaque adecuado a su producto, éste le permite mantener las características de calidad hasta llegar a los mercados destino, lo que permite una satisfacción del cliente y asegura el posicionamiento de la marca en el mercado.
7. Utilizar en los productos empaques y embalajes que indican los diferentes tratamientos que se deben seguir para su respectivo reciclado, utilizando simbologías aprobada internacionalmente, lo que garantiza que los productos que se exportan hacia un mercado globalizado no serán rechazados proporcionando de ésta manera una estabilidad en el mercado destino.
8. Proporcionar al mercado consumidor productos con la misma calidad con que salen al concluir su proceso de fabricación; garantizando de ésta manera el posicionamiento y estabilidad de la marca en el mercado.
9. Estandarizar los materiales y los tipos de empaques y embalajes de productos; utilizado lineamientos aprobados internacionalmente, lo cual permite proporcionar a los consumidores productos con un nivel de calidad constante, repercutiendo esto en un incremento en los niveles de ventas lo cual aumenta los niveles de ingreso de la empresa.
10. Estandarizar los canales de distribución de los productos, al contar con lineamientos técnicos internacionales, disminuyendo las pérdidas de productos durante la distribución de los productos desde la empresa productora hasta el distribuidor o consumidor final, lo cual disminuye las pérdidas económicas además de garantizar la calidad de los productos.

## **B.- EVALUACIÓN SOCIAL.**

El propósito de la evaluación social, es el de establecer los beneficios que se obtienen al implementar la metodología para evaluar empaques y embalajes. Estos beneficios están orientados al crecimiento y desarrollo al interior de la empresa, al bienestar humano y al desarrollo del país. Con la evaluación de los empaques y embalajes, se establecen cuales son los materiales que ofrecen la protección apropiada al producto en función de este y del patrón de distribución utilizado para hacer llegar los productos hasta el consumidor final; disminuyendo los costos de producción y comercialización del producto ya que el empaque recomendado evita que el producto pierda las características de calidad obtenidas durante su proceso de fabricación; complementándose éste con el embalaje, el cual le ofrece la protección necesaria al empaque contra los riesgos de almacenamiento, transporte, manejo, etc. Todo esto incide en la reducción de costos por pérdidas de producto debido a una mal empaque (derrames, pérdida de propiedades, etc.) o un mal embalaje (empaques con golpes lo que reduce la estética del producto) y lo más importante, aumenta la credibilidad de parte del consumidor hacia la marca debido a que los problemas mencionados anteriormente de no ser corregidos son percibidos tanto por el distribuidor como por el consumidor final; incidiendo esto en los niveles de venta de la empresa.

A continuación se presentan los beneficios que obtiene la Sociedad al implementarse la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes en las empresas:

1. La disminución de pérdidas en las empresas: lo que genera una disminución en los costos de ésta, por lo cual el precio de venta de los productos tiende a disminuir.
2. Aumento de Competitividad de la Empresa: debido a que al implementar la metodología y tomar en cuenta las recomendaciones de esta, la empresa puede abrirse mercados tanto a nivel local como internacional pues sus empaques y embalajes son elaborados bajo Normas Técnicas; incidiendo esto en el aumento de ventas lo que genera un mayor crecimiento de la empresa, incidiendo directamente en nuevas oportunidades de trabajo para la comunidad.

3. Al aumentar los niveles de ventas en un mercado internacional se genera un incremento de divisas para el país; lo cual puede ser invertido por el gobierno de la república en proyectos de carácter social los cuales benefician directamente a la población en general.
4. Ingreso Salarial de los empleados: con el crecimiento de la empresa se mejoran los salarios de los empleados, contribuyendo a mejorar la calidad de vida del grupo familiar de estos.
5. Mejoramiento en la Calidad de los Productos: lo cual contribuye a proteger la salud de los consumidores con productos empacados en empaques que los protegen de microorganismos dañinos a la salud.
6. Creación de Nuevas Fuentes de Trabajo: al incrementar las ventas y mantener una estabilidad en el mercado consumidor, las empresas crearán nuevas plazas de trabajo lo cual beneficia a la sociedad al contar con una fuente de empleo estable que le permitirá mejorar sus niveles de vida.
7. Eliminación de la Contaminación de los Productos: al utilizar la empresa Empaques y Embalajes normalizados con lineamientos internacionales, garantiza que el producto no será contaminado por el empaque y/o embalaje ya que se usarán materiales adecuados al tipo de producto que se transportara al mercado destino, proporcionando a la sociedad un producto de mejor calidad.
8. Disminución de la Contaminación Ambiental, al utilizar materiales para empaques y embalajes que son biodegradables y/o reciclables, la empresa fomenta la cultura de reciclaje en la población, generando una conciencia ambiental orientada a la protección de los recursos naturales en las personas.

## C.- EVALUACIÓN AMBIENTAL.

La evaluación ambiental pretende identificar los beneficios ambientales generados por la implantación de la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes. Dichos beneficios se reflejan desde dos puntos de vista:

1. **Concientización a las empresas respecto al daño ambiental generado por la utilización de materiales para empaques y embalajes.** Esta concientización está orientada a desarrollar un análisis ambiental de los diferentes materiales utilizados para la elaboración de empaques y embalajes. Los elementos que influyen en la concientización a las empresas respecto al daño ambiental generado por la utilización de materiales para empaques y embalajes son los siguientes:

- ❖ Reciclabilidad de Materiales
- ❖ Reutilización del Empaque o Embalaje
- ❖ Biodegradabilidad de Materiales para Empaques y Embalajes
- ❖ Contaminación al Medio Ambiente
- ❖ Depredación del Medio Ambiente

*Reciclabilidad de los Materiales:* Los materiales de origen vegetal (papel, cartón corrugado, celofán, etc.), Materiales de Origen Mineral (metales y vidrio), Materiales Plásticos (polipropileno, polietileno, policloruro de vinilo, etc.) pueden ser reciclados para elaborar empaques para productos de menor calidad (hay que tomar en cuenta que legislaciones internacionales prohíben que empaques y embalajes que poseen contacto directo con productos alimenticios de consumo humano posean material reciclado).

*Reutilización del Empaque o Embalaje:* La reutilización de empaques está orientada exclusivamente a los envases de vidrio, ya que estos pueden ser recolectados y someterlos a un proceso de limpieza para su posterior utilización. La reutilización de embalajes está orientada en un primer plano a los embalajes de plástico y metálicos por su alta resistencia a golpes y temperaturas extremas; quedando en un segundo plano los embalajes de madera y de cartón pues estos deben revisarse y cerciorarse que aún están en buenas condiciones para su reutilización.

*Biodegradabilidad de Materiales para Empaques y Embalajes:* Los materiales de origen vegetal (papel, cartón corrugado, celofán, madera, fibras naturales: algodón, fique, etc.), poseen un excelente grado de biodegradabilidad siempre y cuando no posean ningún tipo de recubrimiento de otro material como por ejemplo las estructuras semi-rígidas (empaques) las cuales poseen una pared formada por más de un material lo cual dificulta la biodegradabilidad del empaque; en segundo grado se encuentran los Materiales de Origen Mineral (metales y vidrio), quedando en un tercer grado los Materiales Plásticos.

*Contaminación al Medio Ambiente:* En este análisis es necesario invertir el análisis de biodegradabilidad efectuado en el párrafo anterior, pues los materiales que no son biodegradables como los plásticos son los que más contaminan el Medio Ambiente, pues estos no son biodegradables en el ambiente ya que estos materiales tardan no menos de 20 años en ser absorbidos por el ambiente.

*Depredación del Medio Ambiente:* En este apartado hay que tomar en cuenta que la mayor depredación ambiental se realiza al producir materiales de origen vegetal pues para obtener el papel y el cartón corrugado es necesario talar una gran cantidad de árboles así como para la elaboración de embalajes de madera, pues como se muestra en el capítulo 4, tema 5, Madera, se presenta una lista de especies de árboles cuyo uso está prohibido por países desarrollados ya que se encuentran en peligro de extinción. Por otro lado, es sabido que los materiales (resinas) plásticos son obtenidos a partir del petróleo, el cual es extraído directamente de los cimientos de la tierra o de los océanos lo cual daña el equilibrio del ambiente de donde se extraen. Para obtener los metales se necesita realizar excavaciones para obtener los minerales necesario para fabricar los metales lo cual incide negativamente en el medio ambiente donde son extraídos.

2. **Simbología para el reciclaje de los materiales.** La metodología para evaluar empaques y embalajes establece parámetros reconocidos a nivel internacional para el reciclado o reutilización de los empaques y embalajes una vez estos han cumplido la función para la cual han sido elaborados; dichos parámetros establecen cierta simbología para los empaques, envases y embalajes derivados del plástico, la cual facilita la selección de

materiales "Compatibles" para reciclarlos y convertirlos en otros bienes que puedan satisfacer otra necesidad diferente de la cual fueron elaborados inicialmente. Para el caso de los empaques y embalajes derivados del cartón y papel, solamente es necesario colocar un símbolo el cual indica que dichos productos son reciclables. Para los empaques y embalajes de madera no existe simbología sobre reciclaje ya que estos productos son biodegradables lo cual es muy bueno; pero por el otro lado, para elaborar dichos productos es necesario talar arboles para elaborarlos incidiendo negativamente en el medio ambiente.

Lo anterior, en su conjunto pretende fomentar una conciencia ecológica en las empresas y en los consumidores, ya que por un lado las empresas fomentan el reciclaje de materiales a través de la simbología apropiada, la reutilización de embalajes tales como los embalajes plásticos, metálicos, etc.; lo cual genera en los consumidores una conciencia de protección hacia el medio ambiente ya que la metodología recomienda a los empresarios agregar información sobre reciclaje y conservación de los recursos naturales en los empaques y embalajes.

## **CAPITULO V: PLAN DE IMPLANTACIÓN.**

### **A.- OBJETIVO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.**

Implantar el estudio en las empresas interesadas para Evaluar Empaques y Embalajes para conocer las mejores alternativas de Empaques y Embalajes que se adaptan a su producto y que se pueda así evaluar la mejor alternativa económica para aumentar la eficacia.

### **B.- ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE IMPLANTACIÓN.**

Para establecer los puestos de trabajo de la estructura organizativa que implementa la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes, sus requerimientos así como el número de personas que desempeñarían el puesto se toma como referencia en primer lugar las funciones que deben desarrollarse para implementar la metodología; las cuales se describen a continuación:

- A. Gestionar la Adquisición del Documento
- B. Contratar o Delegar Implantación al Especialista
- C. Determinar el Tipo de Producto
- D. Determinar Funciones que debe Cumplir el Empaque
- E. Evaluar Etiquetado
- F. Sub contratar Servicios de Laboratorios
- G. Realización de Pruebas

Los puestos de trabajo requeridos para implementar la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes se listan a continuación:

- ❖ Empresario o Gerente de Empresa
- ❖ Director del Proyecto
- ❖ Técnico Especialista (Interno o Externo)
- ❖ Grupo de Apoyo
- ❖ Laboratorio(s) Certificador(es) de Empaques y Embalajes



### C.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.

Las actividades que a continuación se describen son las necesarias para llevar a cabo el estudio, posteriormente se agrupan para dar lugar a una representación gráfica de las mismas.

**CUADRO N° 03: DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.**

ACTIVIDAD	ENCARGADO	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RECURSOS	COSTOS
1. Gestión para obtener el documento de la Metodología	Empresario o representante legal.	3 días	Metodología de E y E.	¢ 200 <sup>1</sup>
Delegar o contratar a un especialista, para la implantación y evaluación de la Estructura y Materiales de E y E o una persona que puede ser un miembro de la organización o externa a ella pero con suficiente capacidad. el cual habrá que contratar por horas.	Empresario <sup>2</sup>	10 días máximo	Perfil de la persona que llevará a cabo la evaluación, anuncio en el periódico.	¢ 200

<sup>1</sup> La estrategia de promoción de este proyecto indica que la difusión de la Metodología de evaluación de Empaques y Embalajes estará a cargo de una institución que asocie grupos de Empresas, el interesado deberá formar parte de esta gremial de apoyo a empresas, para que de esta forma el documento de la metodología pueda ser difundido a un costo mínimo que la gremial considere esté al alcance de los empresarios asociados al gremio.

<sup>2</sup> La actividad de contratar es opcional, en todo caso el interesado delegará al especialista si está dentro de la empresa o a un auxiliar para que convoque consultores externos, de los cuales se escogerá uno de acuerdo al perfil indicado. En el caso de que la empresa decide no contratar especialistas, el tiempo de ejecución de ésta actividad se reduce a un día.

ACTIVIDAD	ENCARGADO	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RECURSOS	COSTOS
2. Determinar el tipo de producto para evaluar la estructura del empaque y/o embalaje correspondientemente.	El Especialista o delegado del empresario	2 días	Copia de Metodología completa	2,000
3. Determinar las funciones que debe cumplir el empaque y/o embalaje para que el producto en cuestión mantenga sus características de calidad.	El Especialista	7 días	Copia de Metodología completa	6,000
4. Evaluar el etiquetado	El Especialista	1 día	Persona encargada	Costo por hora hombre
5. Contratar los servicios de un laboratorio especialista en las pruebas que se ha determinado para evaluar las funciones del Empaque y Embalaje	Empresario, Representante Legal o especialista	10 días	Base de datos de posibles laboratorios, anuncio de periódico.	¢ 200
6. Realización de pruebas en el (los) laboratorio(s) indicado (s)	Laboratorio Contratado	15 días.	Laboratorio contratado	De ¢100 hasta ¢10,000
<b>TOTALES MAXIMOS</b>		<b>48 días</b>	<b>¢18,600</b>	

## D.- FLUJOGRAMA DEL PLAN DE IMPLANTACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

Para facilitar la implantación de la metodología y apoyar a la persona interesada en el seguimiento y cumplimiento de actividades, se hace uso de una representación gráfica de las actividades que se describen en el cronograma. El siguiente cuadro muestra las actividades del Plan de Implantación de la Metodología así como sus respectivas precedencias.

**Cuadro N° 04: Actividades y Precedencias.**

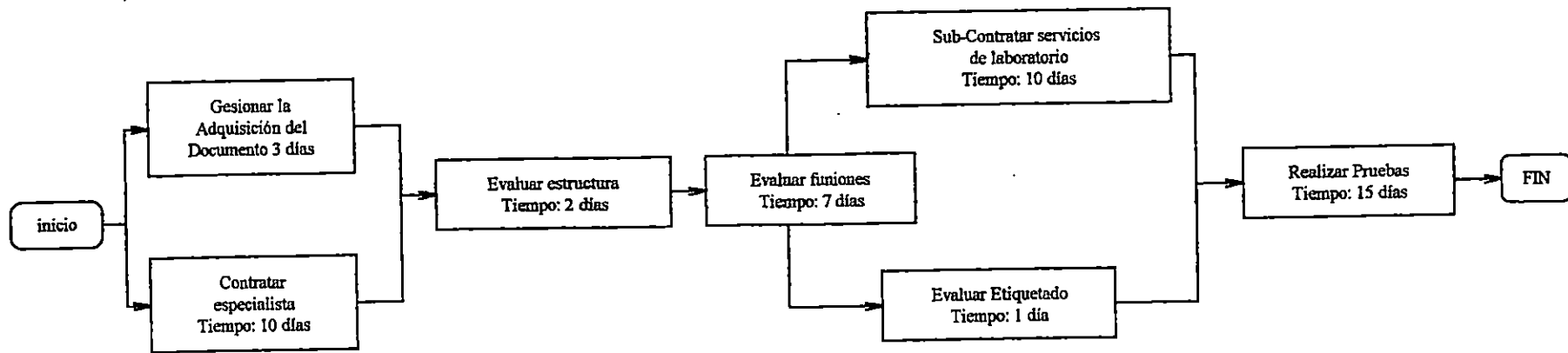
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PRECEDENCIA</b>
A. Gestionar la Adquisición del documento	---
B. Contratar o Delegar Implantación al Especialista	---
C. Determinar el Tipo de Producto	A, B
D. Determinar las Funciones que debe Cumplir el Empaque	C
E. Evaluar Etiquetado	D
F. Sub - Contratar Servicios de Laboratorios	D
G. Realización de Pruebas	F

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES<sup>3</sup>.

Tiempo En Días																																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45						
A. Obtener El Documento	E	E	E																																																
B. Contratar Especialista	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E																																									
C. Evaluar Estructura											X	X																																							
D. Evaluar Funciones													X	X	X	X	X	X	X																																
E. Evaluar Etiquetado																																																			
F. Contratar Laboratorio																																																			
G. Realizar Pruebas																																																			

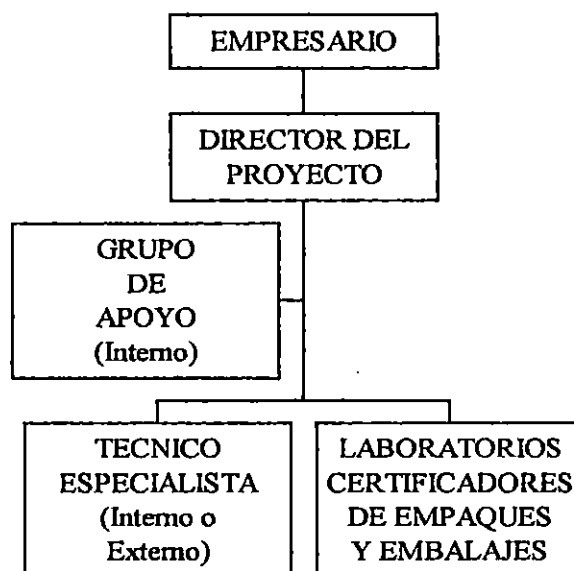
<sup>3</sup> El Cronograma proyecta las Actividades bajo el criterio de "INVERSIÓN, TIEMPO Y DINERO", el resto de actividades están inherentes a éstas.

## D.- FLUJOGRAMA DEL PLAN DE IMPLANTACIÓN.



En el siguiente Organigrama se muestra la estructura organizativa de la unidad que implementa la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes:

**ORGANIGRAMA PROPUESTO PARA LA UNIDAD QUE IMPLEMENTA  
LA METODOLOGIA PARA EVALUAR EMPAQUES Y EMBALAJES  
DENTRO DE LA EMPRESA.**



**E.- MANUAL DE FUNCIONES BÁSICAS.**

A continuación, se presenta un Manual de Funciones Básicas en el cual se listan las funciones y los requerimientos para cada uno de los puestos de la Unidad Implementadora de la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes:

## MANUAL DE FUNCIONES

<b>Nombre del Puesto:</b>	Empresario
<b>Responsable Ante:</b>	Ninguno
<b>Personal a su cargo:</b>	Director del Proyecto
<b>Funciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestionar la adquisición de la Metodología en AMPES</li> <li>2. Asistir a la Capacitación de AMPES sobre la Implantación de la Metodología</li> <li>3. Designar un Responsable para la Implantación de la Metodología en la Empresa.</li> <li>4. Monitorear los avances durante la implantación y evaluación de los Empaques y Embalajes.</li> <li>5. Aprobar las salidas de dinero que se requieran para cubrir los costos de implantación y evaluación de los Empaques y Embalajes.</li> <li>6. Evaluar los resultados que se obtengan durante la evaluación de los Empaques y Embalajes, para seleccionar alternativas de solución que proponen la metodología para mejorar la calidad de los Empaques y Embalajes.</li> <li>7. Tomar la decisión de cambiar o modificar la calidad del empaque.</li> </ol>
<b>Grado académico:</b>	Universitario o Amplia Experiencia en el Área.
<b>Experiencia:</b>	Conocimientos e importancia de los empaques y Embalajes

## MANUAL DE FUNCIONES

<b>Nombre del Puesto:</b>	Director del Proyecto
<b>Responsable Ante:</b>	Empresario
<b>Personal a su Cargo:</b>	Asistente del Director del Proyecto, Técnico especialista, Grupo de Apoyo y Laboratorios Certificadores de Empaques y Embalajes
<b>Funciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes de Productos dentro de la Empresa.</li> <li>2. Leer y Comprender la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes.</li> <li>3. Establecer los Requisitos del Técnico Especialista en Empaques y Embalajes (Si Aplica)</li> <li>4. Contratar al Técnico Especialista en Empaques y Embalajes o delegar a alguien dentro de la organización. (Si Aplica)</li> <li>5. Determinar el Tipo de Producto (Si no se contrata Especialista)</li> <li>6. Determinar Funciones que debe cumplir el Empaque (Si no se contrata Especialista).</li> <li>7. Recolectar la Información sobre el empaque y embalaje utilizado en la empresa (Si no se contrata Especialista).</li> <li>8. Establecer los Requisitos del Laboratorio Certificador de la Calidad de Empaques y Embalajes (Si no se contrata Especialista)</li> <li>9. Monitorear los costos de implantación de la Metodología.</li> </ol>
<b>Grado académico:</b>	El puesto requiere una persona que posea título universitario en Ingeniería o licenciatura en administración de empresas.
<b>Experiencia:</b>	Dominio completo sobre empaques y Embalajes



## MANUAL DE FUNCIONES

<b>Nombre del Puesto:</b>	Grupo de Apoyo; Este grupo debe de ser conformado por el Personal Encargado de las siguientes Areas: Control de Calidad, Bodega, Ventas, Compras, Producción.
<b>Responsable Ante:</b>	Director del Proyecto.
<b>Personal a su Cargo:</b>	Ninguno
<b>Funciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apoyar al Técnico Especialista de Empaques y Embalajes y/o al Director del Proyecto para desarrollar la Metodología para Evaluar empaques y Embalajes</li> <li>2. Establecer los Tamaños de las Muestras necesarios para efectuar las pruebas a los empaques y embalajes.</li> <li>3. Establecer un listado de defectos a verificar en los empaques y embalajes.</li> <li>4. Proporcionar información respecto al almacenamiento, manejo transporte y distribución de los empaques y embalajes dentro de la planta.</li> <li>5. Informar al Técnico especialista sobre los medios de transporte utilizados para distribuir los productos.</li> <li>6. Proporcionar información respecto al(los) proveedor(es) de empaques y embalajes.</li> <li>7. Proporcionar información respecto a los problemas detectados por el empaque y el embalaje.</li> </ol>
<b>Grado académico:</b>	El puesto requiere una persona que posea un título universitario en Ingeniería
<b>Experiencia:</b>	Conocimientos sobre el manejo y almacenamiento de Empaques y Embalajes

## MANUAL DE FUNCIONES

<b>Nombre del Puesto:</b>	Técnico Especialista en Empaques y embalajes
<b>Responsable Ante:</b>	Director del Proyecto
<b>Personal a su Cargo:</b>	Ninguno
<b>Funciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar paso a paso la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes.</li> <li>2. Leer y Comprender la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes.</li> <li>3. Determinar el Tipo de Producto</li> <li>4. Determinar Funciones que debe cumplir el Empaque</li> <li>5. Recolectar la Información sobre el empaque y embalaje utilizado en la empresa.</li> <li>6. Establecer los Requisitos del Laboratorio Certificador de la Calidad de Empaques y Embalajes (Si no se contrata Especialista)</li> <li>7. Informar sobre el Avance de la Implantación de la Metodología al Gerente o Responsable de Producción.</li> </ol>
<b>Grado académico:</b>	Poseer un grado técnico sobre el diseño de los Empaques y Embalajes.
<b>Experiencia:</b>	Conocimientos Especializados sobre empaques y Embalajes

## MANUAL DE FUNCIONES

<b>Nombre del Puesto:</b>	Laboratorios Verificadores de la Calidad de los Empaques y Embalajes
<b>Responsable Ante:</b>	Director del Proyecto
<b>Personal a su Cargo:</b>	Ninguno
<b>Funciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar las pruebas requeridas para asegurar la calidad de los Empaques y Embalajes.</li> <li>2. Efectuar las pruebas necesarias para el empaques.</li> <li>3. Efectuar las pruebas necesarias para los Elementos de Riesgo del Sistema de Distribución</li> <li>4. Efectuar las pruebas necesarias para verificar la calidad del Material del Embalaje.</li> </ol>
<b>Requisitos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poseer el equipo apropiado para desarrollar las pruebas requeridas.</li> <li>2. Posees reconocimiento comprobable para certificar la calidad de los empaques y embalajes.</li> <li>3. Desarrollar las pruebas bajo los métodos de prueba de la Norma Estadounidense ASTM (American Standar Testing Material), Estándar Americano para la Prueba de Materiales.</li> </ol>
<b>Grado académico:</b>	Se requiere personas que posean título universitario especializados en Empaques y Embalajes.
<b>Experiencia:</b>	Contar con la aprobación del gobierno y instituciones dedicadas a realizar pruebas de Empaques y Embalajes.

## F.- ESTRATEGIAS DE EJECUCIÓN.

Entre las estrategias recomendadas a las empresas interesadas en implementar la metodología de evaluación de empaques y embalajes están las siguientes;

1. Ser miembro de la Asociación de Medianos y Pequeños Empresarios de El Salvador (AMPES): Esta estrategia está orientada a las empresas que no están agremiadas a AMPES; debido a que AMPES es la entidad propietaria del proyecto, razón por la cual si se requiere utilizar la Metodología para evaluar Empaques y Embalajes debe pertenecer a dicha asociación.
2. Capacitar al personal que estará involucrado en la implantación de la metodología: Esta estrategia indica que se debe capacitar al personal que implementará la metodología de evaluación dentro de la empresa con la finalidad de que la evaluación sea objetiva.
3. Contratar los servicios de laboratorio(s) especializado(s) en realizar las pruebas recomendadas por la metodología de evaluación a los empaques y embalajes: Esta estrategia recomienda contratar los servicios de laboratorio(s) especializado(s) para que pueda(n) verificar la calidad de las materias primas utilizadas para elaborar los empaques y embalajes ó éstos como producto terminado.
4. Para promover la aplicación de la Metodología de Evaluación de Empaques y Embalajes, es necesario que ésta sea promovida por una entidad que aglutine la mayor cantidad de empresas; tal es el caso de AMPES, quien debe de brindar asesoría a las empresas interesadas en implementar la metodología.
5. Para la realización de pruebas de laboratorio, es necesario gestionar la realización de éstas en el Centro para el Desarrollo de la industria del Empaque y Embalaje de Centro América y Panamá (CDIECAP), ubicado dentro de la Universidad de El Salvador; el cual cuenta con el equipo apropiado para la realización de pruebas a embalajes de cartón y se encuentra gestionando la adquisición de equipo para la realización de pruebas para empaques, ya que éste centro pretende convertirse en una entidad certificadora de la calidad de empaques y embalajes con la aprobación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); con lo cual puede certificar la calidad de los empaques a los que les realiza las pruebas correspondientes incidiendo esto en la imagen de calidad del producto.

## **G.- IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN LAS EMPRESAS TIPO.**

A continuación se presenta la implementación de la Metodología para Evaluar empaques y Embalajes en las empresas tipo, con la finalidad de ver la aplicación de la metodología así como el costeo de ésta en cada caso.

### **1. IMPLEMENTACIÓN Y COSTEO DE LA METODOLOGÍA EN LA EMPRESA TIPO ALIMENTOS.**

Para el caso de alimentos, la empresa "LA CREMERIA" ha sido la empresa que desde inicios del estudio ha estado al tanto de la investigación y se ha prestado para la evaluación.

El empresario de "LA CREMERIA" manifiesta que en repetidas ocasiones ha experimentado pérdidas debidas a un material de empaque inapropiado, lo que le ha causado además de pérdidas en los productos, pérdidas en la credibilidad de sus clientes debido a la falta de calidad durabilidad y frescura en los productos.

El empresario de "LA CREMERIA" decidió aplicar la metodología de evaluación que por fin ha logrado despejar sus dudas con respecto a las propiedades que debe cumplir sus empaques y embalajes y finalmente si los E y E que usa actualmente son los indicados. Los resultados de la evaluación han sido los siguientes:

#### **1. EVALUACIÓN DEL EMPAQUE:**

##### **a) Tipo de Producto a Envasar:**

Crema Pura, consistencia: Semi - Sólido refrigerado.

##### **b) Tipo de Estructura Recomendada para envasar o Empacar: Bolsas flexibles Tipo A.**

**c) Tipo de Sellado Recomendado:** El sellado recomendado para bolsas flexibles es a través de fusión por temperatura.

**d) Resultado de Evaluación de Estructura;** Positivo, el Tipo de estructura y Sellado que utiliza actualmente la empresa.

## 2. *EVALUANDO LOS MATERIALES DE EMPAQUE*

a) **Permeabilidad al Oxígeno:** Al evaluar las funciones del empaque, se determinó que los factores a considerar para el empaque de la crema son: Oxígeno (4,000 unidades). Por tanto los materiales que se recomiendan son:

- ❖ Polietileno de baja densidad,
- ❖ Polietileno de media densidad,
- ❖ Polipropileno orientado,
- ❖ Poliester
- ❖ Ionómetro

b) **Resistencia a la Temperatura:** los rangos de temperatura a que este producto se mantiene en óptimas condiciones son de: máxima 70, mínima 7 grados C. Los materiales recomendados son:

- ❖ Polietileno de baja densidad,
- ❖ Polietileno de media densidad,
- ❖ Polipropileno orientado,
- ❖ Poliester
- ❖ Ionómero.

c) **Permeabilidad a los aromas** (estudiar permeabilidad a oxígeno, permeabilidad a agua y a vapor de agua)

d) **Permeabilidad a grasas:** este producto necesita una excelente resistencia a la permeabilidad de las grasas por tanto los materiales más adecuados son:

- ❖ Polietileno de densidad media,
- ❖ Polipropileno orientado y el Ionómero

e) **Permeabilidad al agua** (se necesita un % menor a 0.01)

- ❖ Polietileno de media densidad
- ❖ y Polipropileno orientado.

- f) **resistencia a la luz:** la resistencia que se necesita contra la luz debe ser buena por tanto los materiales recomendados son:
- ❖ Polietileno de densidad media
  - ❖ Polipropileno orientado y el Ionómero
- g) **resistencia mecánica** esto se refiere a la capacidad para resistir a rasgaduras, elongación, estallido, Impacto, etc. y Al hacer la comparación de las propiedades mecánicas, se observó que el material que mejor cumple con los requisitos es:
- ❖ El Polietileno de densidad Media.
- h) **Resistencia a las grasas:** solo tres de estos materiales clasifican, estos son:
- ❖ Polietileno de baja densidad,
  - ❖ Polietileno de media densidad,
  - ❖ Polipropileno orientado.
- i) **Permeabilidad al agua:** solo dos de los primeros clasifican, lo que depura la lista para escoger el material indicado y facilita la decisión, Estos son:
- ❖ Polietileno de baja densidad,
  - ❖ Polietileno de media densidad

El material que se usa actualmente es el Polietileno de densidad media, por lo que se concluye que el empresario de "LA CREMERIA" esta usando los materiales indicados para su producto CREMA.

### 3. ***EVALUANDO EL TIPO DE PRUEBAS.***

- a) De acuerdo a las funciones que debe realizar el empaque, las pruebas a realizar están determinadas por esas mismas funciones, las pruebas que se recomiendan son:

<b>Función requerida del Empaque</b>	<b>Prueba</b>	<b>Costo</b>
Protección contra el oxígeno	Resistencia al oxígeno	¢150.00
Protección contra los gases	Transmisión De Gases	¢ 150.00
Permeabilidad al agua	Transmisión de humedad	¢100.00

<b>Función requerida del Empaque</b>	<b>Prueba</b>	<b>Costo</b>
Permeabilidad al vapor de agua	Resistencia al vapor de agua	¢75.00
Protección contra la luz	Pruebas ópticas	¢175.00
Sellado	Resistencia Al Sellado	¢125.00
Permeabilidad a las grasas	Resistencia A Grasas	¢155.00
Resistencia mecánica	Resistencia A Rasgaduras	¢250.00
Resistencia mecánica	Resistencia A Estallido	¢250.00
Resistencia mecánica	Resistencia A Impacto	¢250.00
<b>TOTAL</b>		<b>¢1,680.00</b>

Actualmente no se realiza ninguna de estas pruebas. El empresario asegura que el producto de empaques garantiza la resistencia mecánica y la permeabilidad a grasa y oxígeno, lo que se considera real por las propiedades del material. Se recomienda al empresario realizar las pruebas correspondientes a sellado, usando militar estándar en cada lote de producción, para garantizar el control de calidad. Puede hacerlo usando un método artesanal como es el de inmersión del empaque sellado en agua para verificar burbujas, y el conteo bacterial en laboratorio. Esta medida puede proteger al empresario de pérdidas y mantiene la calidad bajo control.

#### **4. EVALUACIÓN DEL ETIQUETADO DEL EMPAQUE**

A continuación se presenta la evaluación del etiquetado que se utiliza actualmente en el empaque que se utiliza para la Crema Natural.

<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Nombre del Producto:	Crema Natural
Composición:	Grasa Láctea 40%, Cero Mezcla
Cantidad:	Si se establece.
Tratamiento General al que ha Sido Sometido:	Aplica
Otras Propiedades Esenciales:	No Aplica
Instrucciones para la Conservación:	Manténgase en refrigeración.



REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Identificación del Lote:	Aplica.
Fecha de Fabricación:	Aplica.
Fecha de Vencimiento:	Si se establece fecha de vencimiento del producto.
Información de Referencia:	Productos Lácteos
Dirección:	27 calle poniente, Colonia Layco.
Registro Sanitario:	No posee registro sanitario. Inspeccionado por IPOA-MAG
País de Origen:	El Salvador
Código de Barras:	Si Posee
Símbolo de Reciclaje:	No Posee
Referencia a la Especificación de Fabricación del Empaque:	IPSA
Información en el Idioma del País:	Español (si aplica)
Etiqueta Transmite Información Requerida:	SI
Etiqueta Fácilmente Comprensible:	SI
Tintas Resistentes y Compatibles con el Material de Empaque:	SI
Buen Diseño Gráfico:	SI

De la evaluación anterior, se establece que el etiquetado del empaque para “Crema Natural”, no cumple con la mayoría de requerimientos establecidos por la Norma, los cuales son:-

REQUERIMIENTO	RECOMENDACIÓN
Composición:	Debe definirse en el empaque los diferentes elementos básicos que constituyen la crema natural, así como el porcentaje de ellos.
Cantidad:	Debe establecerse de forma exacta la cantidad del contenido de producto lácteo empacado.
Identificación del Lote:	Debe definirse el lote al que pertenece el producto, con el fin de establecer de forma rápida y exacta cualquier problema relacionado con la calidad. Ejemplo, descomposición previa, fecha de vencimiento, etc.

REQUERIMIENTO	RECOMENDACIÓN
Fecha de Fabricación:	Es importante establecerla para crear una seguridad en el consumidor de la frescura del producto que esta consumiendo y para efectos de inventario de producto dentro de la empresa.
Código de Barras:	Debe establecerse para asegurar un control exacto del inventario que se posee, tanto en la empresa como de los centros donde se comercializa.
Símbolo de Reciclaje:	Es importante establecer el símbolo de reciclaje ya que éste define el tratamiento de reciclaje que debe dársele al material de empaque, ya que éste es de naturaleza de polímero.

- a) La información que falta en el empaque de la crema de la empresa en estudio, es: Composición e ingredientes, Calidad del producto, Tratamiento a que ha sido sometido, Código de barras, Símbolo de reciclaje, Sello de certificaciones.
- b) El resto de la información necesaria, está en orden y es entendible.
- c) Se recomienda al empresario de "LA CREMERIA" que coloque la información mencionada para evitar problemas legales.
- d) Se recomienda que cuando se hagan los cambios, se cuide el aspecto comercial para efectos de impacto en las expectativas del consumidor

## II. EVALUACIÓN DEL EMBALAJE:

### 1. IDENTIFICANDO EL TIPO DE EMPAQUE.

- a) Tipo de empaque que desea embalsarse: BOLSA REFRIGERADA.
- b) Este tipo de producto indica que debe embalsarse en un embalaje de tipo Caja de plástico (JABAS)

### Material Recomendado Para El Embalaje

La caja debe ser elaborada de polipropileno (PP), policloruro de vinilo (PVC), polietileno (PL) el cual tiene una alta resistencia a los esfuerzos verticales y horizontales.

## 2. MERCADO DESTINO Y PATRON DE DISTRIBUCIÓN

- a) **Mercado destino:** El área mercado donde se distribuye el producto CREMA, es el mercado nacional.
- b) **Patrón de transporte:** en transporte terrestre.
- c) **Identificación de daños:** la siguiente tabla muestra los daños a los que se somete el producto durante el transporte para su distribución al mercado destino

DAÑOS	TIPO DE DAÑO	MARCACIÓN
Físico mecánicos	Esfuerzos y golpes verticales,	X
	esfuerzos y golpes horizontales,	X
	Vibración.	X

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS EMPAQUES QUE SE MANEJARÁN:

- a) **Unidades a manejar por caja:** 50 bolsas de ½ litro.
- b) **Peso de bolsa con producto:** El peso del producto envasado es de 0.45 kg.
- c) **peso a manejar por unidad de embalaje:** para establecer el peso a manejar por unidad de embalaje se utiliza la siguiente formula:

$$\text{Peso/Embalaje} = 50 \text{ _bolsas_ } \times \frac{0.45 \text{ _Kg.}}{\text{Caja}} = 22.5 \text{ _Kg}$$

## 2. EVALUANDO EL MATERIAL DE EMBALAJE

- a) En la primera parte se encontró que el tipo de embalaje apropiado es una Caja de Plástico.
- b) En esta sección se encuentran los propósitos de este tipo de embalaje, al leerlos, se comprueba que las Cajas Platicas son las ideales para las bolsas de crema en refrigeración.

- c) La siguiente parte muestra los tipos de material que se adaptan a ese tipo de embalaje. En este caso se recomiendan:
- ❖ POLIETILENO.
  - ❖ POLIPROPILENO.
  - ❖ PVC.
  - ❖ POLIESTIRENO.
- d) Las necesidades que deben cumplir los embalajes de "LA CREMERIA" son durabilidad, estabilidad térmica, resistencia a humedad continua.
- e) Se selecciona un tipo de material bajo el criterio de los requerimientos y las propiedades que debe cumplir el material.
- f) El material que mejor se adapta a los requerimientos de LA CREMERIA es el POLIPROPILENO

### 3. *EVALUANDO EL ETIQUETADO*

- a) Actualmente las cajas de embalaje de "LA CREMERIA" no poseen ningún tipo de información debido a que la misma empresa se encarga de transportar hasta el distribuidor.
- b) Se ha recomendado aplicar el tipo de etiquetado para embalaje que aparece en la parte 5 del capítulo III y seguir las instrucciones de control de calidad para los factores de transporte que hay que cuidar.

### 4. *ECONOMÍA DEL EMPAQUE EN LA CREMERIA*

Los costos que tendrían que asumirse por parte de LA CREMERIA, son:

a) Costo de reproducción de Metodología	¢ 200.00
b) Costo / tiempo de personal dedicado a resolver la evaluación (20 horas x ¢25.00). Es importante mencionar que, en este caso, el personal especializado pertenece a la empresa, ya que la persona que estuvo a cargo de la	¢ 500.00

implantación de la prueba es un conocedor del producto que lleva 10 años trabajando con productos lácteos, además de contar con el apoyo del propietario para determinar las funciones de protección que tendrían que cumplir el Empaque y el Embalaje.	
c) Realización de pruebas: la realización de pruebas se realiza como parte del control de calidad de los productos, el incremento de pruebas no supone un costo extra para LA CREMERIA, ya que entra las funciones de sus departamentos se encuentra institucionalizada la de control de calidad. Las pruebas quedaran a cargo de este departamento.	¢ 0.00
<b>TOTAL</b>	<b>¢ 700</b>

### 5. *BENEFICIO ECONOMICO*

El beneficio económico en este caso se cuantifica en:

- ❖ La seguridad que proporciona el saber que las estructuras y los materiales para Empaques y Embalajes que se utilizan son los adecuados
- ❖ La revelación de las pruebas que se necesita hacer constantemente para mantener la calidad del producto
- ❖ El ahorro por pérdidas
- ❖ Y el aseguramiento del mercado consumidor al entregar productos frescos y puros.

El propietario de la cremería afirma que antes de seleccionar los empaques y embalajes que se usan actualmente, experimento pérdidas de lotes completos, gastos en materias primas de empaque y pérdida de credibilidad. Costos que ascendieron a más de ¢ 30,000 al mes sin contar el tiempo que tardó en recuperar su mercado.

El gasto por implementar la metodología es de ¢ 2,380 debido a esto el tiempo en que se recuperara la inversión es en un mes debido a que las pérdidas por de producto por un mal

empaques y embalaje se reducen considerablemente, cubriendo de esta manera lo invertido en la metodología, obteniendo a la vez un ahorro por producto no dañado.

**6. OTROS BENEFICIOS QUE SE OBTENDRAN:**

1. Cumplir con normas internacionales de empaques y embalajes
2. Poder mantenerse en el mercado nacional y optar al mercado internacional.
3. Evitar rechazos de productos por no cumplir con normativas de empaques y embalajes.
4. Poder ingresar a nuevos mercados donde se exige normas respecto a empaques y embalaje.
5. Disminución en los costos de producción debido a pérdidas por un mal empaque.
6. Recuperación de inversión incurrida al implantar la metodología de evaluación de empaque en un mes.
7. Aumento de la credibilidad e imagen de la empresa en su mercado consumidor.

## **2. IMPLEMENTACIÓN Y COSTEO DE LA METODOLOGÍA EN LA EMPRESA TIPO FARMACÉUTICA.**

Esta empresa tiene entre sus principales productos el jarabe Bacaolina para adultos, jarabe Bacaolinita para niños y la Yodoclorina en sus diferentes presentaciones. Para hacer la evaluación y selección de los empaques y embalajes para esta empresa tipo se toma un producto de los anteriormente mencionados, el cual será el jarabe Bacaolina para adultos de 480 ml = 16 onzas. El procedimiento que se sigue es el de ir documentando cada uno de los pasos que se describen en la hoja de respuestas de la metodología de evaluación de empaques y embalajes.

### **A. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.**

A continuación se describen los pasos que deben ejecutarse para realizar la los embalajes que se deben utilizar para la distribución de este producto.

#### ***I. EVALUACIÓN DEL EMPAQUE.***

##### ***1. EVALUANDO EL EMPAQUE.***

**a) Tipo de Producto a Envasar:**

Nombre comercial: Bacaolina de 480 ml = 16 onzas

Consistencia: producto liquido a base de alcohol, ácidos y azucares.

**b) Estructura que se Recomienda para Envasar:** se recomienda una estructura plástica o de vidrio para envasar el producto

**c) Tipo de Sellado Recomendado:** El sellado que se recomienda es a través de un tapón plástico que permita lograr un cierre hermético; actualmente se usa un frasco de PVC color ámbar para envasar el producto, con un sellado a presión a través de un tapón de rosca plástico.

## 2. **EVALUANDO EL MATERIAL DE EMPAQUE:**

Funciones requeridas del envase

a) **Permeabilidad del Oxígeno:** Debido a que es un producto elaborado de materias primas de origen químico se requiere una alta protección para aislarlo del medio ambiente, por lo que a una temperatura de 23 C se requiere una protección entre 12 y 110 Cc/m<sup>2</sup> 23C. Los materiales que se recomiendan son:

- ❖ cloruro de polivinilo
- ❖ cloruro de polivinilideno
- ❖ poliamida

b) **Resistencia a Temperaturas:** Protección requerida de calor máximo 70°C. Los materiales recomendados:

- ❖ celofán
- ❖ cloruro de polivinilo
- ❖ poliestireno

c) **Resistencia a Luz:** La protección que se requiere de la luz es buena; es decir, el frasco debe ser de un color oscuro. Los materiales recomendados para esta tipo de protección son:

- ❖ celofán
- ❖ PVC
- ❖ Polivinilideno

d) **Permeabilidad a los Aromas:** Se requiere una excelente protección contra los aromas ya que la mínima contaminación hacen que el producto se considere malo, entre los materiales que ofrecen dicha protección están:

- ❖ poliester
- ❖ PVC
- ❖ pvcd



- e) **Permeabilidad al Vapor, de Agua:** Se requiere que la absorción del agua se mínima o insignificante, además de tener una resistencia al vapor de agua de 80 a 100 g/m<sup>2</sup>. El material recomendado es el PVC.
- f) **Inocuidad:** Se requiere un plástico que no reaccione a solventes tales como el alcohol, ácidos y azúcares. Material recomendado PVC, POLIESTIRENO
- g) **Resistencia Mecánica:** Se requiere una resistencia a las rasgaduras, a la tensión, estallido, impacto y al doblado; los materiales recomendados son:
- ❖ polietileno
  - ❖ PVC
  - ❖ Polipropileno

El material recomendado por la metodología para el envasado de Bacaolina es el Cloruro de Polivinilo (PVC) y el Polipropileno; ya que son estos materiales los que aparecen recomendados en todas las funciones requeridas por el envase de este producto., los cuales aparte de ofrecer un menor costo económico no presentan diferencias significativas relacionadas con el nivel de protección que ofrecen al producto (Bacaolina).

### **3. EVALUANDO EL TIPO DE PRUEBAS.**

A continuación se presentan las pruebas que se deben realizarse a un envase de PVC o Polipropileno recomendadas por la metodología; con la finalidad de asegurar el buen desempeño del material. Dichas pruebas están directamente relacionadas con las Funciones Requeridas del Empaque establecidas en el paso anterior:

<b>Función Requerida del Empaque</b>	<b>PRUEBA</b>	<b>COSTO</b>
Protección contra el oxígeno	Transmisión de gases	¢ 150.00
Sellado	Resistencia de sellado	¢ 125.00
Protección contra la luz	Pruebas ópticas	¢ 175.00
Permeabilidad al agua	Transmisión de humedad	¢ 100.00
Inocuidad	Pruebas organolépticas	¢ 100.00
Permeabilidad a la Grasa	Resistencia a Grasas	¢ 150.00
Permeabilidad al Vapor de Agua	Resistencia al Vapor de Agua	¢ 75.00
<b>Función Requerida del Empaque</b>	<b>PRUEBA</b>	<b>COSTO</b>
Resistencia Mecánica	Resistencia al Rasgado Resistencia a la Tensión Resistencia al estallido Resistencia al doblado Resistencia al impacto.	¢ 250.00
<b>TOTAL</b>		<b>¢ 1,125.00</b>

#### 4. EVALUANDO EL ETIQUETADO.

A continuación se presenta la evaluación del etiquetado que se utiliza actualmente en los envases de Bacaolina:

<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Nombre del Producto:	Bacaolina
Composición:	Vitamina A, glicerofosfato, metil, propil, pantetonato, azúcar, alcohol, ácido acético.
Cantidad:	480 mililitros
Tratamiento General al que ha Sido Sometido:	No aplica
Otras Propiedades Esenciales:	No Aplica
Instrucciones para la Conservación:	Guardarse en lugar fresco Indicaciones de lote.
Identificación del Lote:	Indicación de los lotes por mes
Fecha de Fabricación:	Si
Fecha de Vencimiento:	Si
Información de Referencia:	Laboratorios Farmacéuticos
Dirección:	Planes de Renderos
Registro Sanitario:	Si
País de Origen:	El Salvador
Código de Barras:	No Posee
Símbolo de Reciclaje:	No Posee
Referencia a la Especificación de Fabricación del Empaque:	No Aplica

REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Información en el Idioma del País:	Español
Etiqueta Transmite Información Requerida:	Si
Etiqueta Fácilmente Comprensible:	Si
Tintas Resistentes y Compatibles con el Material de Empaque:	No Aplica, ya que se utiliza violeta.
Buen Diseño Gráfico:	Si

De la evaluación anterior, se establece que el etiquetado del empaque para BACAOLINA cumple con la mayoría de los requerimientos establecidos por la Norma, a excepción de los siguientes:

REQUERIMIENTO	RECOMENDACIÓN
Código de Barras:	Debe dotársele de un código de barras al envase de BACAOLINA, ya que esto facilita los controles de inventario que se llevan del producto, y facilita la actividad comercial.
Símbolo de Reciclaje:	Dado que el material seleccionado para el Empaque es el Polipropileno o PVC, el símbolo de reciclaje está representado por tres flechas seguidas las cuales forman un triángulo, en el centro del cual debe aparecer el número 05 para polipropileno y el número 03 para el cloruro de polivinilo, los cuales indican el tratamiento de reciclaje que debe dárseles a los materiales de empaque luego que estos ha sido utilizados; Además, debe de aparecer en la parte inferior externa del triángulo las letras PP, las cuales indican que el material de empaque es Polipropileno y PVC, Cloruro de Polivinilo.

## **II. EVALUACIÓN DEL EMBALAJE.**

### **1. IDENTIFICAR EL TIPO DE EMPAQUE.**

- a) **Tipo de Empaque:** el frasco de Bacaolina debe ser empacado en una Caja de Cartulina. Para lograr una mayor estabilidad del producto dentro del embalaje.

- b) **Material (es) Recomendado(s) Para el Embalaje:** Debido a que los envases y cajas de cartulina no pueden soportar altas cargas verticales u horizontales, el material recomendado para elaborara los embalajes es cartón corrugado.

## 2. IDENTIFICAR EL MERCADO DESTINO Y PATRÓN DE DISTRIBUCIÓN.

- a) **Mercado Destino del Producto:** El mercado destino de la Bacaolina es Centro América
- b) **Patrón de Transporte:** El Patrón de Transporte que utiliza la empresa para transportar los frasco de Bacaolina de la Fabrica hasta los Distribuidores es el Transporte Terrestre por Carretera.
- c) **Identificación de Daños Según el Patrón de Distribución:** En la siguiente tabla se presentan los daños imputables al Patrón de Distribución que afectan a las Camisas de Vestir:

DAÑOS	TIPO DE DAÑO	MARCACIÓN
<i>Físicos y Mecánicos</i> <i>Físicos y Mecánicos</i>	<i>Esfuerzos por Aplastamiento Horizontales</i>	<i>X</i>
	<i>Golpes por Desplazamiento</i>	<i>X</i>
	<i>Golpes Verticales</i>	<i>X</i>
	<i>Esfuerzos de Compresión Vertical</i>	<i>X</i>
	<i>Golpes Horizontales</i>	<i>X</i>
	<i>Esfuerzos de Compresión Horizontales</i>	<i>X</i>

## 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (PESO Y UNIDADES) DE LOS EMPAQUES QUE SE MANEJARÁN POR UNIDAD DE EMBALAJE.

- a) **Unidades a Manejar por Embalaje:** El número de frascos a manejar por unidad de embalaje es de 33.
- b) **Peso por Unidad de Producto Empacado:** El peso de los frascos dentro de la caja de cartulina es de 0.46 kg.

- c) **Peso a Manejar por Unidad de Embalaje:** Para establecer el peso de la unidad de embalajes es necesario multiplicar el número de cajas que se pretenden manejar por unidad de embalaje por el peso de estas. Esto se logra multiplicando el resultado del literal a) por el literal b) de la siguiente manera:

$$\text{Peso/Embalaje} = 33 \text{ Cajas} \times \frac{0.46 \text{ Kg.}}{\text{Caja}} = 15.18 \text{ Kg}$$

#### 4. SECCIÓN I. MATERIAL: CARTÓN CORRUGADO.

##### 01-CA SELECCIÓN DEL NIVEL Y TIPO DE CORRUGADO.

- a) **Establecimiento de Requerimientos del Cartón Corrugado:** Tomando como referencia el peso a manejar por unidad de embalaje el cual es de 15.18 Kg. Se establecen los siguientes datos obtenidos de la tabla correspondiente:

- ❖ Dimensiones Exteriores Máximas de la Caja = 1.3 m = 130 cm.
- ❖ Combinación de Paredes: Pared Simple
- ❖ Esfuerzo de Explosión: 1,030 kN/m<sup>2</sup>

- b) **Establecimiento de la Combinación de Flautas:** Tomando como referencia los daños establecidos en el paso 2 , y la combinación de pared (pared Simple) se realiza la ponderación de daños en la siguiente tabla:

<b>Cuadro para Calificación de Daños Según el Producto.</b>			
<b>Grupos de Daños</b>	<b>Tipo de daños</b>	<b>Calificación</b>	<b>Total</b>
<i>Resistencia a la deformación de la flauta por compresión</i>	Golpes por desplazamiento	2	5
	Esfuerzos por Aplastamiento Horizontal	3	
<i>Resistencia al aplastamiento vertical</i>	Golpes Verticales.	3	6
	Esfuerzos de Compresión Vertical	3	
<i>Resistencia al aplastamiento horizontal</i>	Golpes Horizontales	2	4
	Esfuerzos por Compresión Horizontal	2	
<i>Amortiguamiento</i>	Vibración	2	2

Dado que el grupo de daños que obtuvo mayor calificación es la Resistencia al Aplastamiento Vertical, se procede a seleccionar el tipo de flauta que ofrece una excelente protección a dicho daño; por lo cual se selecciona la *Flauta tipo "B"*.

## 02-CA SELECCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD Y MATERIAS PRIMAS.

- a) **Factor de Seguridad:** Dado que las cajas de cartulina y el frasco se exponen a la compresión y las condiciones de transporte y almacenamiento son adecuadas a las características del producto se selecciona un *Factor de Seguridad de 3.25; cuyo Nivel es 02.*
- b) **Establecimiento del Material para el Corrugado Medio:** Tomando como referencia el nivel del factor de seguridad, se establece como *Material para el Corrugado el Grado A.*
- c) **Número de Filas a Estibar:** El número de filas o tendidos a estibar sobre la unidad de carga es de *10 Filas.*
- d) **Peso a Soportar por la Caja del Fondo:** el peso a soportar por la caja del fondo considerando que nueve cajas están apiladas sobre esta es el siguiente:

$$\text{Peso}_a\text{ _Soportar} = \frac{[(15.18 \text{ kg} \times (10 \text{ Filas} - 1)) \times 3.25]}{0.9} = 493.35 \text{ Kg.}$$

- e) **Dimensiones Exteriores Máximas de la Caja:** Tomando en cuenta que la caja no debe de sobrepasar 1.3 m. o 130 cm., se establecen las dimensiones de la caja:
- ❖ Largo: 50 cm.
  - ❖ Ancho: 20 cm.
  - ❖ Alto: 60 cm.
- f) **Establecer el Índice de Corrugación:** Es necesario establecer el perímetro de la caja el cual es el largo más el ancho y multiplicar el total por dos, luego buscar en la tabla correspondiente el valor del perímetro e identificar el índice de corrugación del material requerido el cual es Grado A:

$$Z = (\text{Largo} + \text{Ancho}) \times 2 = (50 + 20) \times 2 = 140$$

De tablas Tenemos: *Índice de Corrugación. = 23.31.*

- g) **Establecimiento de la Capacidad de Aplastamiento Total de la Pared Plana del Corrugado:** Para establecer el aplastamiento total, es necesario dividir el peso que va a soportar la caja del fondo entre el Índice de corrugación, cuyo resultado es:

$$\text{Capacidad\_de\_Aplastamiento\_de\_Corrugado}[X] = \frac{493.35 \text{ Kg.}}{23.31} = 21.16 \text{ Kgf.}$$

- h) **Establecimiento de la Resistencia al Aplastamiento del Corrugado Médium:** Para establecer el Esfuerzo al Aplastamiento o Resistencia al Aplastamiento, es necesario retomar el valor de X obtenido en el literal anterior, y buscar en la tabla correspondiente a través de la siguiente secuencia: Ubicar en la tabla el material seleccionado para el corrugado médium el cual es el Grado A; luego buscar en la columna #5, el rango en el cual se encuentra  $X = 21.16 \text{ Kgf}$ ; el cual para nuestro caso es  $20.4 < X \leq 23.4$ ; luego, ir a la columna #1 y seleccionar el peso base o sea el gramaje del material, el cual es de  $160 \text{ g/m}^2$ . De manera que *el material para el corrugado médium es Grado A con un Peso Básico de  $160 \text{ g/m}^2$  y una resistencia al aplastamiento de  $21.16 \text{ Kgf}$ .*
- i) **Establecimiento de las Caras Planas.** Tomando como referencia el nivel del factor de seguridad, se establece como *Material para las Caras Planas el Grado A.*
- j) **Radios de Corrugación:** Dado que el tipo de flauta establecido anteriormente es Tipo "B", entonces el radio de corrugación es: 1.36
- k) **Establecimiento de la Capacidad de Aplastamiento Total de las Paredes Planas (Liners):** Para establecer el aplastamiento total de las paredes planas, es necesario multiplicar la capacidad de aplastamiento del corrugado por 6; luego restarle el resultado de multiplicar el radio de corrugación de cada flauta por el valor de la resistencia al aplastamiento del material para corrugado establecido anteriormente, sumarlos y dividir este resultado entre el número de caras planas que forman la pared de la flauta; el cual es de dos para pared sencilla. Para este caso, se ha establecido que la caja de cartón es de pared sencilla cuya flauta es de tipo "B"; la operación se muestra a continuación:

$$\text{Capacidad\_Aplastamiento\_Paredes\_Planas}[X] = \frac{(6 \times 21.16 \text{kgf}) - (1.36 \times 21.16 \text{Kgf})}{2} = 50.41 \text{ Kgf.}$$

**l) Establecimiento de la Resistencia al Aplastamiento de las Paredes Planas:** Para establecer el Esfuerzo al Aplastamiento o Resistencia al Aplastamiento, es necesario retomar el valor de X obtenido en el literal anterior, y buscar en la tabla correspondiente a través de la siguiente secuencia: Ubicar en la tabla el material seleccionado para el corrugado médium el cual es el Grado A; luego buscar en la columna #4, el rango en el cual se encuentra  $X = 50.41 \text{ Kgf}$ ; el cual para nuestro caso es  $X > 47.6$ ; luego, ir a la columna #1 y seleccionar el peso base o sea el gramaje del material, el cual es de  $340 \text{ g/m}^2$ . De manera que *el material para las paredes planas es Grado A con un Peso Básico de  $340 \text{ g/m}^2$  y una resistencia al aplastamiento de  $50.41 \text{ Kgf}$ .*

### **03-CA SELECCIÓN DEL TIPO DE CAJA.**

- a) **Selección del Tipo de Caja:** Para seleccionar el tipo de caja, es necesario considerar las características del producto a embalar así como el empaque. Para el caso de los frasco de Bacaolina es necesario embalarlos en cajas con cuatro solapas, que permitan lograr un aislamiento del medio ambiente.
- b) **Código de Caja:** *El código de las cajas de cuatro solapas es 0201 (según ASTM), ya que permite lograr un aislamiento del medio ambiente.*

### **04-CA SELECCIÓN DE MATERIALES AUXILIARES.**

- a) **Selección de Materiales Auxiliares:** debido a que los frasco son de plástico no requiere materiales auxiliares

### **05-CA SELECCIÓN DEL MÉTODO DE CERRADO.**

- a) **Selección del Tipo de Cerrado:** el tipo de cerrado recomendado es con cinta adhesiva plastificada.
- b) **Selección del Material para Cierre:** cinta adhesiva sensible a la presión, con película en la parte superior.



- c) **Selección Del Método De Cerrado:** el método de cerrado es tipo H ya que permite lograr un aislamiento completo del medio ambiente.

#### **06-CA MERCADO DE EMBALAJES.**

- a) **Selección de Marcas Estándar:** Para seleccionar las marcas estándar necesarias para las cajas de cartón, es necesario tomar en cuenta el carácter de la marca; razón por la cual las marcas estándar necesarias son las siguientes:

- ❖ Nombre y Dirección del Consignatario.
- ❖ Lugar de Destino
- ❖ Número de Bulto

- b) **Selección de Marcas Informativas:** Para seleccionar las marcas informativas necesarias para las cajas de cartón, es necesario tomar en cuenta el carácter de la marca; razón por la cual las marcas informativas necesarias son las siguientes:

- ❖ Tipo y Clase de Mercadería
- ❖ Nombre Comercial
- ❖ Peso de mercadería y cantidad
- ❖ Ciudad y País de Origen
- ❖ Peso Bruto
- ❖ Volumen (Dimensiones)

- c) **Selección de Símbolos Pictóricos:** Para seleccionar los símbolos pictóricos, es necesario tomar en cuenta el tipo de manejo y almacenamiento de las cajas; por lo cual es necesario tomar en cuenta las observaciones adjuntas a cada símbolo; los símbolos pictóricos recomendados son los siguientes:

- ❖ Este Lado Hacia Arriba
- ❖ Preservar de la Humedad.
- ❖ Límite de Apilamiento con Número
- ❖ Utilice Este Dispositivo para su Manejo.
- ❖ No Lanzar (Dejar Caer)

## 5. SECCIÓN 2. PRUEBAS PARA CONTROL DE CALIDAD DE EMBALAJES.

### 01-CC PRUEBA PARA EL CUMPLIMIENTO DE CONTENEDORES Y SISTEMAS DE ENVIO.

- a) **Definir la Unidad de Carga:** La unidad de carga es la *Caja de Cartón corrugado*, la cual soportará un peso de 15.16 Kg., es de pared sencilla con flauta Tipo "B".
- b) **Definir el Nivel de Aseguramiento:** El nivel de aseguramiento establece la intensidad de la prueba. El nivel de aseguramiento seleccionado es el II, ya que es el sugerido.
- c) **Definir el Criterio de Aceptación:** El nivel de calidad aceptable debe ser conocido después de que la unidad de carga ha sido sometida al plan de prueba; es decir, que el criterio de aceptación está relacionado con las condiciones deseadas de las bobinas y de la caja de cartón al final de la distribución de ésta. Por lo tanto, el criterio de aceptación seleccionado es 2, *Empaque libre de daños*.
- d) **Seleccionar el Ciclo de Distribución (CD):** El ciclo de distribución esta en función del patrón de distribución utilizado para hacer llegar los frasco de Bacaolina al consumidor o empresa distribuidora, razón por la cual el *Ciclo de Distribución es CD-4* ya que el patrón de distribución es transporte terrestre por carretera y el peso de la caja es menor de 20 Kg.
- e) **Establecer los Elementos de Riesgo:** Tomando como referencia la tabla de los ciclos de distribución, se establecen los elementos de riesgo, los cuales son:

Elemento	Elemento del Ciclo de Distribución	Riesgo Simulado en la Prueba
B	Manejo Mecánico	Caída, estabilidad
D	Apilamiento en Vehículo	Compresión
F	Pérdida de Carga debido a Vibración	Golpe Repetitivo
G	Vibración del Vehículo	Vibración
I	Condiciones Atmosféricas, Clima	Temperatura, Humedad

- f) **Seleccionar las Muestras para la Prueba:** Para ello se utiliza Militar Estándar el cual consiste en un muestreo por atributos; estableciendo para ello, los siguientes factores:

- ❖ NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE (AQL): el cual establece el número máximo de defectos por 100 unidades. El AQL establecido es de 2.5.
- ❖ NIVEL DE INSPECCIÓN: Establece la relación entre el tamaño del lote y la muestra. Dado que el número de cajas por envío es de 20 el tamaño de la muestra se establece como el 10% de la muestra, es decir 2 cajas.

g) **Desarrollar las Pruebas para el cumplimiento de Contenedores y Sistemas de Envío, tomando en cuenta los Elementos de Riesgos establecidos anteriormente:** Para tal efecto, se presentan las pruebas que deben desarrollarse según el elemento de riesgo. Dichas pruebas deben desarrollarse en laboratorios especializados como siguiendo los métodos de prueba de la Norma Norteamericana ASTM; las cuales pueden desarrollarse en el Centro Tecnológico Del Empaque y del Embalaje cuyos datos se presentan a continuación:

- ❖ Razón Social: Centro Tecnológico Del Empaque y del Embalaje.
- ❖ Dirección: Vía 40 No. 36 - 135 - Centro Empresarial – Barranquilla, Colombia.
- ❖ Teléfono: 3510851 – 3510346
- ❖ Fax: 3510851 – 3510346
- ❖ Apartado: 12
- ❖ Ciudad: Barranquilla
- ❖ E-mail: [camaraco@metrotel.net.co](mailto:camaraco@metrotel.net.co)
- ❖ Contacto: Carlos Caballero

La siguiente tabla presenta las pruebas y su costo hasta la fecha (diciembre de 1999):

**PRUEBAS PARA ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DEL EMBALAJE EN EL SISTEMA DE ENVÍO**

ELEMENTO DE RIESGO	NORMA ASTM INVOLUCRADA	COSTO
B. Manejo Mecánico	Método de Prueba ASTM D-1083: Métodos de Prueba para el Manejo Mecánico de Contenedores de Envío	¢ 220.00
D. Apilamiento en Vehículo	Método de Prueba ASTM D 642: Método de Prueba para Determinar la Resistencia a la Compresión de Contenedores de Envío, Práctica ASTM D 4332: Acondicionamiento de Contenedores para Pruebas.	¢ 135.00

ELEMENTO DE RIESGO	NORMA ASTM INVOLUCRADA	COSTO
F. Pérdida de Carga Debido a Vibración	Método de Prueba ASTM D-999: Manejo Mecánico de Contenedores de Envío; Métodos A1 y A2.	¢ 350.00
G. Vibración del Vehículo	Método de Prueba ASTM D-4728: Vibración Aleatoria Para contenedores de Envío; Método A o B.	¢ 525.00
I. Condiciones Atmosféricas, Clima	Práctica ASTM D 4332: Acondicionamiento de Contenedores para Pruebas.	¢ 135.00
<b>TOTAL</b>		<b>¢ 1,365.00</b>

Al finalizar las pruebas es necesario evaluar los resultados, tomando como referencia el criterio de aceptación establecido con anterioridad; es decir, que las cajas de cartón deben de estar libres de daños al finalizar las pruebas.

## 02-CC PRUEBA PARA MATERIALES DE EMBALAJES DE CARTÓN.

- a) **Desarrollar las Pruebas para Embalajes de Cartón:** La siguiente tabla presenta todas las pruebas requeridas por las cajas de cartón; las cuales las cuales deben ser desarrollados por el Centro para el Desarrollo de la Industria del Empaque y Embalaje (CDIECAP) ubicado dentro del Campus de la Universidad de El Salvador; ya que esta entidad cuenta con el equipo especializado para desarrollar dichas pruebas; las cuales se listan a continuación así como su respectivo costo actual (Diciembre de 1999):

PRUEBA	NORMA ASTM	NORMA CNS	NORMA ISO	COSTO (CDIECAP)
Esfuerzo de Compresión o Ensayo de Mullen (Bursting Strength, BS)	D 2738-71, Discontinuado en 1982 y reemplazado por TAPPI T 810	CNS 2054	ISO 2759: 1983.	¢ 125.00
Resistencia a la Perforación (Puncture Strength, PET)	D 781-68 (1973), Discontinuado en 1984 y Reemplazado por TAPPI T 803	CNS 11484,.	ISO 3036: 1975.	¢ 150.00

PRUEBA	NORMA ASTM	NORMA CNS	NORMA ISO	COSTO (CDIECAP)
Compresión de Pared de Ensayo de Aplastamiento Pleno (Flat Crush)	D 1225-66 (1971), Discontinuado en 1985. Reemplazado por TAPPI 808.	CNS 2754	ISO 3035: 1982.	¢ 150.00
Ensayo de Compresión de Columna Corta (Short Column Compression)	TAPPI T 811.	CNS 11486	ISO 3037: 1994.	¢ 150.00
Prueba de Compresión en Esquina (Angle Corner Compression Test, ACT)	D 1030-95	CNS 2147	ISO 3351: 1973.	¢ 150.00
Adhesión entre liners (Adhesion Strength)	D 1029-95	CNS 3327,	ISO 3038: 1994.	125.00
Compresión de Anillos (Ring Crush)	D 1164-60 (1973), Descontinuado en 1985 y Reemplazado por TAPPI T 818	CNS 2956,	ISO 3040: 1995.	¢ 125.00
Resistencia al Aplastamiento (Compressive Strength).	D 642-94,	CNS 3511	ISO 9895: 1989.	¢ 200.00
<b>TOTAL</b>				<b>¢ 1,175.00</b>

## B. COSTEO DE LA METODOLOGÍA EN LA EMPRESA DEL SECTOR FARMACÉUTICO.

A continuación se establece la inversión requerida para implementar la metodología de evaluación de empaques y embalajes en la empresa farmacéutica.

Existen dos tipos de costos para poder implementar la metodología de evaluación de empaques y embalajes, las cuales se describen a continuación:

### 1. **COSTOS FIJOS.**

Comprende todos los costos en los que se tiene que incurrir para realizar el estudio y diseñar la metodología de evaluación de empaques y embalajes, así como también los costos en los que se incurre por capacitar al personal responsable de la implementación de la metodología de evaluación. Los costos son los siguientes:

<b>COSTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MONTO</b>
Material Didáctico	Incluye los costos por el uso de papelería y útiles durante la evaluación de los empaques y embalajes	¢ 150.00
Mobiliario y Equipo	Incluye el costo por depreciación al utilizar el siguiente mobiliario y equipo: escritorio, equipo de computación.	¢1,425.00
	Costos de depreciación por uso de escritorio y sillas = 575.00	
	Costos de depreciación por uso de equipo de computación = 850	
Horas Hombres	Incluye el costo en que se incurre en concepto de las horas hombre requeridas para la implementación de la metodología de evaluación de empaques y embalajes en la empresa. El número de horas requeridas por personal involucrado es el siguiente:	¢1,772.67
	Encargado de Producción: 44 Horas x ¢25.57/Hora	¢1,125.00
	Encargado de Bodega: 8 Horas x ¢22.72/Hora	¢ 181.76
	Encargado de Control de Calidad: 16 Horas x ¢25.72	¢ 363.63
	Encargado de Compras: 4 Horas x ¢25.57	¢ 102.28
<b>TOTAL</b>		<b>¢3,347.67</b>

### 2. **COSTOS VARIABLES.**

Comprende todos los costos en los que se tiene que incurrir una empresa determinada para poder evaluar los empaques y embalajes a través de las pruebas de laboratorio especializados que recomienda la metodología de evaluación de empaques y embalajes.

A continuación se presentan los costos en los que se tiene que incurrir por la realización de pruebas y el costo de los productos que serán utilizados durante la evaluación de los empaques y embalajes.

<b>PRUEBA</b>	<b>ENVASE</b>	<b>CAJA DE CARTÓN</b>
Envases requeridos para pruebas	8 vacíos	0
Embalaje requeridos para Pruebas de sistemas de Envío	132 con producto	4(con producto)
Pruebas para el Material Cartón Corrugados		9
Total	140	
Costos por producto utilizado durante las pruebas	¢1,140.00	
Costo	¢105.00	¢35.75/Caja
<b>TOTAL</b>	<b>¢ 1,281.23</b>	

A continuación se presenta el resumen de los costos en los que se tiene que incurrir por utilizar envases, cajas y producto durante la realización de pruebas de laboratorio.

Pruebas para Empaques	¢ 1,125.00
Pruebas para Elementos de Riesgo	¢ 1,365.00
Pruebas para el Material Cartón Corrugados	¢ 1,175.00
Costos por envases, cajas y producto utilizado durante las pruebas	¢ 1,281.23
<b>TOTAL</b>	<b>¢ 4,946.23</b>

La inversión total requerida para la implementación de la Metodología para Evaluar los empaques y Embalajes en la Empresa Farmacéutica es la siguiente:

Costos Fijos	¢ 3,347.67
Costos Variables	¢ 4,946.23
<b>INVERSIÓN TOTAL DE LA EMPRESA</b>	<b>¢ 8,293.90</b>

La inversión requerida para la implementación de metodología de evaluación de los empaques y embalajes es de ¢ 8,293.90, a los cuales se le suma un 5% por imprevisto durante la implementación y evaluación de los empaques y embalajes, lo cual genera un inversión total de:

Inversión total de la empresa = ¢ 8,708.59

#### **RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.**

La empresa farmacéutica recuperará la inversión a través de los beneficios que obtenga al reducir las pérdidas por un mal empaque y embalaje. Dicha evaluación se presenta a continuación:

Esta empresa posee actualmente un porcentaje de pérdidas del 2.0% de la producción en concepto de envases de bacaolina durante la distribución y almacenamiento del producto lo

que equivale a un monto de ¢ 22,800.00; de los cuales un 35% son recuperados por un reproceso quedando una pérdida de ¢ 14,625.00.

Los productos que regresan a la planta de producción para un reproceso incrementan sus costos de mano de obra y materiales en ¢ 1,570.65 los cuales son acumulados a las pérdidas obtenidas quedando un monto de pérdidas por mal empaque y embalaje de ¢ 16,195.65

Debido a que el material que se debe usar en los envases es el que utilizan actualmente no es necesario realizar gastos en el envase actual.

Las cajas de cartón que utilizan actualmente y el etiquetado de manejo son los que generan las pérdidas de los productos, debido a esto la empresa debe invertir en mejorar la calidad de las cajas de cartón y capacitar a su personal en el manejo del producto durante el almacenamiento y transporte debido a la delicadeza del producto.

<b>COSTOS ACTUALES</b>				<b>¢ 5,000.00</b>
<b>MATERIAL</b>	<b>CONSUMO MENSUAL</b>	<b>COSTO</b>	<b>TOTAL</b>	
Cajas de Cartón	2,000	2.75	5,000	
<b>COSTOS CON CAMBIOS</b>				<b>¢ 6,300.00</b>
<b>MATERIAL</b>	<b>CONSUMO MENSUAL</b>	<b>COSTO</b>	<b>TOTAL</b>	
Caja de Cartón con modificaciones	2,000	¢3.15	¢ 6,300.00	
<b>INCREMENTO</b>				<b>¢ 1,300.00</b>

A continuación, se presenta la comparación de las reducciones en costos por pérdidas debido a una mal empaque contra el incremento por cambios en empaque y embalaje:

Reducción en Costos por pérdidas debido a mal Embalaje	¢ 16,195.65
Incremento por Cambios en Empaque y embalaje	¢ 1,300.00
<b>Ahorro</b>	<b>¢ 14,895.65</b>

El ahorro que se obtiene al implementar los cambios propuestos por la metodología para evaluar empaques y embalajes es mensual y es imputable únicamente a los frasco de Bacaolina de 480 ml; lo cual permite recuperar la inversión de ¢ 8,052.35 hecha al implementar la metodología para evaluar empaque y embalajes.

$$T_{\text{RECUPERACION}} = \frac{\text{Inversion\_Metodologia}}{\text{Ahorro}}$$



Sustituyendo valores Tenemos:

$$T_{RECUPERACION} = \frac{\text{¢}8,708.59}{\text{¢}14,895.65/\text{Mes}} = 0.58 \text{ _Meses} = 1 \text{ _Mes}$$

#### **OTROS BENEFICIOS QUE SE OBTIENEN.**

A continuación se listan los beneficios intangibles que obtiene la empresa al implementar la metodología para evaluar empaques y Embalajes:

1. Cumplimiento con Normas Técnicas sobre empaques y embalajes.
2. Garantizar de manera cuantitativa y cualitativa la calidad de su producto BACAOLINA de 480 ML.
3. Eliminar rechazos de productos por no cumplir con normativas técnicas de empaques y embalajes en mercados extranjeros.
4. Mejorar su nivel de competitividad y sus precios del producto en un mercado internacional.
5. Disminución en los costos de producción debido a pérdidas por una mal empaque.
6. Eliminación de los reprocesos de producto debido a un mal empaque.
7. Recuperación de inversión incurrida al implantar la metodología de evaluación de empaque en un mes.
8. Aumento de la credibilidad e imagen de la empresa en su mercado consumidor.

### **3. IMPLEMENTACIÓN Y COSTEO DE LA METODOLOGÍA EN LA EMPRESA TIPO SECTOR TEXTIL**

Esta empresa tiene entre sus productos Guayaberas, Camisetas y las Camisas de Vestir Manga Corta y Manga Larga las cuales constituyen su producto principal; y consiste en una prenda de vestir elaborada con material 100% algodón; en las tallas Pequeño (Small); Mediana (Medium), Grande (Large) y Extra Grande (X-Large). Para hacer la evaluación y selección de los empaques y embalajes para esta empresa tipo se toma un producto de los anteriormente mencionados, el cual es la Camisa de Vestir Manga corta ya que esta es la prenda que posee mayor aceptación, pues es utilizada por el sector escolar. El procedimiento que se sigue es el de ir documentando cada uno de los pasos que se describen en la hoja de respuestas de la metodología de evaluación de empaques y embalajes.

#### **A. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.**

A continuación se presenta la evaluación del empaque y del embalaje utilizados para la camisa de Vestir Manga Corta:

##### ***I. EVALUACIÓN DEL EMPAQUE.***

##### ***1. ESTABLECIMIENTO DE LA ESTRUCTURA DEL EMPAQUE Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PRODUCTO.***

- a) **Tipo de Producto a Empacar:** Camisa de Vestir, la cual es una prenda que necesita ser empacada de forma individual por las condiciones de comercialización y para evitar el arrugamiento de ésta.
- b) **Estructura que se Recomienda para Empacar:** Se recomienda el uso de bolsas flexibles tipo A con las cuales se pueden usar materiales auxiliares de cartón o cartulina para darle soporte a la prenda; Así como también cajas de cartulinas de acuerdo a la presentación e importancia del producto.
- c) **Tipo de Cerrado Recomendado:** El cerrado que se recomienda es fusión por temperatura para la bolsa plástica y para el envoltorio de cartulina (caja), se recomienda

un sellado con cinta adhesiva. Actualmente se utiliza una bolsa de polipropileno la cual es sellada por fusión utilizando temperatura y la caja es sellada con cinta adhesiva por los extremos.

## 2. ***EVALUANDO EL MATERIAL DE EMPAQUE.***

A continuación se establecen las funciones requeridas por el empaque para la Camisa de Vestir:

- a) **Permeabilidad a la Grasa:** Se requiere un nivel de protección buena contra los aceites y las grasas, ya que aunque estas no alteran las características de funcionabilidad si afecta enormemente la presentación de la prenda. Por tal motivo, se recomiendan los siguientes materiales:
- ❖ Policarbonato
  - ❖ Polietileno de Media Densidad
  - ❖ Polietileno de Alta Densidad
  - ❖ Polipropileno sin Modificaciones
- b) **Permeabilidad al Vapor de Agua y Agua:** El nivel de protección que debe poseer el material del empaque contra el vapor de agua y el agua debe ser Bueno; por tal motivo se recomienda el Polipropileno sin Modificaciones; el cual ofrece una absorción de agua menor al 0.005 24H, % y de absorción de Vapor de Agua de 8 a 14 g/m<sup>2</sup>.
- c) **Resistencia Mecánica:** Se requiere una resistencia a las rasgaduras y a la tensión; los materiales recomendados son:
- ❖ Polietileno de Densidad Media
  - ❖ Polipropileno sin Modificaciones

El material recomendado por la metodología para el empaque de la Camisa de Vestir es el Polipropileno sin Modificaciones (Normal); ya que es este material es el que aparece recomendado en todas las funciones requeridas por el empaque de la Camisa de Vestir. Actualmente la empresa utiliza para el empaque de la Camisa de Vestir Polietileno de Alta Densidad, el cual aparte de poseer un mayor costo económico no presente diferencias

significativas relacionadas con el nivel de protección que ofrece a la Camisa de Vestir comparándolo con el Polipropileno sin Modificaciones; por lo cual la empresa está incurriendo en costos innecesario debido al sobre empaque de la prenda. Además de la bolsa de Polietileno de Alta Densidad, se utiliza una caja de cartón en cuyo interior se almacena la bolsa de Polietileno de Alta Densidad y por supuesto la prenda, esta caja de cartón constituye un sobre empaque ya que la bolsa ofrece la protección requerida por la Camisa de Vestir; al respecto la empresa maneja una política la cual establece que las Camisas de Vestir deben de ir empacadas en bolsas y en cajas de cartulina para mejorar su presentación; razón por la cual aparte de la bolsa de Polipropileno sin Modificaciones se debe empaquetar la camisa en una caja de Cartulina.

### 3. EVALUANDO EL TIPO DE PRUEBAS.

A continuación se presentan las pruebas que se deben realizar a la bolsa de Polipropileno sin Modificaciones recomendadas por la metodología; con la finalidad de asegurar el buen desempeño del material. Dichas pruebas están directamente relacionadas con las Funciones Requeridas del Empaque establecidas en el paso anterior:

<b>FUNCIÓN REQUERIDA DEL EMPAQUE</b>	<b>PRUEBA</b>	<b>COSTO</b>
Permeabilidad a las grasas	Resistencia a las grasas	¢ 870.00
Permeabilidad al Vapor de Agua	Resistencia al Vapor de Agua	¢ 600.00
Resistencia Mecánica	Resistencia al Rasgado	¢ 4,000.00
	Resistencia a la Tensión	¢ 400.00
<b>TOTAL</b>		<b>¢ 5,870.00</b>

### 4. EVALUANDO EL ETIQUETADO.

A continuación se presenta la evaluación del etiquetado que se utiliza actualmente en el empaque de la Camisa de Vestir bajo Normas de Etiquetado:

<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Nombre del Producto:	Camisas "Norma"
Composición:	100 % de Algodón
Cantidad:	No Aplica, ya que las Camisas de Vestir se Empacan por Unidad
Tratamiento General al que ha Sido Sometido:	No Aplica
Otras Propiedades Esenciales:	No Aplica

REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Instrucciones para la Conservación:	Lavar a Máquina o a Mano con Agua Tibia. Lavar Colores Oscuros Separadamente. Utilizar Blanqueador sin Cloro si es Necesario. Secara Temperatura Ambiente.
Identificación del Lote:	No Aplica.
Fecha de Fabricación:	No Aplica.
Fecha de Vencimiento:	No Aplica.
Información de Referencia:	Camiserías Norma.
Dirección:	Calle 5 de Noviembre #626, San Salvador, El Salvador.
Registro Sanitario:	No Aplica
País de Origen:	El Salvador
Código de Barras:	No Posee
Símbolo de Reciclaje:	No Posee
Referencia a la Especificación de Fabricación del Empaque:	No Aplica
Información en el Idioma del País:	Español
Etiqueta Transmite Información Requerida:	Si
Etiqueta Fácilmente Comprensible:	Si
Tintas Resistentes y Compatibles con el Material de Empaque:	No Aplica, ya que ellos compran el empaque elaborado e impreso a empresas especializadas en el área.
Buen Diseño Gráfico:	Si

De la evaluación anterior, se establece que el etiquetado del empaque para Camisas de Vestir cumple con la mayoría de los requerimientos establecidos por la Norma, a excepción de los siguientes:

REQUERIMIENTO	RECOMENDACIÓN
Código de Barras:	Debe dotársele de un código de barras a la Camisa de Vestir, ya que esto facilita los controles de inventario que se llevan del producto, y facilita la actividad comercial.
Símbolo de Reciclaje:	Dado que el material seleccionado para el Empaque es el Polipropileno sin Modificación, el símbolo de reciclaje está representado por tres flechas seguidas las cuales forman un triángulo, en el centro del cual debe aparecer el número 05, el cual indica el tratamiento de reciclaje que debe dársele al material de empaque luego que este ha sido utilizado; Además, debe de aparecer en la parte inferior externa del triángulo las letras PP, las cuales indican que el material de empaque es Polipropileno sin Modificación.

## II. EVALUACIÓN DEL EMBALAJE.

### 1. IDENTIFICAR EL TIPO DE EMPAQUE.

- a) **Tipo de Empaque:** Caja de Cartulina. La cual posee en el frente una película de celofán para exhibición de la Camisa de Vestir.
- b) **Material (es) Recomendado(s) Para el Embalaje:** Debido a que los empaques de cartulina no pueden soportar cargas verticales u horizontales, el material recomendado para las cajas de cartulina es cartón corrugado y el plástico (para productos alimenticios que necesitan refrigeración) razón por la cual se evalúa el Cartón Corrugado

### 2. IDENTIFICAR EL MERCADO DESTINO Y PATRÓN DE DISTRIBUCIÓN.

- a) **Mercado Destino del Producto:** El mercado destino de las Camisas de Vestir es el Mercado Nacional.
- b) **Patrón de Transporte:** El Patrón de Transporte que utiliza la empresa para transportar las Camisas de Vestir desde la Fabrica hasta los Distribuidores es el Transporte Terrestre por Carretera.
- c) **Identificación de Daños Según el Patrón de Distribución:** En la siguiente tabla se presentan los daños imputables al Patrón de Distribución que afectan a las Camisas de Vestir:

DAÑOS	TIPO DE DAÑO	MARCACIÓN
<i>Físicos y Mecánicos</i>	<i>Esfuerzos por Aplastamiento Horizontales</i>	<i>X</i>
	<i>Golpes por Desplazamiento</i>	<i>X</i>
	<i>Golpes Verticales</i>	<i>X</i>
	<i>Esfuerzos de Compresión Vertical</i>	<i>X</i>
	<i>Golpes Horizontales</i>	<i>X</i>
	<i>Esfuerzos de Compresión Horizontales</i>	<i>X</i>

### 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (PESO Y UNIDADES) DE LOS EMPAQUES QUE SE MANEJARÁN POR UNIDAD DE EMBALAJE.

- a) **Unidades a Manejar por Embalaje:** El número de cajas de cartulina a manejar por unidad de embalaje es de 24 cajas.
- b) **Peso por Unidad de Producto Empacado:** El peso de la caja de cartulina con la bolsa de Polipropileno sin Modificaciones y la Camisa de Vestir es de 1 libra; de manera que hay que convertir una libra a kilogramos efectuando la siguiente conversión:

$$\text{Peso/Producto} = 1 \text{ _Libra_} \times \frac{0.454 \text{ _Kg.}}{1 \text{ _Libra}} = 0.454 \text{ _Kg.}$$

- c) **Peso a Manejar por Unidad de Embalaje:** Para establecer el peso de la unidad de embalajes es necesario multiplicar el número de cajas que se pretenden manejar por unidad de embalaje por el peso de estas. Esto se logra multiplicando el resultado del literal a) por el literal b) de la siguiente manera:

$$\text{Peso/Embalaje} = 24 \text{ _Cajas_} \times \frac{0.454 \text{ _Kg.}}{\text{Caja}} = 10.896 \text{ _Kg} \approx 10.9 \text{ _Kg}$$

### 4. SECCIÓN I. MATERIAL: CARTÓN CORRUGADO.

#### 01-CA SELECCIÓN DEL NIVEL Y TIPO DE CORRUGADO.

- a) **Establecimiento de Requerimientos del Cartón Corrugado:** Tomando como referencia el peso a manejar por unidad de embalaje el cual es de 10.9 Kg. Se establecen los siguientes datos obtenidos de la tabla correspondiente:
- ❖ Dimensiones Exteriores Máximas de la Caja = 1.3 m = 130 cm.
  - ❖ Combinación de Paredes: Pared Simple
  - ❖ Esfuerzo de Explosión: 1,030 kN/m<sup>2</sup>
- b) **Establecimiento de la Combinación de Flautas:** Tomando como referencia los daños establecidos en el paso 2 , y la combinación de pared (pared Simple) se realiza la ponderación de daños en la siguiente tabla:

Cuadro para Calificación de Daños Según el Producto.			
Grupos de Daños	Tipo de daños	Calificación	Total
<i>Resistencia a la deformación de la flauta por compresión</i>	Golpes por desplazamiento	1	4
	Esfuerzos por Aplastamiento Horizontal	3	
<i>Resistencia al aplastamiento vertical</i>	Golpes Verticales.	3	6
	Esfuerzos de Compresión Vertical	3	
<i>Resistencia al aplastamiento horizontal</i>	Golpes Horizontales	2	4
	Esfuerzos por Compresión Horizontal	2	
<i>Amortiguamiento</i>	Vibración	2	2

Dado que el grupo de daños que obtuvo mayor calificación es la Resistencia al Aplastamiento Vertical, se procede a seleccionar el tipo de flauta que ofrece una excelente protección a dicho daño; por lo cual se selecciona la *Flauta tipo "A"*.

## 02-CA SELECCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD Y MATERIAS PRIMAS.

- a) **Factor de Seguridad:** Dado que las cajas de cartulina se deforman por compresión y las condiciones de transporte y almacenamiento son adecuadas a las características de la Camisa de Vestir se selecciona un *Factor de Seguridad de 3.25; cuyo Nivel es 02.*
- b) **Establecimiento del Material para el Corrugado Medio:** Tomando como referencia el nivel del factor de seguridad, se establece como *Material para el Corrugado el Grado A.*
- c) **Número de Filas a Estibar:** El número de filas o tendidos a estibar sobre la unidad de carga es de *10 Filas.*
- d) **Peso a Soportar por la Caja del Fondo:** el peso a soportar por la caja del fondo considerando que nueve cajas están apiladas sobre esta es el siguiente:

$$\text{Peso}_a\text{ Soportar} = \frac{[(10.9 \text{ kg} \times (10 \text{ Filas} - 1)) \times 3.25]}{0.9} = 354.25 \text{ Kg.}$$

- e) **Dimensiones Exteriores Máximas de la Caja:** Tomando en cuenta que la caja no debe de sobrepasar 1.3 m. o 130 cm., se establecen las dimensiones de la caja:
- ❖ Largo: 48 cm.



- ❖ Ancho: 20 cm.
- ❖ Alto: 68 cm.

f) **Establecer el Índice de Corrugación:** Es necesario establecer el perímetro de la caja el cual es el largo más el ancho y multiplicar el total por dos, luego buscar en la tabla correspondiente el valor del perímetro e identificar el índice de corrugación del material requerido el cual es Grado A:

$$Z = (\text{Largo} + \text{Ancho}) \times 2 = (48 + 20) \times 2 = 136.$$

De tablas Tenemos: *Índice de Corrugación = 18.18.*

g) **Establecimiento de la Capacidad de Aplastamiento Total de la Pared Plana del Corrugado:** Para establecer el aplastamiento total, es necesario dividir el peso que va a soportar la caja del fondo entre el Índice de corrugación, cuyo resultado es:

$$\text{Capacidad de Aplastamiento de Corrugado}[X] = \frac{354.25 \text{ Kg.}}{18.18} = 19.49 \text{ Kgf.}$$

h) **Establecimiento de la Resistencia al Aplastamiento del Corrugado MédiuM:** Para establecer el Esfuerzo al Aplastamiento o Resistencia al Aplastamiento, es necesario retomar el valor de X obtenido en el literal anterior, y buscar en la tabla correspondiente a través de la siguiente secuencia: Ubicar en la tabla el material seleccionado para el corrugado médiuM el cual es el Grado A; luego buscar en la columna #5, el rango en el cual se encuentra  $X = 19.49 \text{ Kgf.}$ ; el cual para nuestro caso es  $17.6 < X \leq 19.8$ ; luego, ir a la columna #1 y seleccionar el peso base o sea el gramaje del material, el cual es de  $160 \text{ g/m}^2$ . De manera que *el material para el corrugado médiuM es Grado A con un Peso Básico de  $160 \text{ g/m}^2$  y una resistencia al aplastamiento de  $19.8 \text{ Kgf.}$*

i) **Establecimiento de las Caras Planas.** Tomando como referencia el nivel del factor de seguridad, se establece como *Material para las Caras planas el Grado A.*

j) **Radio de Corrugación:** Dado que el tipo de flauta establecido anteriormente es Tipo "A", entonces el radio de corrugación es: 1.53

- k) **Establecimiento de la Capacidad de Aplastamiento Total de las Paredes Planas (Liners):** Para establecer el aplastamiento total de las paredes planas, es necesario multiplicar la capacidad de aplastamiento del corrugado por 6; luego restarle el resultado de multiplicar el radio de corrugación de cada flauta por el valor de la resistencia al aplastamiento del material para corrugado establecido anteriormente, sumarlos y dividir este resultado entre el número de caras planas que forman la pared de la flauta; el cual es de dos para pared sencilla. Para este caso, se ha establecido que la caja de cartón es de pared sencilla cuya flauta es de tipo "A"; la operación se muestra a continuación:

$$\text{Capacidad\_Aplastamiento\_Paredes\_Planas}[X] = \frac{(6 \times 19.49 \text{kgf}) - (1.53 \times 19.8 \text{Kgf})}{2} = 43.57 \text{\_Kgf.}$$

- l) **Establecimiento de la Resistencia al Aplastamiento de las Paredes Planas:** Para establecer el Esfuerzo al Aplastamiento o Resistencia al Aplastamiento, es necesario retomar el valor de X obtenido en el literal anterior, y buscar en la tabla correspondiente a través de la siguiente secuencia: Ubicar en la tabla el material seleccionado para el corrugado médium el cual es el Grado A; luego buscar en la columna #5, el rango en el cual se encuentra  $X = 43.57 \text{ Kgf}$ ; el cual para nuestro caso es  $X > 43.3$ ; luego, ir a la columna #1 y seleccionar el peso base o sea el gramaje del material, el cual es de  $340 \text{ g/m}^2$ . De manera que *el material para las paredes planas es Grado A con un Peso Básico de  $340 \text{ g/m}^2$  y una resistencia al aplastamiento de  $44.3 \text{ Kgf}$ .*

### 03-CA SELECCIÓN DEL TIPO DE CAJA.

- a) **Selección del Tipo de Caja:** Para seleccionar el tipo de caja, es necesario considerar las características del producto a embalar así como el empaque. Para este caso, las camisas requieren ventilación ni refrigeración y son empacadas en bolsas como empaque primario y cajas de cartulina como empaque secundario. por lo tanto, el tipo de caja seleccionado es: *Caja con cuatro solapas.*
- b) **Código de Caja:** *El código de la caja con cuatro solapas es 0201(ASTM), ya que permite un aislamiento del medio ambiente y alta resistencia a la compresión vertical.*

**04-CA SELECCIÓN DE MATERIALES AUXILIARES.**

- a) **Selección de Materiales Auxiliares:** Dado a la naturaleza de el producto a empacar no es necesario utilizar ningun tipo de material auxiliar

**05-CA SELECCIÓN DEL MÉTODO DE CERRADO.**

- a) **Selección del Tipo de Cerrado:** el tipo de cierre seleccionado es con cintas adhesivas debido a que se utiliza una caja con cuatro solapas.
- b) **Selección del Material para Cierre:** el material seleccionado es cinta adhesiva plástica.
- b) **Selección Del Método De Cerrado:** debido a que el diseño de la caja seleccionada permite un ajuste perfecto entre las solapas exteriores se recomienda utilizar el método de cierre 2B1.

**06-CA MARCADO DE EMBALAJES.**

- a) **Selección de Marcas Estándar:** Para seleccionar las marcas estándar necesarias para las cajas de cartón, es necesario tomar en cuenta el carácter de la marca; razón por la cual las marcas estándar necesarias son las siguientes:
- ❖ Nombre y Dirección del Consignatario.
  - ❖ Lugar de Destino
  - ❖ Número de Bulto
- b) **Selección de Marcas Informativas:** Para seleccionar las marcas informativas necesarias para las cajas de cartón, es necesario tomar en cuenta el carácter de la marca; razón por la cual las marcas informativas necesarias son las siguientes:
- ❖ Tipo y Clase de Mercadería
  - ❖ Nombre Comercial
  - ❖ Peso de mercadería y cantidad
  - ❖ Ciudad y País de Origen
  - ❖ Peso Bruto
  - ❖ Volumen (Dimensiones)

c) **Selección de Símbolos Pictóricos:** Para seleccionar los símbolos pictóricos, es necesario tomar en cuenta el tipo de manejo y almacenamiento de las cajas; por lo cual es necesario tomar en cuenta las observaciones adjuntas a cada símbolo; los símbolos pictóricos recomendados son los siguientes:

- ❖ Este Lado Hacia Arriba
- ❖ Preservar de la Humedad.
- ❖ Límite de Apilamiento con Número
- ❖ Utilice Este Dispositivo para su Manejo.
- ❖ No Lanzar (Dejar Caer)

## 5. SECCIÓN 2. PRUEBAS PARA CONTROL DE CALIDAD DE EMBALAJES.

### 01-CC PRUEBAS A EMBALAJES PARA ASEGURAR SU CUMPLIMIENTO EN EL CICLO DE DISTRIBUCIÓN.

- a) **Definir la Unidad de Carga:** La unidad de carga es la *Caja de Cartón corrugado*, la cual soportará un peso de 10.5Kg., es de pared sencilla con flauta Tipo "A".
- b) **Definir el Nivel de Aseguramiento:** El nivel de aseguramiento establece la intensidad de la prueba. El nivel de aseguramiento seleccionado es el II, ya que es el sugerido.
- c) **Definir el Criterio de Aceptación:** El nivel de calidad aceptable debe ser conocido después de que la unidad de carga ha sido sometida al plan de prueba; es decir, que el criterio de aceptación está relacionado con las condiciones deseadas de las bobinas y de la caja de cartón al final de la distribución de ésta. Por lo tanto, el criterio de aceptación seleccionado es 2, *Empaque libre de daños*.
- d) **Seleccionar el Ciclo de Distribución (CD):** El Ciclo de Distribución esta en función del patrón de distribución utilizado para hacer llegar las camisas de vestir hasta los distribuidores, razón por la cual el *Ciclo de Distribución es CD-4* ya que el patrón de distribución es transporte terrestre por carretera y el peso de la caja es menor de 20 Kg.

**PRUEBAS PARA ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DEL EMBALAJE EN EL SISTEMA DE ENVÍO**

<b>ELEMENTO DE RIESGO</b>	<b>NORMA ASTM INVOLUCRADA</b>	<b>Costo</b>
B. Manejo Mecánico	Método de Prueba ASTM D-1083: Métodos de Prueba para el Manejo Mecánico de Contenedores de Envío	¢ 220.00
D. Apilamiento en Vehículo	Método de Prueba ASTM D 642: Método de Prueba para Determinar la Resistencia a la Compresión de Contenedores de Envío, Práctica ASTM D 4332: Acondicionamiento de Contenedores para Pruebas.	¢ 135.00
F. Pérdida de Carga Debido a Vibración	Método de Prueba ASTM D-999: Manejo Mecánico de Contenedores de Envío; Métodos A1 y A2.	¢ 350.00
G. Vibración del Vehículo	Método de Prueba ASTM D-4728: Vibración Aleatoria Para contenedores de Envío; Método A o B.	¢ 525.00
I. Condiciones Atmosféricas, Clima	Práctica ASTM D 4332: Acondicionamiento de Contenedores para Pruebas.	¢ 135.00
<b>TOTAL</b>		<b>¢1,365.00</b>

Al finalizar las pruebas es necesario evaluar los resultados, tomando como referencia el criterio de aceptación establecido con anterioridad; es decir, que las cajas de cartón deben de estar libres de daños al finalizar las pruebas.

**02-CC PRUEBAS PARA MATERIALES DE EMBALAJES DE CARTÓN.**

- a) **Desarrollar las Pruebas para Materiales de Embalajes de Cartón:** La siguiente tabla presenta las pruebas a desarrollar a los materiales de cartón; las cuales deben ser ejecutadas por el Centro para el Desarrollo de la Industria del Empaque y Embalaje (CDIECAP) ubicado dentro del Campus de la Universidad de El Salvador; ya que esta entidad cuenta con el equipo especializado para desarrollar dichas pruebas; las cuales se listan a continuación, así como su respectivo costo actual (Diciembre de 1999):

**PRUEBAS A MATERIALES DE EMBALAJES DE CARTÓN**

<b>PRUEBA</b>	<b>NORMA ASTM</b>	<b>NORMA CNS</b>	<b>NORMA ISO</b>	<b>COSTO (CDIECAP)</b>
Esfuerzo de Compresión o Ensayo de Mullen (Bursting Strength, BS)	D 2738-71, Discontinuado en 1982 y reemplazado por TAPPI T 810	CNS 2054	ISO 2759: 1983.	¢ 125.00

PRUEBA	NORMA ASTM	NORMA CNS	NORMA ISO	COSTO (CDIECAP)
Resistencia a la Perforación (Puncture Strength, PET)	D 781-68 (1973), Discontinuado en 1984 y Reemplazado por TAPPI T 803.	CNS 11484,	ISO 3036: 1975.	¢ 150.00
Compresión de Pared Ensayo de Aplastamiento Pleno (Flat Crush)	D 1225-66 (1971), Discontinuado en 1985. Reemplazado por TAPPI 808.	CNS 2754	ISO 3035: 1982.	¢ 150.00
Adhesión entre liners (Adhesion Strength)	D 1029-95	CNS 3327	ISO 3038: 1994.	¢ 125.00
Compresión de Anillos (Ring Crush)	D 1164-60 (1973), Discontinuado en 1985 y Reemplazado por TAPPI T 818	CNS 2956,	ISO 3040: 1995.	¢ 125.00
Resistencia al Aplastamiento (Compressive Strength)	D 642-94,	CNS 3511	ISO 9895: 1989.	¢ 200.00
<b>TOTAL</b>				<b>¢ 875.00</b>

## B. COSTEO DE LA METODOLOGÍA EN LA EMPRESA TIPO SECTOR TEXTIL

Como se mencionó anteriormente existen dos tipos de inversiones para poder implementar la metodología de evaluación:

### I.- COSTOS FIJOS.

Son los costos que tiene que realizar la empresa para poder desarrollar la implementación de la metodología de evaluación de Empaques y Embalajes, los rubros son los siguientes:

COSTO	DESCRIPCIÓN	MONTO
Material Didáctico	En este rubro van incluidos los costos por el uso de papelería y útiles durante la evaluación de los empaques y embalajes y la presentación de informes referentes a la calidad de éstos.	¢ 275.00

<b>COSTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MONTO</b>
Mobiliario y Equipo	Incluye el costo por depreciación al utilizar el siguiente mobiliario y equipo: escritorio, equipo de computación.	¢3,00.00
Horas Hombres	Incluye el costo en que se incurre por concepto de las horas hombre requeridas para la implementación de la metodología de evaluación de empaques y embalajes en la empresa. El número de horas requeridas por el personal involucrado es el siguiente:	¢2,066
	Jeje de empaque: 44 Horas x ¢29.50/Hora	¢1,298
	Jefe de bodega: 16 Horas x ¢29.50/Hora	¢ 472
	Supervisor de Control de Calidad: 16 Horas x ¢18.50	¢ 296
<b>TOTAL</b>		<b>¢2,641.00</b>

## 2.- **COSTOS VARIABLES.**

Los costos variables incluyen todos aquellos costos relacionados con las diferentes pruebas que debe efectuarse tanto a los empaques y embalajes como a sus materiales, así como también el costo relacionado con la pérdida de productos durante las pruebas.

<b>TIPOS DE PRUEBA</b>	<b>TIPO DE PROBETA</b>	<b>CANTID</b>	<b>COSTO/ UNIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Pruebas para Empaques	Caja de cartón pequeña	30	¢1.25	¢37.50
Prueba para Embalajes en el Sistemas de Envío Prueba para el Material de Cartón Corrugado	Caja de cartón corrugado	10	¢4.15	¢41.50
<b>Total</b>				<b>¢79.00</b>

El resumen de los costos variables se presenta en la siguiente tabla, los cuales han sido retomados de los montos totales desglosados en la implantación de la metodología:

Resumen de Costos por Pruebas:

Pruebas para Empaques	¢ 5,870.00
Pruebas para Embalajes en el ciclo de distribución	¢ 1,365.00
Pruebas para el Material de embalaje Cartón Corrugado	¢ 875.00

Costos por envases, cajas y producto utilizado durante las pruebas	¢ 79.00
<b>TOTAL</b>	<b>¢8,189.00</b>

La inversión total requerida para la implementación de la Metodología para Evaluar los empaques y Embalajes en la Empresa Tipo de textiles es la siguiente:

Costos Fijos	¢2,641.00
Costos Variables	¢ 8,189.00
<b>Sub Total</b>	<b>¢ 10,830.00</b>
Imprevistos (5%)	¢ 541.50
<b>Inversión Total de la Empresa</b>	<b>¢ 22,201.50</b>

#### **RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.**

La empresa puede recuperar la inversión a través de los beneficios que obtenga al reducir las pérdidas por un mal embalaje. Dicha evaluación se presenta a continuación:

La empresa textil posee actualmente un porcentaje de pérdidas del 1.0 % de la producción, lo que equivale a un monto de ¢ 750.00; los cuales son generados por daños en las prendas durante su distribución hasta el consumidor final, ya que el producto se esta distribuyendo en cajas que muchas veces no poseen la suficiente resistencia para soportar su propia estiba, así como las vibraciones y esfuerzos que se dan durante el transporte. De acuerdo a la metodología se sugiere una caja de cartón corrugado de pared sencilla y flauta tipo "A" con un Peso Básico de 160 g/m<sup>2</sup> y una resistencia al aplastamiento de 19.8 Kgf, y de dimensiones de largo 48 cm, ancho 20 cm y alto 68 cm, la cual posee la capacidad de soportar un peso de 20 Kgs. Con la cual se pretende disminuir las pérdidas en un 100%. Lo cual generaría ahorros de ¢750 mensuales al disminuir las pérdidas del 1% del producto dañado durante la distribución. A continuación, se presenta un análisis de costos el cual indica la recuperación de la inversión:

El ahorro que se obtiene al implementar los cambios propuestos por la metodología es el siguiente:



Para establecer el tiempo en el cual se recupera dicha inversión se utiliza la siguiente fórmula:

$$T_{\text{RECUPERACION}} = \frac{\text{Inversion}_{\text{Metodologia}}}{\text{Ahorro}}$$

Sustituyendo valores Tenemos:

$$T_{\text{RECUPERACION}} = \frac{\$22,201.50}{\$750/\text{Mes}} = 29.6 \text{ _Meses} \approx 30 \text{ _Meses}$$

#### **OTROS BENEFICIOS QUE SE OBTIENEN.**

A continuación se listan los beneficios intangibles que obtiene la empresa textil al implementar la metodología para evaluar empaques y Embalajes:

1. Cumplimiento con Normas Técnicas sobre empaques y embalajes.
2. Eliminar rechazos de productos por no cumplir con normativas técnicas de empaques y embalajes en mercados extranjeros.
3. Disminución en los costos de producción debido a pérdidas por una mal embalaje.
4. Recuperación de inversión incurrida al implantar la metodología de evaluación de empaque en 30 meses.
5. Aumento de la credibilidad e imagen de la empresa en su mercado consumidor.
6. Conciencia ecológica dentro de la empresa.

### **3. IMPLEMENTACIÓN Y COSTEO DE LA METODOLOGÍA EN LA EMPRESA TIPO PRODUCTORA DE EMPAQUES Y EMBALAJES.**

Esta empresa se dedica a la elaboración de empaques para productos alimenticios y farmacéuticos. Su producto principal consiste en la elaboración de sobres para café granulado el cual es elaborado de celofán. Para hacer la evaluación y selección de los empaques y embalajes para esta empresa tipo se toma su producto principal, el cual es la bolsa de café granulado ya que es el empaque que posee mayor aceptación entre los empacadores de café. El procedimiento que se sigue es el de ir documentando cada uno de los pasos que se describen en la hoja de respuestas de la metodología de evaluación de empaques y embalajes y establecer los costos en los que se incurre por la realización de prueba. Luego, se procede a costear la implementación de la metodología considerando todos los costos en que se incurre.

#### **A. IMPLANTACIÓN DE LA METODOLOGÍA.**

A continuación se presenta la evaluación del empaque y del embalaje para transportar este tipo de producto:

##### ***I. EVALUACIÓN DEL EMPAQUE.***

##### ***I. ESTABLECIMIENTO DE LA ESTRUCTURA DEL EMPAQUE Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.***

- a) **Tipo de Producto a Empacar:** Café, el cual es un producto alimenticio que necesita ser empacado en bolsas individuales de una libra para su comercialización.
- b) **Estructura que se Recomienda para Empacar:** Se recomienda el uso de bolsas y sacos tipo A.
- c) **Tipo de Cerrado Recomendado:** El cerrado que se recomienda es fusión por temperatura. Actualmente se utiliza una bolsa de celofán, la cual es sellada por fusión utilizando temperatura.

## 2. *EVALUANDO EL MATERIAL DE EMPAQUE.*

A continuación se establecen las funciones requeridas por el empaque para la Camisa de Vestir:

- a) **Permeabilidad al Oxígeno:** Se requiere un nivel de protección del oxígeno para el café es de  $5 \text{ Cc/m}^2/24\text{h}/23^\circ\text{C}$ . Por tal motivo, se recomiendan los siguientes materiales:
- ❖ Celofán sin Recubrimiento
  - ❖ Celofán Recubierto con Nitrocelulosa
  - ❖ Celofán con Polivinilideno
- b) **Permeabilidad a los Aromas:** Debido a que el aroma es una propiedad del café muy importante, es necesario que el empaque ofrezca una protección apropiada para que el café no pierda dicha propiedad. Los materiales recomendados son:
- ❖ Celofán (todas las variedades)
- c) **Permeabilidad al Vapor de Agua y Agua:** El nivel de protección que debe poseer el material del empaque contra el vapor de agua y el agua debe ser Bueno; por tal motivo se recomienda el Celofán con Recubrimiento de Nitrocelulosa; el cual ofrece una absorción de agua de 45 - 115 24H, % y de absorción de Vapor de Agua de  $8 \text{ g/m}^2$ .
- d) **Resistencia Mecánica:** Se requiere una resistencia a las rasgaduras y a la tensión; los materiales recomendados son:
- ❖ Celofán con Recubrimiento de Nitrocelulosa
  - ❖ Celofán con Recubrimiento de Polivinilideno

El material recomendado por la metodología para el empaque de café es el celofán con recubrimiento de Nitrocelulosa; ya que es este material es el que aparece recomendado en todas las funciones requeridas por el empaque del Café. Actualmente la empresa utiliza para el empaque del Café Celofán sin Recubrimiento, el cual no le ofrece todas las funciones de protección requeridas por el café.

### 3. EVALUANDO EL TIPO DE PRUEBAS.

A continuación se presentan las pruebas que se deben realizar a la bolsa de Polipropileno sin Modificaciones recomendadas por la metodología con su respectivo costo; con la finalidad de asegurar el buen desempeño del material. Dichas pruebas están en directamente relacionadas con las Funciones Requeridas del Empaque establecidas en el paso anterior:

<b>FUNCIÓN REQUERIDA DEL EMPAQUE</b>	<b>PRUEBA</b>	<b>COSTO</b>
Permeabilidad al Oxígeno	Transmisión de Gases	¢ 50.00
Permeabilidad a los Aromas	Pruebas Organolépticas	¢ 450.00
Permeabilidad al Vapor de Agua	Resistencia al Vapor de Agua	¢ 600.00
Resistencia Mecánica	Resistencia al Rasgado	¢ 4,000.00
	Resistencia a la Tensión	¢ 400.00
<b>TOTAL</b>		<b>¢ 5,500.00</b>

### 4. EVALUANDO EL ETIQUETADO.

A continuación se presenta la evaluación del etiquetado que se utiliza actualmente en el empaque del Café Granulado bajo Normas de Etiquetado:

<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Nombre del Producto:	Café Colato
Composición:	Café de Altura 100% Puro
Cantidad:	Una Libra
Tratamiento General al que ha Sido Sometido:	No Aplica
Otras Propiedades Esenciales:	No Aplica
Instrucciones para la Conservación:	No Aplica
Identificación del Lote:	Es impreso por la Empresa Empacadora
Fecha de Fabricación:	Es impresa por la Empresa Empacadora
Fecha de Vencimiento:	Es impresa por la Empresa Empacadora
Información de Referencia:	Marca de Manos Salvadoreñas, es Marca de Progreso.
Dirección:	No posee, solamente Números Telefónicos: 228-3239, 229-1617
Registro Sanitario:	1544
País de Origen:	El Salvador
Código de Barras:	No Posee
Símbolo de Reciclaje:	No Posee, posee un símbolo con la siguiente leyenda: Favor Deposite la Basura en su lugar.
Referencia a la Especificación de Fabricación del Empaque:	No Aplica

REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Información en el Idioma del País:	Español
Etiqueta Transmite Información Requerida:	SI
Etiqueta Fácilmente Comprensible:	SI
Tintas Resistentes y Compatibles con el Material de Empaque:	SI
Buen Diseño Gráfico:	SI

De la evaluación anterior, se establece que el etiquetado del empaque para el Café Granulado cumple con la mayoría de los requerimientos establecidos por la Norma, a excepción de los siguientes:

REQUERIMIENTO	RECOMENDACIÓN
Código de Barras:	Debe dotársele de un código de barras al empaque del café granulado, ya que esto facilita los controles de inventario que se llevan del producto, y facilita la actividad comercial.
Símbolo de Reciclaje:	Dado que el material seleccionado para el Empaque es Celofán con recubrimiento de Nitrocelulosa, el símbolo de reciclaje está representado por tres flechas seguidas las cuales forman un triángulo.

## **II. EVALUACIÓN DEL EMBALAJE.**

### **1. IDENTIFICAR EL TIPO DE EMPAQUE.**

- a) **Tipo de Empaque:** Bobina de Celofán con recubrimiento de Nitrocelulosa.
  
- b) **Material de embalaje Recomendado Para el manejo de este empaque:** Debido a que este tipo de empaque es manejado a través de bobinas, los materiales de embalaje mas recomendados para evitar rasgaduras, manchas, u otro tipo de defecto es el cartón corrugado ya que este material posee la capacidad de soportar esfuerzos horizontales y verticales.

## 2. IDENTIFICAR EL MERCADO DESTINO Y PATRÓN DE DISTRIBUCIÓN.

- a) **Mercado Destino del Producto:** El mercado destino de las bolsas de café (Celofán con recubrimiento de Nitrocelulosa) es el Mercado Centroamericano.
- b) **Patrón de Transporte:** El Patrón de Transporte que utiliza la empresa para distribuir las bobinas desde la Fabrica hasta las empresas usuarias de éstas es el Transporte Terrestre por Carretera.
- c) **Identificación de Daños Según el Patrón de Distribución:** En la siguiente tabla se presentan los daños imputables al Patrón de Distribución que afectan a las bolsas de café.

DAÑOS	TIPO DE DAÑO	MARCACIÓN
<i>Físicos y Mecánicos</i>	<i>Esfuerzos por Aplastamiento Horizontales</i>	X
	<i>Esfuerzos de Compresión Vertical</i>	X
<i>Físicos y Mecánicos</i>	<i>Golpes Horizontales</i>	X
	<i>Esfuerzos de Compresión Horizontales</i>	X

## 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (PESO Y UNIDADES) DE LOS EMPAQUES QUE SE MANEJARÁN POR UNIDAD DE EMBALAJE.

- a) **Unidades a Manejar por Embalaje:** El número de bobinas asignado como unidad de manejo es una bobina por caja de cartón.
- b) **Peso por Unidad de Producto Empacado:** El peso de la bobina de empaque es de 20 kilogramos.

## 4. SECCIÓN I. MATERIAL: CARTÓN CORRUGADO.

Dado que en el paso N°1, el material recomendado para el transporte de la bobina de celofán sin modificaciones es el cartón, se procede a cubrir los pasos de la sección I Material Cartón Corrugado.

### 01-CA SELECCIÓN DEL NIVEL Y TIPO DE CORRUGADO.

- a) **Establecimiento de Requerimientos del Cartón Corrugado:** Tomando como referencia el peso a manejar por unidad de embalaje el cual es de 20 Kg. Se establecen los siguientes datos obtenidos de la tabla correspondiente:

- ❖ Dimensiones Exteriores Máximas de la Caja = 1.5 m = 150 cm.
- ❖ Combinación de Paredes: Pared Simple
- ❖ Esfuerzo de Explosión: 1,200 kN/m<sup>2</sup>

- b) **Establecimiento de la Combinación de Flautas:** Tomando como referencia los daños establecidos en el paso 2, y la combinación de pared (pared Simple) se realiza la ponderación de daños en la siguiente tabla:

Cuadro para Calificación de Daños Según el Producto.			
Grupos de Daños	Tipo de daños	Calificación	Total
<i>Resistencia a la deformación de la flauta por compresión</i>	Golpes por desplazamiento	1	3
	Esfuerzos por Aplastamiento Horizontal	2	
<i>Resistencia al aplastamiento vertical</i>	Golpes Verticales.	3	6
	Esfuerzos de Compresión Vertical	3	
<i>Resistencia al aplastamiento horizontal</i>	Golpes Horizontales	2	4
	Esfuerzos por Compresión Horizontal	2	
<i>Amortiguamiento</i>	Vibración	2	2

Dado que el grupo de daños que obtuvo mayor calificación el la Resistencia al Aplastamiento Vertical, se procede a seleccionar el tipo de flauta que ofrece una excelente protección a dicho daño; por lo cual se selecciona la *Flauta tipo "A"*.

### 02-CA SELECCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD Y MATERIAS PRIMAS.

- a) **Factor de Seguridad:** Dado que la bobina se deforma por compresión y las condiciones de transporte y almacenamiento son adecuadas a las características de la bobina de celofán, se selecciona un *Factor de Seguridad de 3.25; cuyo Nivel es 02.*
- b) **Establecimiento del Material para el Corrugado Medio:** Tomando como referencia el nivel del factor de seguridad, se establece como *Material para el Corrugado el Grado A.*

c) **Número de Filas a Estibar:** El número de filas o tendidos a estibar sobre la unidad de carga es de 3 *Filas*.

d) **Peso a Soportar por la Caja del Fondo:** el peso a soportar por la caja del fondo considerando que dos cajas están apiladas sobre esta es el siguiente:

$$\text{Peso}_a\text{Soportar} = \frac{[(20 \text{ kg} \times (3 \text{ Filas} - 1)) \times 3.25]}{0.9} = 144 \text{ Kg.}$$

e) **Dimensiones Exteriores Máximas de la Caja:** Tomando en cuenta que la caja no debe de sobrepasar 1.5 m. o 150 cm., se establecen las dimensiones de la caja:

- ❖ Largo: 50 cm.
- ❖ Ancho: 50 cm.

f) **Establecer el Índice de Corrugación:** Es necesario establecer el perímetro de la caja el cual es el largo más el ancho y multiplicar el total por dos, luego buscar en la tabla correspondiente el valor del perímetro e identificar el índice de corrugación del material requerido el cual es Grado A:

$$Z = (\text{Largo} + \text{Ancho}) \times 2 = (50 + 50) \times 2 = 200$$

De tablas Tenemos: Índice de Corrugación = 21.48.

g) **Establecimiento de la Capacidad de Aplastamiento Total de la Pared Plana del Corrugado:** Para establecer el aplastamiento total, es necesario dividir el peso que va a soportar la caja del fondo entre el Índice de corrugación, cuyo resultado es:

$$\text{Capacidad}_de\_Aplastamiento\_de\_Corrugado[X] = \frac{144.4 \text{ Kg.}}{21.48} = 6.72 \text{ Kgf.}$$

h) **Establecimiento de la Resistencia al Aplastamiento del Corrugado MédiuM:** Para establecer el Esfuerzo al Aplastamiento o Resistencia al Aplastamiento, es necesario retomar el valor de X obtenido en el literal anterior, y buscar en la tabla correspondiente a través de la siguiente secuencia: Ubicar en la tabla el material seleccionado para el corrugado médiuM el cual es el Grado A; luego buscar en la columna #5, el rango en el cual se encuentra  $X = 6.72 \text{ Kgf}$ , el cual para nuestro caso es  $10.4 < X \leq 11.3$ ; luego, ir a la



columna #1 y seleccionar el peso base o sea el gramaje del material, el cual es de 115 g/m<sup>2</sup>. De manera que *el material para el corrugado médium es Grado A con un Peso Básico de 115 g/m<sup>2</sup> y una resistencia al aplastamiento de 11.3 Kgf.*

- i) **Establecimiento de las Caras Planas.** Tomando como referencia el nivel del factor de seguridad, se establece como *Material para las caras Planas el Grado A*
- j) **Radio de Corrugación:** Dado que el tipo de flauta establecido anteriormente es Tipo "A", entonces el radio de corrugación es: 1.53
- k) **Establecimiento de la Capacidad de Aplastamiento Total de las Paredes Planas (Liners):** Para establecer el aplastamiento total de las paredes planas, es necesario multiplicar la capacidad de aplastamiento del corrugado por 6; luego restarle el resultado de multiplicar el radio de corrugación de cada flauta por el valor de la resistencia al aplastamiento del material para corrugado establecido anteriormente, sumarlos y dividir este resultado entre el número de caras planas que forman la pared de la flauta; el cual es de dos para pared sencilla. Para este caso, se ha establecido que la caja de cartón es de pared sencilla cuya flauta es de tipo "B"; la operación se muestra a continuación:

$$\text{Capacidad\_Aplastamiento\_Paredes\_Planas}[X] = \frac{(6 \times 11.3 \text{kgf}) - (1.53 \times 11.9 \text{Kgf})}{2} = 24.80 \text{ Kgf.}$$

- l) **Establecimiento de la Resistencia al Aplastamiento de las Paredes Planas:** Para establecer el Esfuerzo al Aplastamiento o Resistencia al Aplastamiento, es necesario retomar el valor de X obtenido en el literal anterior, y buscar en la tabla correspondiente a través de la siguiente secuencia: Ubicar en la tabla el material seleccionado para el corrugado médium el cual es el Grado A; luego buscar en la columna #4, el rango en el cual se encuentra X= 24.80 Kgf, el cual para nuestro caso es 23.4 < X ≤ 26.0; luego, ir a la columna #1 y seleccionar el peso base o sea el gramaje del material, el cual es de 180 g/m<sup>2</sup>. De manera que *el material para las Paredes Planas es Grado A con un Peso Básico de 180 g/m<sup>2</sup> y una resistencia al aplastamiento de 26.0 Kgf.*

**03-CA SELECCIÓN DEL TIPO DE CAJA.**

- a) **Selección del Tipo de Caja:** Para seleccionar el tipo de caja, es necesario considerar las características del producto a embalar así como el empaque. Para este caso, la bobina de celofán con recubrimiento no requiere ventilación ni refrigeración; por lo tanto, el tipo de caja seleccionado es: *Caja de Cuatro Solapas*.
- b) **Código de Caja:** *El código de la caja de cuatro solapas seleccionado es el 203, ya que permite colocar la bobina en posición vertical.*

**04-CA SELECCIÓN DE MATERIALES AUXILIARES.**

- a) **Selección de Materiales Auxiliares:** Dado que la bobina queda ajustada a la caja y que el peso individual de cada una es de 20 kg., no es necesario establecer ningún tipo de material auxiliar.

**05-CA SELECCIÓN DEL MÉTODO DE CERRADO.**

- a) **Selección del Tipo de Cerrado:** Dado que el tipo de caja seleccionado es el de cuatro solapas, *El Cierre con Cinta Adhesiva* es el apropiado pues las solapas se encuentran al doblarse.
- b) **Selección del Material para Cierre:** Tomando en cuenta que el tipo de cerrado es con Cintas Adhesivas, es necesario establecer que tipo de cinta es el apropiado. Se establece que *La Cinta Sensible a Presión con Película en la Parte Superior*, es la recomendada, ya que presentan una alta adhesión sensible a la presión y no necesita solventes, calor o humedad.
- c) **Selección del Método de Cerrado:** Dado que la bobina de celofán con recubrimiento de nitrocelulosa queda ajustada dentro de la caja de cartón, no es necesario un sellado especial; razón por la cual, el *Método de Cierre 2B1* es el recomendado, el cual establece que la caja debe ser cerrada con una cinta se superficie sensible a la presión de 48 mm [2 pulg] de ancho; la cual debe ser aplicada a lo largo de la caja continuando al menos 50

mm. [5 pulg] dentro de los costados de la caja. La cinta debe de tener una capa de 0.05 mm. de polipropileno orientado biaxialmente.

#### **06-CA MERCADO DE EMBALAJES.**

- a) **Selección de Marcas Estándar:** Para seleccionar las marcas estándar necesarias para las cajas de cartón, es necesario tomar en cuenta el carácter de la marca; razón por la cual las marcas estándar necesarias son las siguientes:
- ❖ Nombre y Dirección del Consignatario.
  - ❖ Lugar de Destino
  - ❖ Número de Bulto
- b) **Selección de Marcas Informativas:** Para seleccionar las marcas informativas necesarias para las cajas de cartón, es necesario tomar en cuenta el carácter de la marca; razón por la cual las marcas informativas necesarias son las siguientes:
- ❖ Tipo y Clase de Mercadería
  - ❖ Nombre Comercial
  - ❖ Peso de mercadería y cantidad
  - ❖ Ciudad y País de Origen
  - ❖ Peso Bruto
  - ❖ Volumen (Dimensiones)
- c) **Selección de Símbolos Pictóricos:** Para seleccionar los símbolos pictóricos, es necesario tomar en cuenta el tipo de manejo y almacenamiento de las cajas; por lo cual es necesario tomar en cuenta las observaciones adjuntas a cada símbolo; los símbolos pictóricos recomendados son los siguientes:
- ❖ Este Lado Hacia Arriba
  - ❖ Preservar de la Humedad.
  - ❖ Límite de Apilamiento con Número
  - ❖ Utilice Este Dispositivo para su Manejo.
  - ❖ No Lanzar (Dejar Caer)

## 5. SECCIÓN 2. PRUEBAS PARA CONTROL DE CALIDAD DE EMBALAJES.

### 01-CC PRUEBA PARA EL CUMPLIMIENTO DE CONTENEDORES Y SISTEMAS DE ENVIO.

- a) **Definir la Unidad de Carga:** La unidad de carga es la *Caja de Cartón*, la cual posee un peso de 20 Kg., es de pared sencilla con flauta Tipo "A".
- b) **Definir el Nivel de Aseguramiento:** El nivel de aseguramiento establece la intensidad de la prueba. El nivel de aseguramiento seleccionado es el II, ya que es el sugerido.
- c) **Definir el Criterio de Aceptación:** El nivel de calidad aceptable debe ser conocido después de que la unidad de carga ha sido sometida al plan de prueba; es decir, que el criterio de aceptación está relacionado con las condiciones deseadas de la bobina de empaques de celofán y de la caja de cartón al final de la distribución de ésta. Por lo tanto, el criterio de aceptación seleccionado es *2 Bobina libre de daños*.
- d) **Seleccionar el Ciclo de Distribución (CD):** El ciclo de distribución esta en función del patrón de distribución utilizado para hacer llegar bobinas hasta las empresas consumidoras de estos productos; razón por la cual el *Ciclo de Distribución es CD-4* ya que el patrón de distribución es transporte terrestre por carretera y el peso de la caja es menor de 45.4 Kg.
- e) **Establecer los Elementos de Riesgo:** Tomando como referencia la tabla de los ciclos de distribución, se establecen los elementos de riesgo, los cuales son:

ELEMENTO	ELEMENTO DEL CICLO DE DISTRIBUCIÓN	RIESGO SIMULADO EN LA PRUEBA
B	Manejo Mecánico	Caída, estabilidad
D	Apilamiento en Vehículo	Compresión
F	Pérdida de Carga debido a Vibración	Golpe Repetitivo
G	Vibración del Vehículo	Vibración
I	Condiciones Atmosféricas, Clima	Temperatura, Humedad

- f) **Seleccionar las Muestras para la Prueba:** Para ello se utiliza Militar Estándar el cual consiste en un muestreo por atributos; estableciendo para ello, los siguientes factores:

- ❖ NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE (AQL): el cual establece el número máximo de defectos por 100 unidades. El AQL establecido es de 2.5.
  - ❖ NIVEL DE INSPECCIÓN: Establece la relación entre el tamaño del lote y la muestra. Dado que el número de cajas por envío es de 60 el tamaño de la muestra se establece como el 10% de la muestra, es decir 6 cajas.
- g) **Desarrollar las Pruebas para el cumplimiento de Contenedores y Sistemas de Envío, tomando en cuenta los Elementos de Riesgos establecidos anteriormente:** Para tal efecto, se presentan las pruebas que deben desarrollarse según el elemento de riesgo; las cuales deben desarrollarse en el Centro Tecnológico del Empaque y Embalaje cuyos datos se presentan a continuación:
- ❖ Razón Social: Centro Tecnológico Del Empaque y Embalaje.
  - ❖ Dirección: Vía 40 No. 36 - 135 - Centro Empresarial – Barranquilla, Colombia.
  - ❖ Teléfono: 3510851 – 3510346
  - ❖ Fax: 3510851 – 3510346
  - ❖ Apartado: 12
  - ❖ Ciudad: Barranquilla
  - ❖ E-mail: [camaraco@metrotel.net.co](mailto:camaraco@metrotel.net.co)
  - ❖ Contacto: Carlos Caballero

La siguiente tabla presenta las pruebas y su costo hasta la fecha (diciembre de 1999):

**PRUEBAS PARA ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DEL EMBALAJE EN EL SISTEMA DE ENVÍO**

Elemento de Riesgo	NORMA ASTM INVOLUCRADA	Costo
B. Manejo Mecánico	Método de Prueba ASTM D-1083: Métodos de Prueba para el Manejo Mecánico de Contenedores de Envío	¢ 220.00
D. Apilamiento en Vehículo	Método de Prueba ASTM D 642: Método de Prueba para Determinar la Resistencia a la Compresión de Contenedores de Envío, Práctica ASTM D 4332: Acondicionamiento de Contenedores para Pruebas.	¢ 135.00
F. Pérdida de Carga Debido a Vibración	Método de Prueba ASTM D-999: Manejo Mecánico de Contenedores de Envío; Métodos A1 y A2.	¢ 350.00
G. Vibración del Vehículo	Método de Prueba ASTM D-4728: Vibración Aleatoria Para contenedores de Envío; Método A o B.	¢ 525.00
I. Condiciones Atmosféricas, Clima	Práctica ASTM D 4332: Acondicionamiento de Contenedores para Pruebas.	¢ 135.00
<b>TOTAL</b>		<b>¢ 1,365.00</b>

Al finalizar las pruebas es necesario evaluar los resultados, tomando como referencia el criterio de aceptación establecido con anterioridad; es decir, que las cajas de cartón deben de estar libres de daños al finalizar las pruebas.

## 02-CC PRUEBA PARA MATERIALES DE EMBALAJES DE CARTÓN.

- a) **Desarrollar las Pruebas para Embalajes de Cartón:** La siguiente tabla presenta todas las pruebas requeridas por las cajas de cartón; las cuales pueden desarrollarse en el Centro para el Desarrollo de la Industria del Empaque y Embalaje (CDIECAP) ubicado dentro del Campus de la Universidad de El Salvador; ya que esta entidad cuenta con el equipo especializado para desarrollar dichas pruebas; las cuales se listan a continuación así como su respectivo costo actual (Diciembre de 1999):

PRUEBA	NORMA ASTM	NORMA CNS	NORMA ISO	COSTO (CDIECAP)
Esfuerzo de Compresión o Ensayo de Mullen (Bursting Strength, BS)	D 2738-71, Discontinuado en 1982 y reemplazado por TAPPI T 810	CNS 2054	ISO 2759: 1983.	¢ 125.00
Resistencia a la Perforación (Puncture Strength, PET)	D 781-68 (1973), Discontinuado en 1984 y Reemplazado por TAPPI T 803.	CNS 11484,	ISO 3036: 1975.	¢ 150.00
Compresión de Pared Ensayo de Aplastamiento Pleno (Flat Crush)	D 1225-66 (1971), Discontinuado en 1985. Reemplazado por TAPPI 808.	CNS 2754	ISO 3035: 1982.	¢ 150.00
Ensayo de Compresión de Columna Corta (Short Column Compression)	TAPPI T 811	CNS 11486,	ISO 3037: 1994.	¢ 150.00
Prueba de Compresión en Esquina (Angle Corner Compression Test, ACT)	D 1030-95	CNS 2147,	ISO 3351: 1973.	¢ 150.00

PRUEBA	NORMA ASTM	NORMA CNS	NORMA ISO	COSTO (CDIECAP)
Adhesión entre liners (Adhesion Strength)	D 1029-95	CNS 3327,	ISO 3038: 1994.	125.00
Compresión de Anillos (Ring Crush)	D 1164-60 (1973), Descontinuado en 1985 y Reemplazado por TAPPI T 818	CNS 2956,	ISO 3040: 1995.	¢ 125.00
Resistencia al Aplastamiento (Compressive Strength)	D 642-94,	CNS 3511	ISO 9895: 1989.	¢ 200.00
<b>TOTAL</b>				<b>¢1,175.00</b>

## B. COSTEO DE LA METODOLOGÍA EN LA EMPRESA PRODUCTORA DE EMPAQUES Y EMBALAJES.

Las inversiones requeridas para implementar la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes en la empresa productora de empaques y embalajes son las siguientes:

### 1.- COSTOS FIJOS.

Los costos fijos en los que debe incurrir la empresa para poder realizar la implementación de la metodología de evaluación de empaques y embalajes son las siguientes:

COSTO	DESCRIPCIÓN	MONTO
Material Didáctico	Incluye los costos por obtener la copia de la metodología así como el uso de papelería y útiles durante la evaluación de los empaques y embalajes.	¢ 250.00
Mobiliario y Equipo	Incluye el costo por depreciación al utilizar el siguiente mobiliario y equipo: escritorio, sillas y equipo de computación	¢ 95.85
	Escritorios: 68 Horas * ¢0.24/Hora	¢ 16.32
	Sillas: 68 Horas * ¢0.71/Hora	¢ 48.28
	Equipo de computación: 44 Horas * ¢0.71/Hora	¢ 31.25
Horas Hombres	Incluye el costo en que se incurre en concepto de las horas hombre requeridas para la implementación de la metodología de evaluación de empaques y embalajes en la empresa. El número de horas requeridas por personal involucrado es el siguiente:	¢2,079.56
	Encargado de Producción: 44 Horas x ¢34.09/Hora	¢1,500.00
	Encargado de Bodega: 4 Horas x ¢19.89/Hora	¢ 79.56
	Encargado de Control de Calidad: 16 Horas x ¢25.57/Hora	¢ 409.09
	Encargado de Compras: 4 Horas x ¢22.72/Hora	¢ 90.91
<b>TOTAL</b>		<b>¢2,425.41</b>

## 2.- **COSTOS VARIABLES.**

Los costos variables en los que debe incurrir la empresa para implementar la Metodología para Evaluar Empaques y Embalajes está relacionada con los costos por la realización de pruebas para asegurar la calidad de los empaques y embalajes. Adicionalmente, es necesario establecer los costos en los que incurre la empresa en concepto de empaque el cual para este caso es el mismo producto (Bobinas de celofán con recubrimiento de nitrocelulosa) y embalaje (Caja de Cartón); los cuales se detallan a continuación según las pruebas requeridas:

<b>PRUEBA</b>	<b>BOBINA</b>	<b>CAJA DE CARTÓN</b>
Pruebas para Empaques	1	0
Pruebas para Embalajes y Sistemas de Envío	6	6
Pruebas para el Material Cartón Corrugados	1 <sup>2</sup>	3
Total Material	8	9
Costo	¢289.00/Bobina Impresa	¢4.74/Caja
Sub Total	¢ 2,312.00	¢ 42.66
<b>TOTAL</b>	<b>¢ 2,354.66</b>	

El resumen de los costos variables se presenta en la siguiente tabla, los cuales han sido retomados de los montos totales desglosados en la implantación de la metodología:

Pruebas para Empaques	¢ 5,500.00
Pruebas para Embalajes y Sistemas de Envío	¢ 1,365.00
Pruebas para el Material Cartón Corrugados	¢ 1,175.00
Bobinas y Cajas de Cartón	¢ 2,364.66
<b>TOTAL</b>	<b>¢ 10,394.66</b>

La inversión total requerida para la implementación de la Metodología para Evaluar los empaques y Embalajes en la Empresa Productora de empaques y embalajes es la siguiente:

Costos Fijos	¢ 2,425.41
Costos Variables	¢ 10,394.66
<b>INVERSIÓN TOTAL DE LA EMPRESA</b>	<b>¢ 12,820.07</b>



**RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.**

La empresa puede recuperar la inversión a través de los beneficios que obtenga al reducir las pérdidas por un mal empaque y embalaje. Dicha evaluación se presenta a continuación:

La empresa Productora de Empaques posee actualmente un porcentaje de pérdidas del 0.60% de la producción en concepto de la impresión de las bobinas de celofán; lo que equivale a un monto de ₡ 2,250.00; los cuales son absorbidos por la empresa como un costo por mal embalaje y cargados a la cuenta de costos de fabricación de la planta, lo que incide directamente en el costo de la Bobina de Celofán con recubrimiento de Nitrocelulosa lo que a su vez, incrementa el precio del café que se empaqueta en las bolsas que se obtienen de la bobina. A continuación, se presenta un análisis de costos el cual indica la recuperación de la inversión:

<b>COSTOS ACTUALES</b>				<b>₡ 6,589.60</b>
<b>MATERIAL</b>	<b>CONSUMO MENSUAL</b>	<b>COSTO</b>	<b>TOTAL</b>	
Bobinas de Celofán (Sin Imprimir)	40	₡160.00	₡ 6,400.00	
Cajas de Cartón Corrugado (Flauta "C")	40	₡ 4.74	₡ 189.60	
<b>COSTOS CON CAMBIOS</b>				<b>₡ 7,387.60</b>
<b>MATERIAL</b>	<b>CONSUMO MENSUAL</b>	<b>COSTO</b>	<b>TOTAL</b>	
Bobinas de Celofán con Recubrimiento de Nitrocelulosa (Sin Imprimir)	40	₡179.20	₡ 7,168.00	
Cajas de Cartón Corrugado (Flauta "A")	40	₡ 5.49	₡ 219.60	
<b>INCREMENTO</b>				<b>₡ 798.00</b>

A continuación, se presenta la comparación de las reducciones en costos por pérdidas debido a una mal empaque contra el incremento por cambios en empaque y embalaje:

Reducción en Costos por pérdidas debido a mal Embalaje	₡ 2,225.00
Incremento por Cambios en Empaque y embalaje	₡ 798.00
<b>Ahorro</b>	<b>₡ 1,427.00</b>

<sup>2</sup> En realidad se requieren 2 bobinas para las pruebas del material cartón corrugado, pero se establece una ya que se puede utilizar la bobina utilizada para las pruebas de empaque pues solamente se utiliza una muestra de la bobina para realizar las pruebas (Aproximadamente 10 muestras = 2.8 mt. De la bobina = 80 gramos = 0.08Kg)

El ahorro que se obtiene al implementar los cambios propuestos por la metodología para evaluar empaques y embalajes es mensual y es imputable únicamente a la Bobina de Celofán con recubrimiento de Nitrocelulosa para empacar Café Colato; lo cual permite recuperar la inversión de ¢ 12,820.07 hecha al implementar la metodología para evaluar empaque y embalajes. Para establecer el tiempo en el cual se recupera dicha inversión se utiliza la siguiente fórmula:

$$T_{\text{RECUPERACION}} = \frac{\text{Inversion\_Metodologia}}{\text{Ahorro}}$$

Sustituyendo valores Tenemos:

$$T_{\text{RECUPERACION}} = \frac{\text{¢}12,820.07}{\text{¢}1,427.00 / \text{Mes}} = 8.98 \text{ Meses} = 9 \text{ Meses}$$

#### **OTROS BENEFICIOS QUE SE OBTIENEN.**

A continuación se listan los beneficios intangibles que obtiene la empresa al implementar la metodología para evaluar empaques y Embalajes:

1. Cumplimiento con Normar Técnicas sobre empaques y embalajes.
2. Garantizar de manera cuantitativa y cualitativa la calidad de su producto el cual es la bobina de Celofán con recubrimiento de Nitrocelulosa.
3. Eliminar rechazos de productos por no cumplir con normativas técnicas de empaques y embalajes en mercados extranjeros.
4. Disminución en los costos de producción debido a pérdidas por una mal empaque.
5. Recuperación de inversión incurrida al implantar la metodología de evaluación de empaque en 9 meses.
6. Aumento de la credibilidad e imagen de la empresa en su mercado consumidor.
7. Fomento de una Conciencia ecológica en la empresa y en los consumidores.

## CONCLUSIONES.

1. En El Salvador los empresarios manifiestan tener problemas respecto a sus Empaques y Embalajes, la mayor dificultad radica en el desconocimiento e incertidumbre que provoca el no contar con una difusión clara de las normas a cumplir, ni como verificar la calidad de sus empaques, el limitado acceso a pruebas o indiferencias para realizarlas por no existir exigencias legislativas.
2. La industria del empaque y embalaje ha experimentado una diversificación de productos, por lo que es necesario que el Empresario Salvadoreño conozca de un instrumento que le permita verificar si el empaque y/o embalaje que usa para sus productos es el apropiado.
3. Se aprecia la necesidad generalizada de garantizar que los productos conserven la calidad de fabricación a través de un apropiado empaque, además de que el empresario tenga una forma sencilla de comprobarlo a través de la facilitación de un instrumento que concentre la información pertinente a la evaluación de sus Empaques y Embalajes.
4. Es necesario que el empresario establezca las condiciones que requiere el empaque y embalaje. En el caso en que la empresa que suministra los materiales de empaque o los empaques mismos, tenga la facilidad de realizar pruebas; o en la mayoría de casos que el empresario lo solicite, los proveedores deberán certificar la calidad de los empaques y de las pruebas correspondientes.
5. La metodología que se ha planteado es para apoyar a los empresario en la toma de decisiones eficientes, en cuanto esta le proporcionan los datos que pueda utilizar para determinar el mejor empaque y embalaje en sus productos tanto para el transporte y el manejo, como para asegurar la calidad y el tiempo de vida.
6. El empresario debe ser un conocedor de los problemas potenciales que su producto puede afrontar en términos de empaque y embalaje para prevenirlos por medio de un mejor material.
7. Las evaluaciones, los tipos de prueba y los resultados económicos son particulares para cada caso. Las evaluaciones de las empresas tipos que se presentan en el documento son

representativas para cada sector (Alimentos, Textiles, Farmacéuticos y Productores de Empaques) por lo que la consulta a estos ejemplos contribuye a la comprensión del uso de la Metodología de Evaluación de Empaques y Embalajes.

8. Las inversiones que se realicen al implementar la Metodología, deben tomarse como una inversión en pro de la calidad de los productos y de la imagen de la empresa; ya que con la Metodología se obtiene la certeza de:

- a) El más adecuado Empaque y Embalaje.
- b) El mejor tipo de etiquetado.
- c) Las pruebas más adecuadas a realizar.

Con lo que las empresas pueden, posteriormente, buscar las certificaciones de calidad con la certeza de estar haciendo lo correcto y pertinente en materia de Empaques y Embalajes.

9. El tiempo de implantación de la metodología es de 48 días hábiles, los cuales pueden reducirse a 39 días; los cuales se detallan en las siguientes actividades:

Gestionar la Adquisición del Documento	3 días
Delegar a un Responsable dentro de la Empresa	1 día
Determinar el Tipo de Producto	2 días
Determinar funciones del Empaque	7 días
Evaluar etiquetado	1 día
Contratar Laboratorio(s) para pruebas	10 días
Realizar pruebas	15 días
<b>Total</b>	<b>39 días</b>

10. El tiempo necesario para implementar la metodología para otro producto, después de haber evaluado el empaque y embalaje de un producto es de 26 días hábiles, los cuales se detallan a continuación:

Determinar el Tipo de Producto	2 días
Determinar funciones del Empaque	7 días
Evaluar etiquetado	1 día
Contratar Laboratorio(s) para pruebas	1 días
Realizar pruebas	15 días
<b>Total</b>	<b>26 días</b>

## RECOMENDACIONES.

1. Ante mercados globalizados que tienen como prioridad conservar los recursos naturales, las Empresas Salvadoreñas deben conocer y aplicar esas exigencias para ingresar a nuevos mercados en este sentido, hay que tomar los aspectos ecológicos de la metodología, con referentes a la simbología de reciclado y uso en la menor cantidad de materiales.
2. Se recomienda buscar la información que se adapte al caso deseado y mantener comunicación con el proveedor de Empaques y Embalajes con respecto a sus inquietudes y expectativas así como mantenerse al día con las nuevas tecnologías, materiales y tendencias para el desarrollo del producto
3. En el caso posible es importante pedir al proveedor de Empaques y Embalajes certificados, y en el mejor de los casos, pedir que este certificado sea publicado en el empaque o embalaje.
4. Realizar un estudio de mercado para diseñar un empaque creativo y llamativo hacia el sector o mercado destino.
5. Si el empresario desea certificaciones de instituciones ASTM o ISO, y tiene la certeza que sus productos cumplen con los requisitos, puede establecerse contacto en El Salvador con instituciones como: CONACYT o establecer contacto vía Internet con **ASTM.COM**, **ISO.COM** y **TAPPI.COM** para mayor información.
6. Es necesario que la metodología de evaluación sea accesible a las empresas ya que éste estudio está basado en normativas técnicas propias de los Empaques y Embalajes y es una forma sencilla de verificar si los Empaques y Embalajes que se utilizan en la industria son los adecuados.

7. Se recomienda seguir los pasos de la hoja de respuestas para obtener resultados concretos en la evaluación de Empaques y Embalajes, ya que estos pasos conllevan de una forma metodológica a una óptima evaluación de los Empaques y Embalajes.
8. Se recomienda evaluar los empaques y embalajes en cada uno de los productos de la empresa; ya que el instrumento está diseñado para evaluar el empaque y embalaje de un producto a la vez.
9. Al implantar la metodología, la empresa debe priorizar el(los) producto(s) a los cuales se les implementará la metodología, aunque es recomendable que se evalúen todos los productos de la empresa.
10. Se recomienda practicar la evaluación de Empaques y Embalajes en las condiciones normales de desempeño, para que los resultados sean aptos para dichas condiciones.
11. Se recomienda evaluar los empaques siempre y cuando haya un cambio en la composición química –física del producto; ya que estos cambios requieren una mayor o menor protección por parte del empaque.
12. Se recomienda evaluar los embalajes siempre y cuando haya un cambio en la composición química del producto o en el patrón de distribución, ya que estos cambios requieren una mayor o menor protección por parte embalaje.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

### **A. LIBROS DE TEXTO Y BOLETINES.**

1. ACUERDO GENERAL SOBRE ARANCELES ADUANEROS Y DE COMERCIO  
Grupo de las Medidas Ambientales y el Comercio Internacional  
Distribución especial FUSADES  
1993
2. DIRECTORIO ECONÓMICO DE ESTADÍSTICA Y CENSO  
Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC)  
1992
3. BOLETÍN ECONÓMICO Y SOCIAL N<sup>o</sup> 147  
Situación Económica 1997 y Perspectiva para 1998  
FUSADES  
1998
4. COMERCIO Y MEDIO AMBIENTE: EL DEBATE INTERNACIONAL  
SELA/UNCTAD  
Sistema Económico Latinoamericano SELA  
Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Comercio Y desarrollo UNCTAD  
Editorial Nueva Sociedad, Venezuela  
1995
5. COMO HACER UNA TESIS DE TRABAJO DE GRADUACIÓN CON TÉCNICAS  
ESTADÍSTICAS  
Gilberto Bonilla  
UCA Editores  
1995
6. ENVASES Y EMPAQUES PARA LA CONSERVACION DE ALIMENTOS  
Luis Guillermo Sarmiento Avila  
Comité de envases y empaques  
Asociación Nacional de Industriales  
ANDI, Colombia, 1997

## 7. FARMACOPEA DE LOS ESTADOS UNIDOS

Decimocuarta revisión

Editorial Interamericana

Autorizada por la Comisión de la Farmacopea de los Estados Unidos

Redactada por la comisión Revisora y Publicada por la junta de Regentes.

## 8. HANDBOOK OF PACKAGING ENGINEERING

Joseph F. Hanlon

Mc Graw Hill

1989

## 9. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA Y AL DISEÑO EN LA INGENIERÍA

Edward V. Krick

Editorial LIMUSA

2ª Edición

1998

## 10. MANIPULACION, ALMACENAMIENTO, EMBALAJE, PRESERVACION Y ENTREGA (ISO 9000, CLAUSULA 4.15)

Normas ISO 9001, CONACYT

## 11. MANUAL SOBRE EL EMBALAJE DE MUEBLES

Centro de Comercio Internacional (CCI/UNCTAD/GATT)

GINEBRA

1993

## 12. MANUAL SOBRE EL ENVASADO DE FRUTAS Y VERDURAS FRESCAS

Centro de Comercio Internacional (CCI/UNCTAD/GATT)

GINEBRA

1993

## 13. MANUAL DE INGENIERÍA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Maynard H.B.

Mc Graw Hill

3ª Edición



## 14. MANUAL DE RECICLAJE II TOMO VOL. I

Herbert F. Lund

Mc GRAW HILL

1ª Edición en español

1997

## 15. MANUAL DE LA PRODUCCIÓN

Alford Bangs

Noriega Editores

1994

## 16. NORMAS CNS – EMPAQUES

República de China

Taiwan

## 17. Normas ASTM

Estados Unidos

1998

## 18. PLASTIC PACKAGING CONTAINER

YEH, GENE H

food industry research and Development Institute

[http: www.firdi.org.tw](http://www.firdi.org.tw)

## 19. PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS

Irwin R. Miller/Jhon E Freund/Richard

Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.

Cuarta Edición

## 20. PRUEBAS PARA MATERIALES DE EMPAQUE

Specialized Packaging Personnel Training Course

CETRA (China External Trade Development Council).

## 21. REQUISITOS DEL ETIQUETADO PARA EL REGISTRO Y REVALIDACIÓN

Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social

Departamento de Higiene de Alimentos y Productos Farmacéuticos

En base al Código de Salud, Art. 95.

22. REQUISITOS GENERALES DE ETIQUETADO EN LAS NORMAS DE ENVASE Y EMBALAJE.

Capítulo 3, anexo 3.

Distribución general

París, 1992.

23. SEMINARIO SOBRE EMPAQUES Y EMBALAJES EN LA PROMOCIÓN Y EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS

Embalaje y Transportación

ECUADOR

1996

24. TECNOLOGÍAS DE ENLATADOS, TECNOLOGÍAS DE PLÁSTICOS, MATERIALES EN FIBRAS DE PAPEL.

Specialized Packaging Personnel Training Course

CETRA (China External Trade Development Council).

**B. TESIS.**

1. DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA UTILIZACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA A CONTROL NUMÉRICO EN LA INDUSTRIA DE ARTES GRÁFICAS

Juan Alonso Barahona Cerón

UES, Ingeniería Industrial

1999

2. DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA DE MADERA Y MUEBLES DEL SALVADOR

Fátima Beatriz Isabel Mancía

UES, Ingeniería Industrial

1995

**C. ENTREVISTAS.**

## 1. ING. ANIBAL ERAZO

Director del Centro para el Desarrollo de la Industria del Empaque y Embalaje.

## 2. ING. ARTURO ESCALANTE

Encargado del Laboratorio de Pruebas, UCA.

## 3. FRANCISCO ORTIS

Gerente General de Cremeria DELMY

## 4. LIC. JAVIER CABRERA ROCA

Gerente de Produccion de Confiteria Americana S.A de C.V

## 5. ING. PEDRO SABALLOS E ING. JOSE PAREDES

Técnicos del Laboratorio de FUSADES.

**D. DIRECCIONES ELECTRÓNICAS.**

## 1. BANCO CENTRAL DE RESERVA DE EL SALVADOR

<http://www.ver.gov.sv>

## 2. GRUPO SIGMA, S.A DE C.V

<http://www.gruposigma.com.sv>

## 3. GUÍA DE EXPORTACIÓN SECTORIAL. MUEBLES Y SUS PARTES

[http://www.Bancomextt.gob.mx/es/ges\\_2\\_c.html](http://www.Bancomextt.gob.mx/es/ges_2_c.html)

## 4. PACKAGING: ENVASES Y EMBALAJES ORGANICOS

[http://www.tucuman.com/produccion/1997/97jul\\_12.htm](http://www.tucuman.com/produccion/1997/97jul_12.htm)

## 5. PACKAGING: ESTRATEGIA DE COMERCIO EXTERIOR

<http://www.pci.com.ar/database/val/176.1va.htm>

## 6. REVISTA PACKAGING BUSINESS

<http://www.packagingbusiness.com/>

## GLOSARIO TÉCNICO.

- **Adhesivo:** Sustancia capaz de sostener materiales juntos por atadura de superficie.
- **Avería:** daños sufridos por el medio de transporte o por la carga que transporta.
- **Bandejas:** Son empaques de forma fija destinados a contener productos sólidos.
- **Blocking:** Anglícismo utilizado para designar el grado de esfuerzo que se usa para abrir un empaque.
- **Caja:** Contenedor rígido que posee caras cerradas y encierra completamente el contenido.
- **Calibre o espesor:** Es la distancia perpendicular entre las dos superficies de la película o de la lámina.
- **Canecas:** Frasco de barro vidriado utilizado para contener ginebra u otros licores.
- **Carga:** la fuerza (libras o kilogramos) aplicada a un cuerpo. El peso del contenido de un embalaje.
- **Cesta (Canasta o Java):** Embalaje semirrígido usualmente abierto de la parte superior y provisto con uno o dos sujetadores para el manejo.
- **Cierre:** Dispositivo que sirve para asegurar una parte a otra, por ejemplo clavo, grapa, tornillo o adhesivo.
- **Contenedores:** embalaje metálico grande y recuperable, de tipos y dimensiones acordados internacionalmente (containers, en inglés)
- **Convertidores:** Empresas que se dedican a la fabricación de empaques, envases u embalajes
- **Criterio:** Es una norma de preferencia para seleccionar de entre varias soluciones.
- **Dimensiones:** Cantidad de largo, ancho o diámetro y altura de empaques o embalajes expresados en dicho orden.
- **Embalaje:** todo aquello que envuelve, contiene y protege los productos envasados, y que facilita, protege y resiste las operaciones de transporte y manejo.
- **Embalar:** Colocar convenientemente dentro de cubiertas, los objetos que han de transportarse.
- **Empaque:** Estructura semi rígida utilizada para aislar el producto del medio que lo rodea evitando de esta manera la pérdida de propiedades de éste.

- **Empaquetar:** Formar paquetes o colocarlos dentro de bulto mayores como fardos, cajas, etc.
- **Envase:** Estructura rígida utilizada para aislar productos (generalmente en estado líquido, gaseoso) del medio que lo rodea evitando de esta manera la pérdida de propiedades de éste.
- **Envoltorio:** capa exterior (papel, lienzo, polímero) que envuelve una cosa.
- **Estándar:** tipo o modelo a seguir.
- **Estructuras alveolares:** estructuras formadas por múltiples rejillas.
- **Exportación:** es la salida de una mercancía de un territorio aduanero, ya sea en forma temporal o definitiva.
- **Foil:** Película o capa de espesor delgado que puede ser de varios materiales.
- **Fuelles:** Piezas plegables a los lados de bolsas y carteras para poder aumentar o disminuir su capacidad.
- **Gradiente de presión:** Es un diferencial de presión que se aplica ya sea aumentando o disminuyendo la presión se usa para la realización de pruebas a presión para verificar a que presión falla el material.
- **Gramaje:** se refiere al peso en gramos por metro cuadrado de una hoja de papel.
- **Globalización:** Es la creación de un mercado mundial en el que circulan libremente los capitales financieros, comerciales y productivos.
- **Importación:** se refiere a la entrada de mercancías de procedencia extranjera en un territorio aduanero.
- **Límite de Carga:** Es la fuerza máxima (Lb. o kg.) que un cuerpo puede soportar sin ningún daño. Peso máximo permisible que puede ser colocado en embalaje o vehículo.
- **Liner:** Pared plana utilizada como miembro plano de una pared corrugada.
- **Material de Amortiguamiento (Auxiliar):** Material utilizado para aislar o reducir efectos externos tales como vibración o golpes a los productos.
- **Marcado:** Aplicación de números, letras, viñetas, etiqueta, símbolos o colores al embalaje para proveer identificación y especificar el manejo durante el envío y almacenamiento de éste.
- **Materia prima:** materia no transformada, utilizada para la producción de un bien. Los procesos productivos alteran su estructura original.

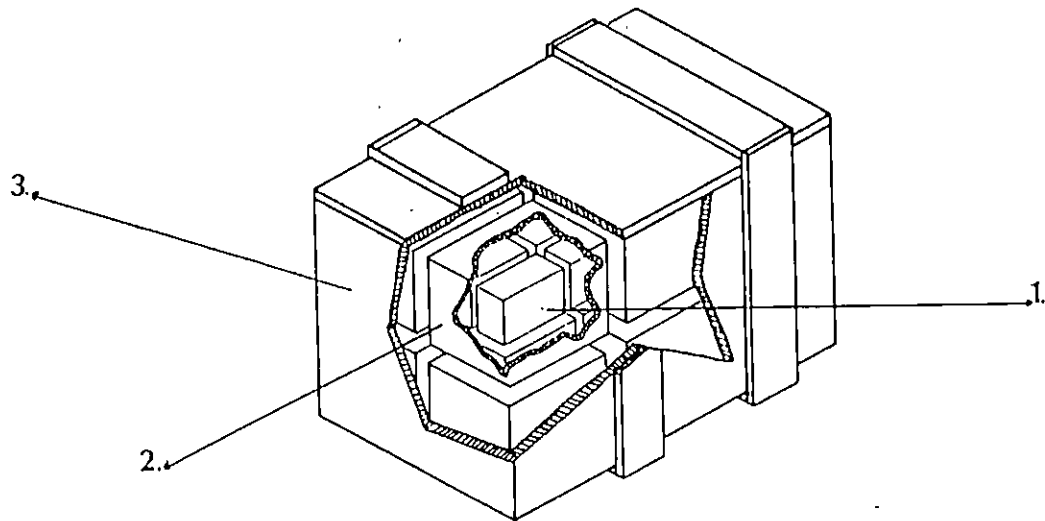
# ANEXOS.

## INDICE DE ANEXOS.

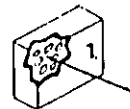
NÚM.	ANEXO
ANEXO N° 01:	NIVELES DE PROTECCIÓN
ANEXO N° 02:	ENCUESTAS
ANEXO N° 03:	INDICES Y EJEMPLOS PARA EL MEJOR EMPAQUE
ANEXO N° 04:	FIGURAS PARA EL ETIQUETADO DE EMPAQUES
ANEXO N° 05:	APLICANDO MILITAR ESTÁNDAR
ANEXO N° 06:	EJEMPLOS DE PRUEBAS PARA EMPAQUES.

## ANEXO 1: NIVELES DE PROTECCION

### NIVELES DE PROTECCION



1. *Empaque Primario, o de Primer Nivel o de Venta, o de Presentación.*
2. *Empaque de Nivel Intermedio o Secundario.*
3. *Embalaje, o Empaque de Transporte, o de Nivel Exterior*





## ANEXO 2: ENCUESTAS

- A) USUARIOS
- B) PRODUCTORES



06. ¿Establece la empresa los requerimientos de los empaques para que éstos protejan la calidad de los productos?

a)  SI

b)  NO (Ir a pregunta N°07)

Si su respuesta fue SI, ¿Cuáles son los requerimientos para proteger la calidad de sus productos?

a) \_\_\_\_\_

d) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

e) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

f) \_\_\_\_\_

¿Cómo llegó a establecer los requerimientos mencionados anteriormente?

Comparación con otras Empresas

Experiencia

Requerimientos del producto

Normas (Especificar): \_\_\_\_\_

Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

07. ¿fabrica usted los empaques para sus productos?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_. (Pasar a pregunta N 8)

¿Quiénes son sus proveedores de Materias primas para empaques o envases?

**EMPAQUE**

CELPAC, S.A. de C.V. (Grupo CYBSA)

CARTONERA CENTROAMERICANA, S.A. de C.V.

EMPAQUES AUTOMATICOS DE EL SALVADOR, S.A. de C.V.

FLEXOPACK, S.A. de C.V.

INDUSTRIAS PLASTICAS, S.A. de C.V.

PLASTICOS DIVERSOS, S.A. de C.V.

ROTOFLEX, S.A. de C.V.

PROVEEDOR EXTRANJERO (Especificar): \_\_\_\_\_

Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

**ENVASE**

COMERCIAL AGUIRREURRETA, S.A. de C.V.

INTERPLASTIC, S.A. de C.V.

MANUFACTURAS PLASTICAS, S.A. de C.V.

METALTRO, S.A. de C.V.

Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

**FAVOR PASAR A LA PREGUNTA N°10.**

08. ¿Quiénes son sus proveedores de Empaques o envase?

**EMPAQUE**

CELPAC, S.A. de C.V. (Grupo CYBSA)

CARTONERA CENTROAMERICANA, S.A. de C.V.

EMPAQUES AUTOMATICOS DE El Salvador, S.A. de C.V.

FLEXOPACK, S.A. de C.V.

GRUPO CONTINENTAL, S.A. de C.V.

INDUSTRIAS PLASTICAS, S.A. de C.V.

PLASTICOS DIVERSOS, S.A. de C.V.

ROBERTONI, S.A. de C.V.

ROTOFLEX, S.A. de C.V.

PROVEEDOR EXTRANJERO (Especificar): \_\_\_\_\_

Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

**ENVASE**

COMERCIAL AGUIRREURRETA, S.A. de C.V.

INTERPLASTIC, S.A. de C.V.

MANUFACTURAS PLASTICAS, S.A. de C.V.

METALTRO, S.A. de C.V.

PROVEEDOR EXTRANJERO (Especificar): \_\_\_\_\_

MOLDINCA, S.A. de C.V.

PLASTIGLAS, S.A. de C.V.

POLIFLEX, S.A. de C.V.

Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

PROVEEDOR EXTRANJERO (Especificar): \_\_\_\_\_

Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

09. Tiene conocimiento sobre los criterios o requerimientos que utiliza(n) su proveedor(es) de empaques para diseñarlos?

a)  SI

b)  NO (Pasar a pregunta N 10)

Si su respuesta fue SI, ¿Cuáles son los criterios que utiliza su proveedor de Empaques y/o embalajes para diseñarlos?

**EMPAQUE**

Calidad

Costo

Disponibilidad

Funcionalidad

Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

**EMBALAJE**

Calidad

Costo

Disponibilidad

Funcionalidad

Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

10. ¿Establece la empresa los requerimientos de los embalajes para que éstos protejan la calidad de los productos?

a)  SI

b)  NO (Ir a pregunta N°11)

Si su respuesta fue SI, ¿Cuáles son los requerimientos para proteger la calidad de sus productos?

- a) \_\_\_\_\_ d) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_ e) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_ f) \_\_\_\_\_

¿Cómo llegó a establecer los requerimientos mencionados anteriormente?

- Comparación con otras Empresas
- Experiencia
- Requerimientos del producto
- Normas (Especificar): \_\_\_\_\_
- Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

11. ¿fabrica usted los embalajes para sus productos?  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ (Ir a pregunta # 12)

¿Quiénes son sus proveedores de Materias primas para embalaje?

**EMBALAJE**

- CAJAS Y BOLSAS, S.A. de C.V. (Grupo CYBSA)
- CARTONERA CENTROAMERICANA, S.A. de C.V.
- PLASTICOS DIVERSOS, S.A. de C.V.
- ROTOFLEX, S.A. de C.V.
- PROVEEDOR EXTRANJERO (Especificar): \_\_\_\_\_
- Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

Pase a pregunta N 14)

12. ¿Quiénes son sus proveedores de Embalajes?

**EMBALAJE**

- CAJAS Y BOLSAS, S.A. de C.V. (Grupo CYBSA)
- CARTONERA CENTROAMERICANA, S.A. de C.V.
- PLASTICOS DIVERSOS, S.A. de C.V.
- ROTOFLEX, S.A. de C.V.
- INDUSTRIAS PLASTICAS

PROVEEDOR EXTRANJERO (Especificar): \_\_\_\_\_

Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

13. Tiene conocimiento sobre los criterios o requerimientos que utiliza(n) su proveedor(es) de embalajes para diseñarlos o producirlos?

a)  SI

b)  NO (ir a pregunta 14)

Si su respuesta fue SI, ¿Cuáles son los criterios que utiliza su proveedor de Empaques y/o embalajes para diseñarlos?

**EMPAQUE**

- Calidad
- Costo
- Disponibilidad
- Funcionalidad
- Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

**EMBALAJE**

- Calidad
- Costo
- Disponibilidad
- Funcionalidad
- Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

14. ¿Qué ventajas y desventajas perciben respecto a sus empaques y/o embalajes?

**EMPAQUES:**

**Ventajas:**

**Desventajas:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**EMBALAJES:**

**Ventajas:**

**Desventajas:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15. ¿Cuál es el método que utiliza para empaclar sus productos?

- Manual
- Mecánico
- Automático
- combinado

Si su respuesta fue Mecánico, Automático o combinado, ¿Qué tipo de maquinaria utiliza?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

16. ¿Ha experimentado pérdidas en sus productos debido a un mal empaque y/o embalaje?

- SI
- NO (Pasar a Pregunta N°18)

Si su respuesta fue SI, ¿Qué porcentaje de pérdidas? \_\_\_\_\_

17. ¿Qué tipo de daño observa en sus productos según el área donde sucede? (Marcar mas de una casilla por área si es necesario)

Daño:	Empacado del Producto:	Bodega de Producto Terminado:	Transporte:	Bodega Distribuidor:
Abolladuras				
Contaminación del Producto				
Fugas (Pérdida de Contenido)				
Humedad				
Pérdida de Cualidades del Producto				
Pérdida del Vacío de Empaque				
Quebradura				
Rasgadura (Rotura)				
Otros daños				

¿Qué factores influyen para que se den los daños antes mencionados?

◆ **Area de Bodega:**

- a)  Inadecuado Manejo Manual del Producto
- b)  Inadecuado Manejo Mecánico del Producto
- c)  Mal Paletizado del Producto
- d)  Sobreestibado del Producto
- e)  Mal Etiquetado del Embalaje
- f)  Mal Sellado del Empaque y/o Embalaje
- g) Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

◆ **Area de Transporte:**

- a)  Inadecuado Manejo Manual del Producto
- b)  Inadecuado Manejo Mecánico del Producto
- c)  Mal Paletizado del Producto
- d)  Sobreestibado del Producto
- e)  Mal Etiquetado del Embalaje
- f)  Mal Sellado del Empaque y/o Embalaje
- g) Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

18. ¿Cuál(es) es(son) el(los) medio(s) de transporte que utiliza para la distribución de sus productos, desde el proceso de empaclado hasta la bodega del distribuidor. (Especificar): ?

- Aéreo: \_\_\_\_\_
- Marítimo: \_\_\_\_\_
- Terrestre: \_\_\_\_\_

19. ¿Cuánto tiempo necesita para transportar sus productos desde la fábrica productora hasta la bodega del distribuidor (Especificar)?

- 0 - 7 Días
- 1 - 4 Semanas
- 1 - 2 Meses
- Más de 2 Meses

20. ¿Qué materiales utiliza para cerrar los empaques y embalajes utilizados en sus productos (mencionarlos por capas, es decir desde el sellado del material en contacto con el producto hasta el sellado del material que utiliza para transportarlo)?

	PRIMARIO	SECUNDARIO	EMBALAJE
Pegamentos			
Materiales Termoencogibles			
Cintas Adhesivas			
Clavos			
Flejes Metálicos			
Grapas			
Otros			

¿Porqué utiliza éste tipo de sellado para su empaque y/o embalaje?

21. ¿Qué tipo de información lleva impreso su Empaque y/o embalaje?

◆ **MARCAS MERCANTILES O COMERCIALES:**

- a)  Tipo y Clase de Mercadería
- b)  Nombre Comercial
- c)  Ciudad y País de Origen
- d)  Dimensiones del Bulto
- e)  Peso
- f)  Información de Reciclaje del Empaque y/o Embalaje
- g)  Naturaleza del Producto

◆ **RÓTULOS DE EXPEDICIÓN:**

- a)  Lugar de Embarque
- b)  Nombre del Consignatario
- c)  Lugar de Destino
- d)  Punto de Transbordo
- e)  Números de Orden, Lote y Secuencia
- f)  Dimensiones en Peso y Volumen
- g)  Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

◆ **RÓTULOS DE MANEJO:**

**TIPO DE MENSAJE:**

- Centro de Gravedad
- Coloque las Cadenas Aquí
- Colóquese Lejos del Fuego
- Este Lado Hacia Arriba
- Estiba Máxima
- Temperatura
- Manéjese con Cuidado (FRAGIL)
- No Use Ganchos, No se Pinche
- Protéjase de la Lluvia
- Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

◆ **ETIQUETAS ESPECIALES:**

- a)  Explosivos
- b)  Gases
- c)  Líquidos
- d)  Sólidos
- e)  Oxidantes
- f)  Venenosos
- g)  Radioactivos
- h)  Corrosivos
- i)  Misceláneos

◆ **INFORMACION SOBRE RECICLAJE**

**EMPAQUE**

- Código de Identificación para Reciclaje
- Leyenda Indicando Empaque-Envase reciclable
- Leyenda indicando el Material del Empaque-Envase
- Símbolo de Reciclaje
- Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

**EMBALAJE**

- Código de Identificación para Reciclaje
- Leyenda Indicando Embalaje Reciclable
- Leyenda Indicando el Material del Embalaje
- Símbolo de Reciclaje
- Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

◆ **INFORMACION SOBRE REUTILIZACION**

**EMPAQUE**

- Leyenda Indicando Empaque-Envase reutilizable
- Leyenda Indicando el Material del Empaque-Envase
- Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

**EMBALAJE**

- Leyenda Indicando Embalaje reutilizable
- Leyenda Indicando el Material del Embalaje
- Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

22. ¿Existe algún programa por parte de la empresa tendiente a recolectar todos aquellos materiales ya utilizados como empaques o embalajes para disminuir la contaminación ambiental?

- SI
- NO

23. ¿Posee la empresa un sistema de control que verifique la calidad de los empaques y embalajes de sus productos?

- SI
- NO (Pasar a pregunta N°24)

Si su respuesta es SI, ¿Cuáles son los parámetros que controlan en los empaques y embalajes?

**EMPAQUES:**

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_

**EMBALAJES:**

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_

¿Qué tipos de pruebas efectúan en los empaques y embalajes?

EMPAQUE			EMBALAJE		
PRUEBA	EQUIPO	LUGAR	PRUEBA	EQUIPO	LUGAR

Cual es el nivel de educación mínimo que posee el personal obrero vinculado con la preparación, empaçado, manejo y transporte de Empaques y/o Embalajes

1°-5° grado \_\_\_%      7°-9° grado \_\_\_%      Bachillerato \_\_\_%      Universidad o Técnico \_\_\_%

Cual es el nivel de educación mínimo que posee el personal de supervisión vinculado con la preparación, empaçado, manejo y transporte de Empaques y/o Embalajes

1°-5° grado \_\_\_%      7°-9° grado \_\_\_%      Bachillerato \_\_\_%      Universidad o Técnico \_\_\_%

**Pasar a pregunta 26**

24. ¿Por qué no posee la empresa un sistema de control que verifique la calidad de los empaques y embalajes de sus Productos (Explique)? \_\_\_\_\_

25. Cual es el nivel de educación mínimo que posee el personal obrero vinculado con la preparación, empaçado, manejo y transporte de Empaques y/o Embalajes

1°-6° grado \_\_\_%      7°-9° grado \_\_\_%      Bachillerato \_\_\_%      Universidad o Técnico \_\_\_%

Cual es el nivel de educación mínimo que posee el personal de supervisión vinculado con la preparación, empaçado, manejo y transporte de Empaques y/o Embalajes

1°-6° grado \_\_\_%      7°-9° grado \_\_\_%      Bachillerato \_\_\_%      Universidad o Técnico \_\_\_%

26. Conoce las pruebas que deben aplicarse a sus empaques y embalajes, pero que no se les están practicando?

SI       NO (Pasar a Pregunta N°27)

Si su respuesta es SI, ¿Cuales pruebas?

---

---

---

27. ¿Cómo cree que podría mejorarse la calidad de los empaques y embalajes que utiliza actualmente?

---

---

---

28. ¿Conoce y/o se auxilia de Norma(s) que rija(n) la calidad de los empaques y embalajes?

SI Conoce Normas       SI Utiliza Normas       NO Utiliza Normas      NO Conoce Normas (Pasar a Pregunta N°29)

Si su respuesta es SI Conoce Normas, ¿Cuáles Normas conoce y/o utiliza?

**NORMAS QUE SI CONOCE Y UTILIZA**

**NORMAS QUE CONOCE Y NO UTILIZA**

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_

29. ¿Conoce alguna(s) institución(es) que se encargue(n) de verificar la calidad de los empaques y embalajes de productos en nuestro país?

SI       NO (Pasar a pregunta 30)

Si su respuesta es SI, ¿Cuáles instituciones son las que conoce?

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_

- d) \_\_\_\_\_
- e) \_\_\_\_\_
- f) \_\_\_\_\_

30. ¿Considera de suma importancia la creación de un laboratorio que verifique la calidad de empaques y embalajes de productos en base a normas internacionales y la realización de pruebas?

SI       NO

¿Por qué (Explique)? \_\_\_\_\_

---

---

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION: GRUPO DE TESIS.**



**ENCUESTA DIRIGIDA A LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE EMPAQUES Y EMBALAJES.**  
 Este cuestionario tiene por objeto efectuar un diagnóstico sobre los Empaques y Embalajes elaborados en la empresa. Marque con una "X" o complemente la(s) respuesta(s) que mejor indique(n) cual es la situación de la empresa con respecto a la pregunta. La información será manejada con una estricta confidencialidad; de antemano muchas gracias por su colaboración.

GRUPO DE TESIS.

NOMBRE DE LA EMPRESA: \_\_\_\_\_ TELEFONO: \_\_\_\_\_

01. Describa los empaques, envases y/o embalajes; y mencione las materias primas según el tipo(s) de producto(s) que elabora con las cualidades que se le piden (Marcar mas de una cualidad en caso de ser necesario):

TIPO:	MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS (Especificar):	CUALIDADES DEL PRODUCTO:			
		BIODEG.	NO BIOD.	REUTILIZ.	RECICLAB.
<b>Empaques:</b>					
Plásticos					
Papel					
Cartón					
Foil de Aluminio					
Combinaciones (Flexibles)					
Otros:					
<b>Envases:</b>					
Metálicos					
Vidrio					
Plásticos					
Otros:					
<b>Embalajes:</b>					
Plásticos					
Cartón					
Fibras Naturales					
Metálicos					
Otros:					
<b>Materiales Auxiliares:</b>					
Cartón					
Papel					
Plástico					
Fibras Naturales					
Otros:					

02. ¿Distribuye la empresa Empaques, Envases o Embalajes listos para ser utilizados?

SI  NO (Pasar a Pregunta N°00)

Si su respuesta es sí, del total de ventas ¿Qué porcentaje de producto es importado?

TIPO:	% PRODUCTO IMPORTADO:	PAIS DE ORIGEN:	TIPO:	% PRODUCTO IMPORTADO:	PAIS DE ORIGEN:
<b>Empaques:</b>			<b>Embalajes:</b>		
Plásticos	_____	_____	Plásticos	_____	_____
Papel	_____	_____	Cartón	_____	_____
Cartón	_____	_____	Fibras Naturales	_____	_____
Foil de Aluminio	_____	_____	Metálicos	_____	_____
Combinaciones (Flexibles)	_____	_____	Otros:	_____	_____
Otros:	_____	_____	<b>Materiales Auxiliares:</b>		
<b>Envases:</b>			Cartón	_____	_____
Metálicos	_____	_____	Papel	_____	_____
Vidrio	_____	_____	Plástico	_____	_____
Plásticos	_____	_____	Fibras Naturales	_____	_____
Otros:	_____	_____	Otros:	_____	_____

03. De los tipos de productos mencionados en las preguntas 1) y 2), ¿Cuáles poseen mayor demanda según el tipo (mencionarlos de mayor a menor)?

EMPAQUES	ENVASES	EMBALAJES	MATERIALES AUXILIARES
a) _____	a) _____	a) _____	a) _____
b) _____	b) _____	b) _____	b) _____
c) _____	c) _____	c) _____	c) _____
d) _____	d) _____	d) _____	d) _____



04. ¿Conoce alguna Legislación o Normativa Nacional y/o Internacional que restrinja el uso de ciertos materiales para la elaboración de sus productos (Mencionar la Normativa y el Material)?

SI  
Legislación o Norma

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_
- e) \_\_\_\_\_

NO (Pasar a Pregunta N°05)  
Material(es) Regulado(s):

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_
- e) \_\_\_\_\_

05. ¿Posee la empresa un sistema de Control de Calidad para las materias primas y/o productos al momento de recibirlos de sus proveedores?

SI  NO (Pasar a Pregunta N°06)

Si su respuesta fue SI, ¿Qué parámetros evalúan en las materias primas al momento de recibirlos?

- | M.P. a Base de Papel | M.P. Plásticas | M.P. Metálicas | M.P. deriv. del Vidrio | M.P. Naturales |
|----------------------|----------------|----------------|------------------------|----------------|
| a) _____             | a) _____       | a) _____       | a) _____               | a) _____       |
| b) _____             | b) _____       | b) _____       | b) _____               | b) _____       |
| c) _____             | c) _____       | c) _____       | c) _____               | c) _____       |
| d) _____             | d) _____       | d) _____       | d) _____               | d) _____       |

¿Qué parámetros evalúan en los productos al momento de recibirlos?

- | Productos a Base de Papel | Productos a Base de Plásticos | Productos Metálicos | Productos Derivados de Vidrio | Prod. A Base de Fibras Naturales |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| a) _____                  | a) _____                      | a) _____            | a) _____                      | a) _____                         |
| b) _____                  | b) _____                      | b) _____            | b) _____                      | b) _____                         |
| c) _____                  | c) _____                      | c) _____            | c) _____                      | c) _____                         |
| d) _____                  | d) _____                      | d) _____            | d) _____                      | d) _____                         |

(Pasar a pregunta N°07)

06. ¿Porqué no posee la empresa un Sistema de Control de Calidad para las Materias Primas al momento de recibirlos de sus proveedores? (Explique):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

07. ¿Cuánto tiempo permanece la Materia Prima en bodega?

0 - 7 Días  1 - 4 Semanas  1 - 2 Meses  Más de 2 Meses

¿Han experimentado daños en las Materias Primas durante el tiempo que permanecen en bodega?

SI Explique el tipo de Daño  NO Explique:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

08. ¿Efectúan Control de Calidad a las Materias Primas antes de procesarlas?

SI (¿Qué parámetros Evalúa?)  NO (¿Porqué?)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

09. ¿Quién proporciona las características del diseño del producto (empaques, envases y embalaje)?

Empresa Usaria del Empaque  Empresa productora del Empaque  Ambos

Otros (especificar):

10. ¿Qué criterios son empleados con mayor frecuencia para diseñar sus productos?

- | CRITERIOS PARA DISEÑAR EMPAQUES: | CRITERIOS PARA DISEÑAR ENVASES: | CRITERIOS PARA DISEÑAR EMBALAJES: |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| a) _____                         | a) _____                        | a) _____                          |
| b) _____                         | b) _____                        | b) _____                          |
| c) _____                         | c) _____                        | c) _____                          |
| d) _____                         | d) _____                        | d) _____                          |
| e) _____                         | e) _____                        | e) _____                          |

11. ¿Cómo llegó a establecer los criterios mencionados anteriormente?

**CRITERIOS PARA DISEÑAR EMPAQUES Y/O ENVASES:**

- Cualidades que debe Conservar el Producto Empacado/Envasado
- Experiencia
- Observando un Producto Tipo
- Normas (Especificar): \_\_\_\_\_

Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

**CRITERIOS PARA DISEÑAR EMBALAJES:**

- Cualidades que debe Conservar el Producto Embalado
- Experiencia
- Observando un Producto Tipo
- Normas (Especificar): \_\_\_\_\_

Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

12. ¿Qué Normas Utiliza para Diseñar y/o Fabricar sus productos?

**EMPAQUES**

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_

**ENVASES**

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_

**EMBALAJES**

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_

Ninguna (Pasar a Pregunta N°13)

13. ¿Qué nivel de tecnificación posee la maquinaria que utiliza para la elaboración de sus productos, Mencionar el porcentaje de tecnificación para producir sus productos?

Manual: \_\_\_\_\_% Mecánico: \_\_\_\_\_% Manual-Mecánico: \_\_\_\_\_% Automático: \_\_\_\_\_%

14. ¿Qué tipo de información llevan impreso los empaques, Envases y/o embalaje que usted produce?

- Información Requerida por el Cliente
- Información de la empresa Productora
- Rótulos de Manejo
- Rótulos de Protección al Medio Ambiente
- Rótulos de Certificación del Empaque/Envase/Embalaje
- Otros: \_\_\_\_\_

15. ¿Se tiene conocimiento en la empresa respecto a la reciclabilidad y/o reutilización de los empaques, envases y/o embalajes después de su uso?

a)  SI

Si su respuesta es SI, ¿Qué tipo de información agrega al empaque y/o embalaje que así lo indique para que se le dé el tratamiento adecuado?

**EMPAQUE**

- Código de Identificación para Reciclaje
- Leyenda Indicando Empaque reciclable
- Leyenda Indicando Empaque reutilizable
- Leyenda indicando el Material del Empaque
- Símbolo de Reciclaje
- Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

**ENVASE**

- Código de Identificación para Reciclaje
- Leyenda Indicando Envase reciclable
- Leyenda Indicando Envase reutilizable
- Leyenda indicando el Material del Envase
- Símbolo de Reciclaje
- Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

**EMBALAJE**

- Código de Identificación para Reciclaje
- Leyenda Indicando Embalaje reciclable
- Leyenda Indicando embalaje reutilizable
- Leyenda indicando el Material de Embalaje
- Símbolo de Reciclaje
- Otros (Especificar): \_\_\_\_\_

b)  NO (Pasar a la Pregunta 16)

16. ¿Qué tipo de materiales utiliza para las impresiones en sus productos?

- tintes a Base de Aceite
- Tintes a Base de Agua
- Calcomanías Plastificadas
- Vifetas de Papel

Otros (especifique): \_\_\_\_\_

17. ¿Tiene conocimiento respecto a la incidencia al Medio Ambiente de los materiales utilizados para las impresiones en sus productos?

- Si Causa Daño
- No Causa Daño
- No Sabe

Explique según su respuesta: \_\_\_\_\_

18. ¿Posee la empresa un sistema de control que verifique la calidad de los productos que elabora?

SI

NO (Pasar a Pregunta N°19)

Si su respuesta es SI, ¿Qué tipos de pruebas efectúan en los empaques, envases y embalajes cuando estos han concluido su proceso productivo para verificar la calidad de estos?

PARÁMETRO A EVALUAR:	PRUEBA	EMPAQUE	EQUIPO	LUGAR
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

PARÁMETRO A EVALUAR:	PRUEBA	ENVASE	EQUIPO	LUGAR

PARÁMETRO A EVALUAR:	PRUEBA	EMBALAJE	EQUIPO	LUGAR

(Pasar a Pregunta N°20)

19. ¿Porqué no posee la empresa un sistema de control que verifique la calidad de los productos que elabora? (Explique):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

20. ¿Qué factores podrían mejorar la competitividad de los productos que elaboran, Explicar?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Precios de los Productos Elaborados | <input type="checkbox"/> Impacto Ambiental de los Productos después de su Utilización |
| <input type="checkbox"/> Tipos de Materiales Empleados       | <input type="checkbox"/> Etiquetado de los Productos                                  |
| <input type="checkbox"/> Tecnologías de Producción           |   |
| <input type="checkbox"/> Otros (Especificar): _____          |   |

21. ¿Conoce alguna(s) institución(es) que se encargue(n) de verificar la calidad de los empaques y embalajes de productos en nuestro país?

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO (Pasar a Pregunta N°22) |
|-----------------------------|---|

Si su respuesta es SI, ¿Cuáles instituciones son las que conoce?

- |          |          |
|----------|----------|
| a) _____ | d) _____ |
| b) _____ | e) _____ |
| c) _____ | f) _____ |

22. ¿Considera de suma importancia la creación de un laboratorio bien equipado que verifique la calidad de los empaques y embalajes de productos en base a normas internacionales; efectuando pruebas a los empaques y embalajes?

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
|-----------------------------|-----------------------------|

¿Por qué (Explique)? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

23. ¿ Que dispositivos utiliza para el manejo de sus productos terminados?


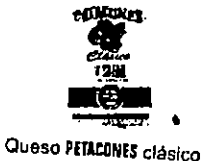

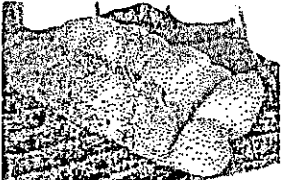
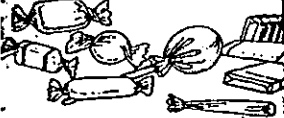


- | EMPAQUES   | ENVASES  | EMBALAJES  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Carretillas               | <input type="checkbox"/> Carretillas               | <input type="checkbox"/> Carretillas               |
| <input type="checkbox"/> Rampas                    | <input type="checkbox"/> Rampas                    | <input type="checkbox"/> Rampas                    |
| <input type="checkbox"/> Transportador de rodillos | <input type="checkbox"/> Transportador de rodillos | <input type="checkbox"/> Transportador de rodillos |
| <input type="checkbox"/> Montacarga                | <input type="checkbox"/> Monta carga               | <input type="checkbox"/> Monta carga               |
| <input type="checkbox"/> Otros: _____              | <input type="checkbox"/> Otros: _____              | <input type="checkbox"/> Otros: _____              |



**ANEXO 3. INDICES Y EJEMPLOS DEL  
MEJOR EMPAQUE**

TABLA N° 1

NIVELES DE PROTECCIÓN QUE DEBEN PROPORCIONAR LOS EMPAQUES CONTRA LA HUMEDAD, LUZ, OXIGENO Y AROMAS

TIPOS DE PRODUCTOS	FIGURA	NIVEL DE PROTECCION NECESARIO			
		HUMEDAD	LUZ	OXIGENO	AROMAS
CARNES		Secundario	Terciario	Primario	Terciario
QUESOS		Secundario	Secundario	Primario	Terciario
CEREALES		Primario	No afecta	No afecta	Terciario
GALLETAS Y PANES		primario	No afecta	terciario	secundario
PRODUCTOS DE PANADERIA		Primario	No afecta	No afecta	Terciario
DULCES		Secundario	No afecta	No afecta	primario
CAFÉ		Secundaria	Secundario	Primario	Terciario
CONDIMENTOS		Terciaria	Terciaria	Primaria	Secundaria
QUESITOS (BOQUITAS)		Primario	No afecta	Terciario	Terciario

**TABLA N° 2**

**NIVELES DE PROTECCIÓN REQUERIDOS CONTRA LA HUMEDAD.**

<b>PRODUCTO</b>	<b>NIVEL DE PROTECCIÓN REQUERIDO G/M<sup>2</sup> . 24 HORAS</b>
<b>1. PAN</b>	<b>15</b>
<b>2. PAPAS FRITAS (BOQUITAS)</b>	<b>3</b>
<b>3. CEREALES SECOS</b>	<b>1.5</b>
<b>4. LECHE EN POLVO</b>	<b>0</b>

**TABLA N° 3**

**NIVELES DE PROTECCION CONTRA EL OXIGENO**

<b>PRODUCTO</b>	<b>REQUERIMIENTOS CC/M<sup>2</sup>.24 HRS. ATM</b>
<b>QUESOS AL NATURAL</b>	<b>&gt; 15</b>
<b>CARNES PROCESADAS</b>	<b>&gt; 10</b>
<b>CAFÉ GRANULADO</b>	<b>&lt; 5</b>

## TABLA N° 4

### COMPATIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS VRS EL EMPAQUE.

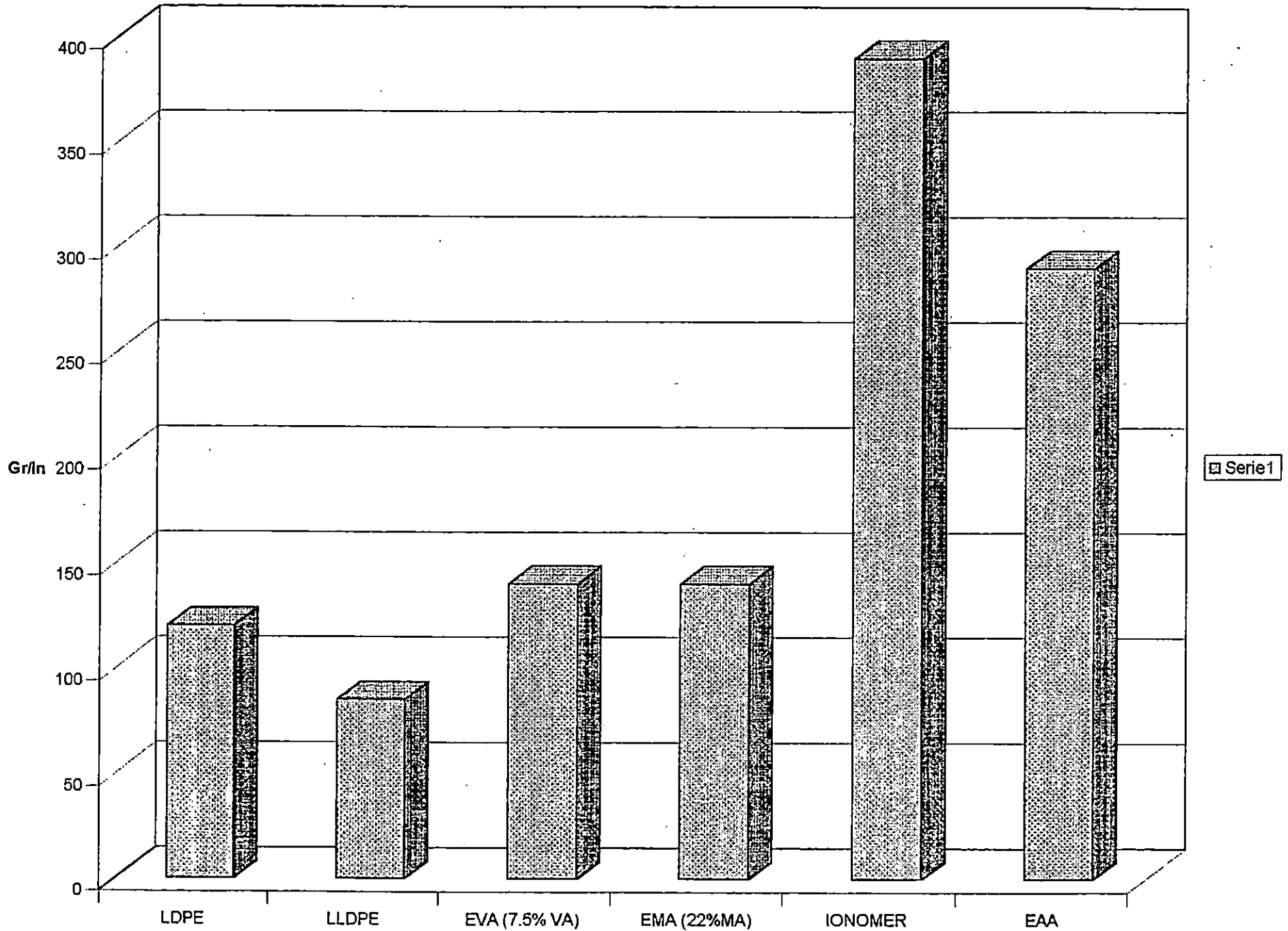
Ganancia o pérdida de peso

<b>PRODUCTO</b>	<b>LDPE</b>	<b>HDPE</b>	<b>CPP</b>	<b>EVA</b>	<b>SURLYN</b>
MANTEQUILLA	(9.4)	(2.34)	(2.9)	(11.9)	(8.3)
AJOS	(7.1)	(3.16)	(4.4)	(14.4)	(11.0)
VAINILLA	(25.00)	(7.73)	(3.7)	(41.2)	(26.8)
ETHANOL	(56.6)	(90.8)	(3.6)	(72.0)	(62.9)
GLICERINA	1.06	0.39	0.54	1.92	1.14
MENTOL	(5.5)	(0.41)	(0.01)	(16.4)	(0.88)

CONDICIONES: Solo para capas o películas con espesores de 2 mil (0.051 mm) y almacenados en cuartos refrigerados durante 4 semanas.



# CAPACIDAD DE ADHESION POR TEMPERATURA

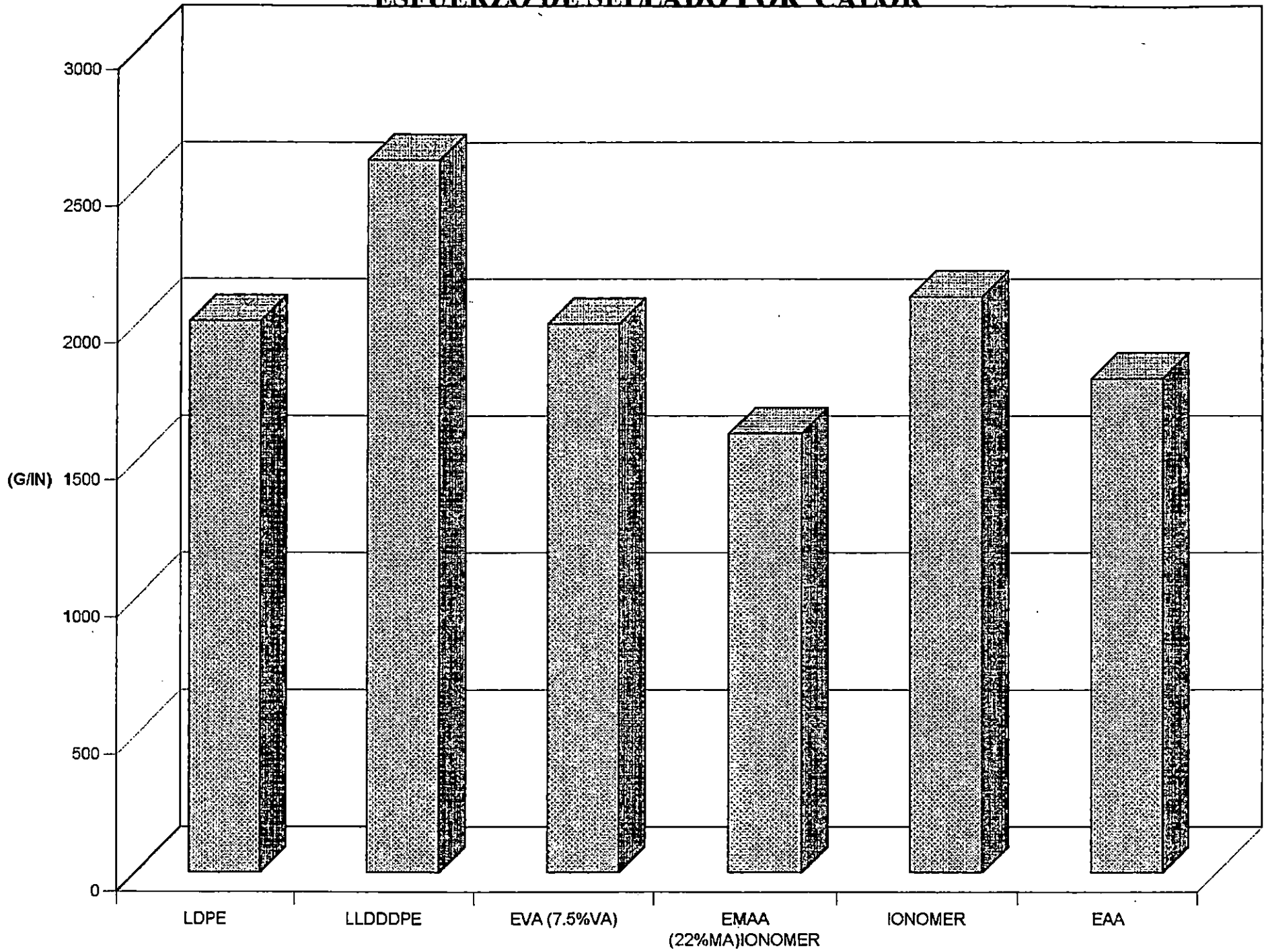


## TIPOS DE ALIMENTOS Y MATERIALES ADECUADOS PARA SU CONSERVACION EN ENVASES METALICOS

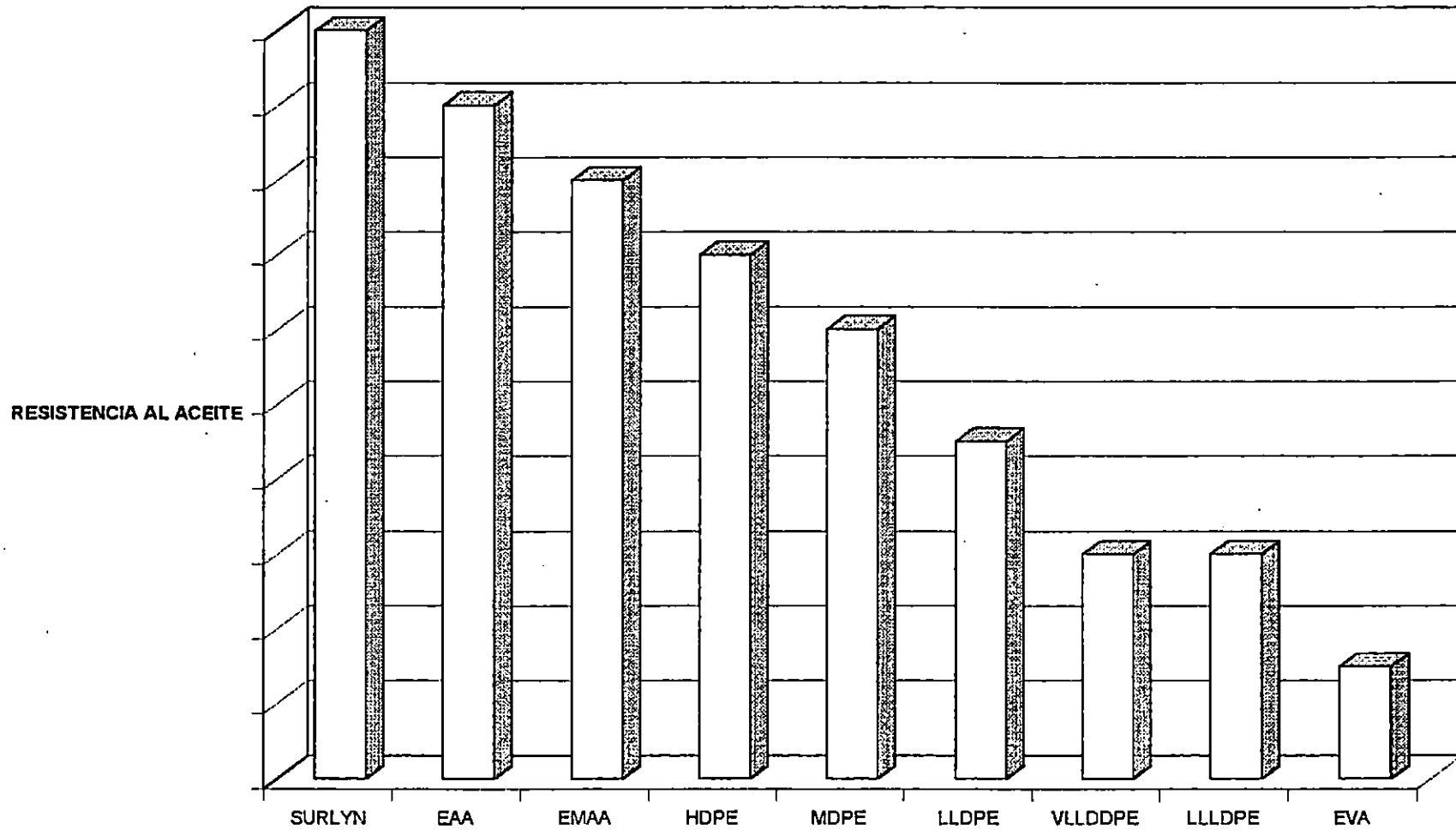
CLASE DE ALIMENTO	RANGO DE PH	CARACTERISTICAS	EJEMPLOS	LACA SANITARIA MÁS ADECUADA, TIPO	ACERO BASE REQUERIDO
Altamente ácidos	2.0-3.0	Fuertemente corrosivos. Alimentos ácidos y frutas de colores oscuros.	Jugo de limón, encurtidos cerezas, pepinos agrios.	Oleoresinosas "R" con capa vinílica o modificada" con capa vinílica.	<b>Tipo L</b>
Acidos	3.0 – 3.7	Corrosivos, frutas ácidas.	Fresas, piñas, manzanas, vegetales acidificados.	Oleoresinosas con recubrimiento vinílico.	<b>Tipo L</b>
Modernamente ácidos	4.5 – 7.0	Ligeramente corrosivos, alimentos levemente ácidos, productos cárnicos.	Carne de res, sardinas, Zanahorias, arvejas	Epoxifenólicas o Epoxicas con recubrimiento vinílico.	<b>Tipo MR</b>
Secos		No corrosivos, alimentos deshidratados o secos.	Leche en polvo, galletas, aceite vegetal, productos grasos.	Oleoresinas, generalente no se utilizan recubrimientos reconstituyentes.	<b>Tipo MR</b>

Fuentes: Griffin R. And S. Sacharon, "Principles Of Pacdage Development"  
Mobil ami, boletines informativos.

# ESFUERZO DE SELLADO POR CALOR







# RESISTENCIA DE MATERIALES AL ACEITE Y AL SELLADO POR TEMPERATURA






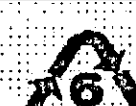



**ANEXO 4: FIGURAS PARA EL ETIQUETADO  
DE EMPAQUES**

## SIMBOLOS UTILIZADOS EN EMPAQUE

FIGURA	CARACTERISTICAS
	<p>Este símbolo debe ser utilizado en piezas de papel y cartón que oscilen entre los 50 gramos o más. No debe ser agregado ningún tipo de texto sobre este símbolo. Este símbolo representa la capacidad de reciclabilidad que poseen los materiales con los que has sido elaborados los empaques.</p>
	<p>Símbolo estándar de los empaques plásticos, debe ser usado con empaques con 5 o más gramos de peso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>01 PET polyetileno</li> <li>02 PE-HD polyetileno de alta densidad</li> <li>03 PVC cloruro de polivinilo</li> <li>04 PE-LD polietileno de baja densidad</li> <li>05 PP polypropileno</li> <li>06 PS poliestireno</li> </ul> <p>Símbolo relacionado con el proceso de reciclaje que debe dársele al material para poder ser nuevamente utilizado.</p>
	<p>Símbolo exigido en Alemania sobre los diferentes tipos de empaques, lo cual asegura que el material de que ha sido hecho el empaque posee la característica de poder ser reciclado.</p>
	<p>Símbolo que asegura que el material con que ha sido fabricado el empaque es amigable con el medio ambiente. Utilizado en la comunidad europea.</p>

## CODIGOS DE IDENTIFICACION EN ENVASES PLASTICOS PARA RECICLAJE

 <b>PET</b>	<b>Polietilen Tereftalato PET</b>
 <b>PEAD</b>	<b>Polietileno De Alta Densidad PEAD</b>
 <b>PVC</b>	<b>Cloruro de Polivinilo PVC.</b>
 <b>PEBD</b>	<b>Polietileno De Baja Densidad PEBD</b>
 <b>PP</b>	<b>Polipropileno PP</b>
 <b>PS</b>	<b>Poliestireno</b>
 <b>OTROS</b>	<b>Otros Plasticos</b>

**ANEXO 5: APLICANDO MILITAR  
ESTANDAR**



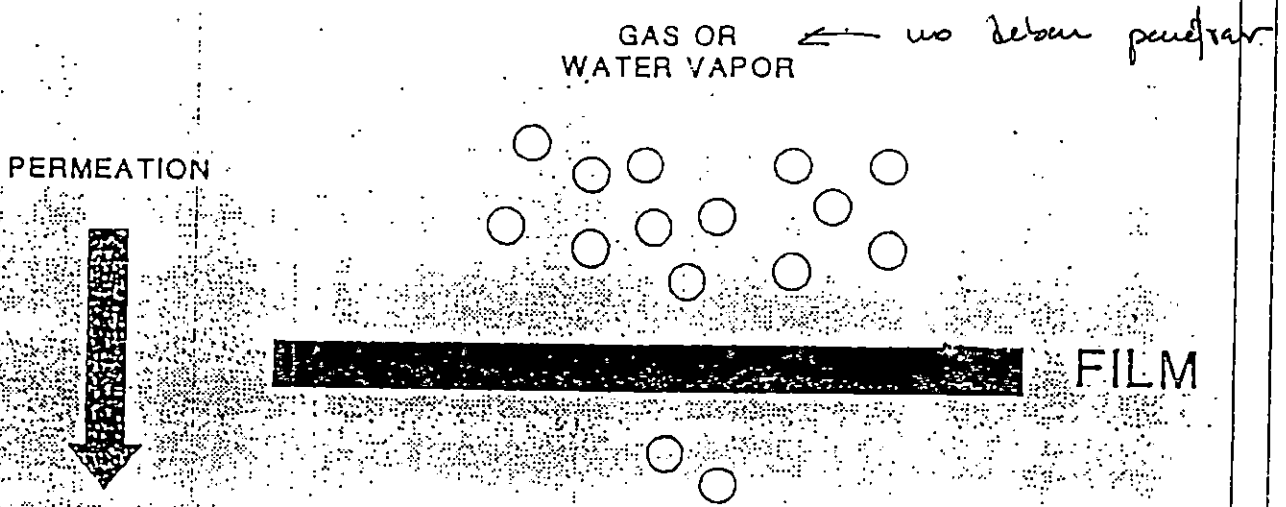
## MIL. STD. MUESTREO POR ATRIBUTOS.

El muestreo por atributos o Militar Estándar se basa en los siguientes factores:

1. **El Nivel De Calidad Aceptable (AQL).**  
Este parámetro se define como el máximo porcentaje defectuoso (o el número máximo de defectos por 100 unidades) que debe tener el producto, para que el plan de muestreo de por resultado la aceptación de la gran mayoría de lotes sometidos a inspección.
2. **El Nivel De Inspección**  
Este factor determina la relación entre el tamaño del lote y el tamaño de la muestra. La relación normal o promedio entre el tamaño del lote y el tamaño de la muestra se caracteriza da por resultado el nivel de inspección.
3. **Sistema De Muestreo**  
El sistema de muestreo puede ser simple, doble y múltiple; la selección de uno u otro plan se basa en la comparación entre las dificultades administrativas y los costos que implican los tamaños de las muestras a inspeccionar de los diferentes planes de muestreo.
4. **Plan De Muestreo**  
Este se obtiene en función del tamaño del lote y del nivel de inspección previamente seleccionado.  
Estos pueden ser muestreo simple, doble y Múltiple
5. **Los Lotes Y Muestras**  
Los lotes se presentarán a inspección, como un conjunto unitario, en cantidades específicas de material con características similares o que han sido fabricadas bajo condiciones de producción uniformes. Las muestras se obtendrán empleando sistemas adecuados de extracción de muestras al azar que aseguren la representatividad del lote en consideración.
6. **Tipos De Inspección**
  - a) **Inspección Normal.** Inspección con la cual se comienza la inspección de los lotes cuando se recibe un material o producto por primera vez cuando no se conoce la calidad del producto ni su proveedor.
  - b) **Inspección Reducida.** Es el tipo de inspección que puede adoptarse cuando la calidad del material es mejor que la correspondiente al plan de muestreo establecido.
  - c) **Inspección Estricta.** Inspección que se adopta cuando la calidad del material no satisface el plan de muestreo establecido.
7. **Clasificación De Defectos.**
  - a) **Defectos Críticos:** es aquel que puede ocasionar condiciones inseguras o peligrosas durante el uso o mantenimiento de un producto.
  - b) **Defecto Mayor:** es aquel que sin ser crítico, tiene la probabilidad de ocasionar una falla o reducir materialmente la utilidad para la cual está destinado un producto.
  - c) **Defecto Menor:** es aquel que produce una desviación de los requisitos establecidos, con escaso efecto sobre el funcionamiento o uso eficaz del producto.

ANEXO 6: EJEMPLOS DE PRUEBAS PARA  
EMPAQUES.

# BARRIER



MVTR is a measure of the rate at which water vapor permeates through a film.

Gas Transmission is a measure of the rate at which gases, such as oxygen and carbon dioxide, permeate through a film.

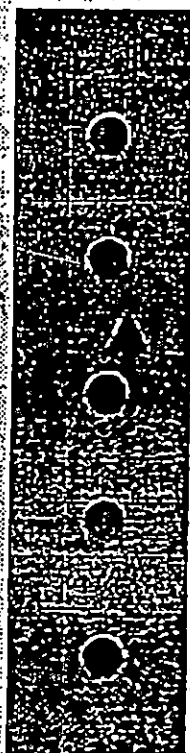
Standard Procedure : MVTR (F-372)

Gas (ASTM D3985)

Units = grams / 100 sq. inches<sup>2</sup> / 24 hrs.  
CC / 100 sq. inches / 24 hrs.

# DENSITY

TEMPERATURE CONTROLLED  
DENSITY GRADIENT COLUMN



▲ SAMPLE

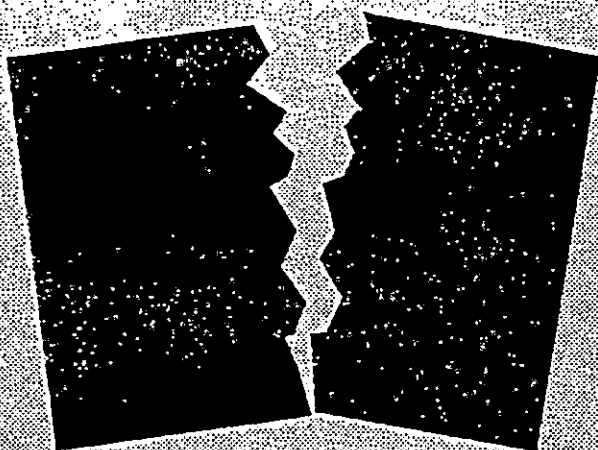
● STANDARD

Density is a measure of the  
crystallinity of a resin.

Standard Procedure : ASTM D-1248

Units = grams / cubic centimeter

# TEAR STRENGTH



FILM

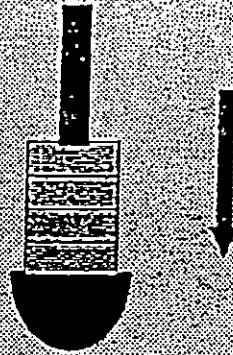
Tear strength is a measure of a film's resistance to further tearing after a tear has been initiated.

Standard Procedure : ASTM D-1922  
Elmendorf Tear

Units = grams or grams / mil

# IMPACT STRENGTH

BLUNT DART  
WITH  
WEIGHTS



FILM

Impact strength is a measure of a film's resistance to rupture upon application of a sudden force.

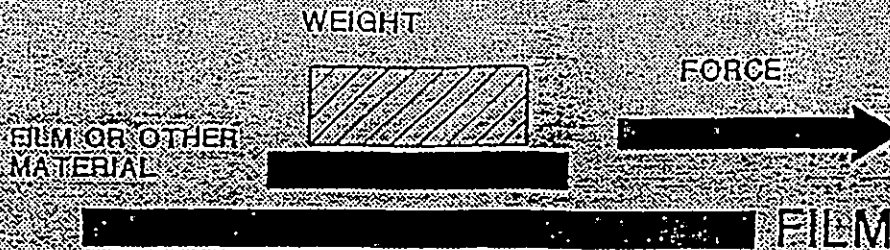
Standard Procedure : ASTM D-1709

Units = grams or grams / mil



*Coefficient de fricção*

**COF**



*§ necessária quando se usam máquinas automáticas  
e há alguma irregularidade da superfície*

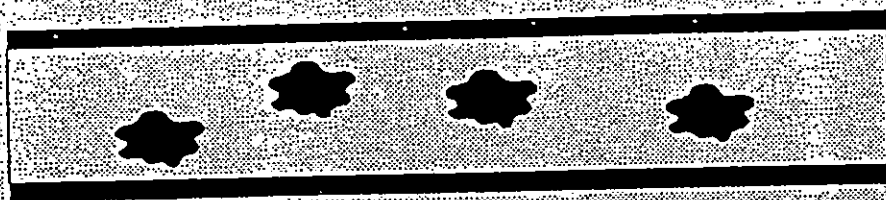
COF (Coefficient of Friction) is a measure of the "slippery" nature of the film.

Standard Procedure : ASTM D-1894

Units = None

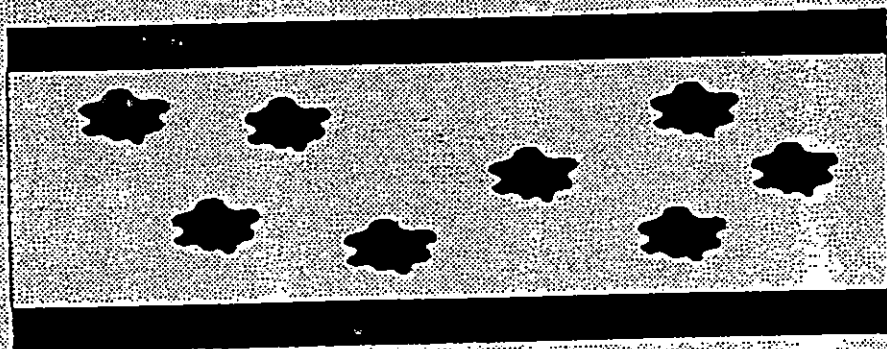
# EFFECT OF FILM GAUGE ON COF

SLIP  
FILM



INCREASING THE GAUGE OF A FILM

SLIP  
FILM



RESULTS IN A GREATER AMOUNT OF SLIP TO BLOOM TO THE SURFACE AND A DECREASE IN THE COF OF THE FILM.



# TENSILE STRENGTH



Tensile Yield is a measure of the pulling force required to permanently deform a film.

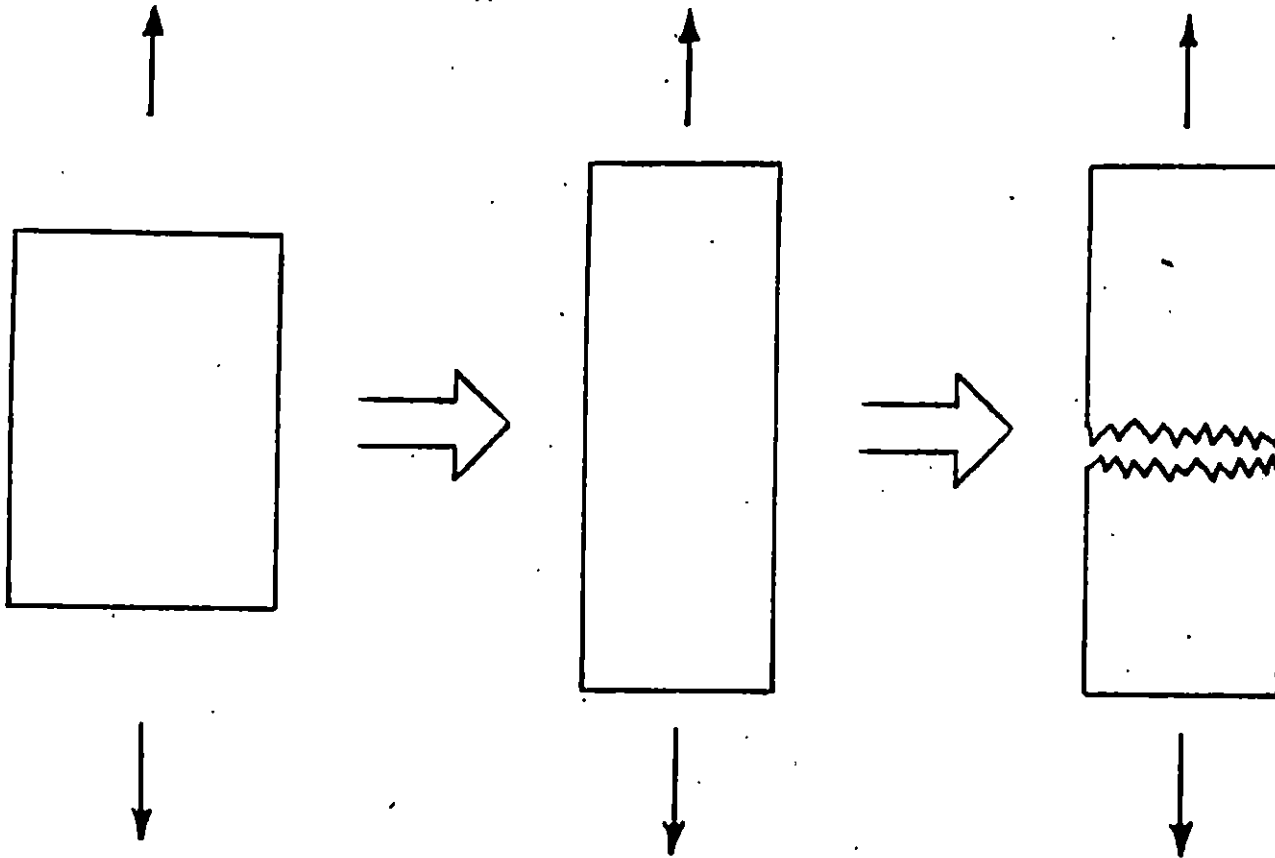
Tensile @ Break is a measure of the force required to pull a film apart.

Elongation is a measure of how much a film will stretch before it breaks.

Standard Procedure : ASTM D-882

Units = psi (Tensile), % (Elongation)

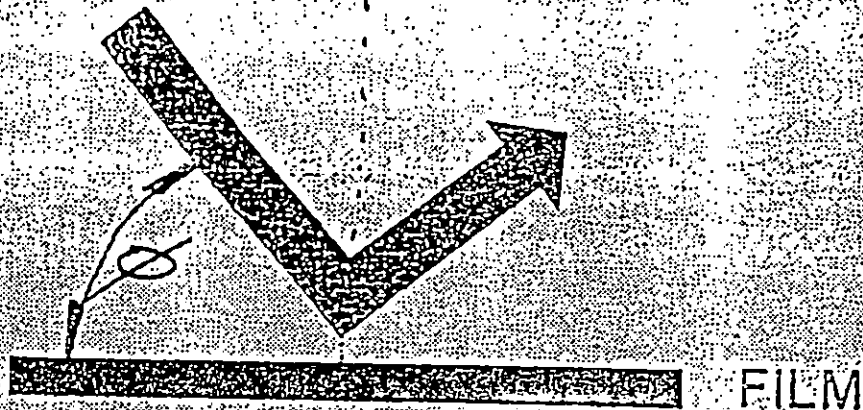
# Tension



# GLOSS

*Brilliance*

TRANSMITTED LIGHT



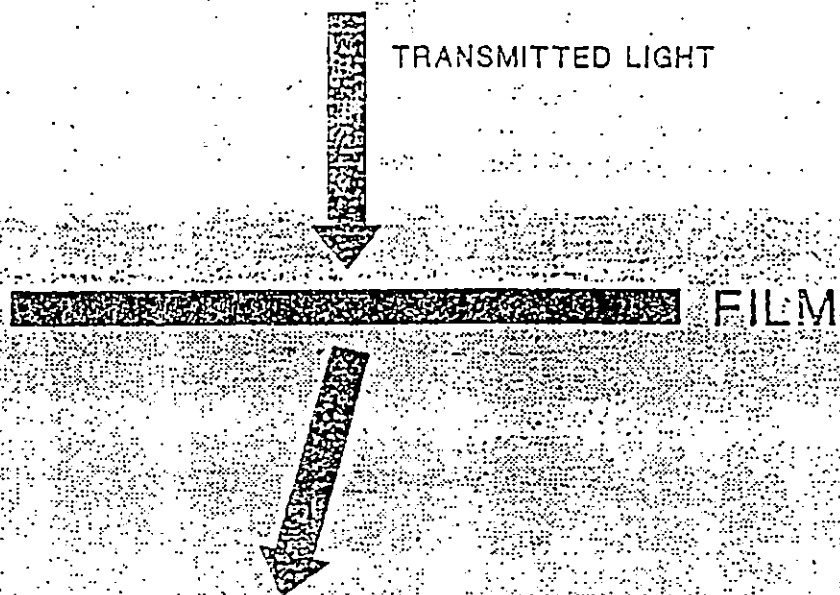
Gloss is a measure of the "sparkle" appearance exhibited by a film.

Standard Procedure : ASTM D-2457

Units = None

Note : Gloss is measured at both 45 and 60 degrees. To convert 60 deg. gloss to 45 deg. gloss divide by 1.6.

# HAZE

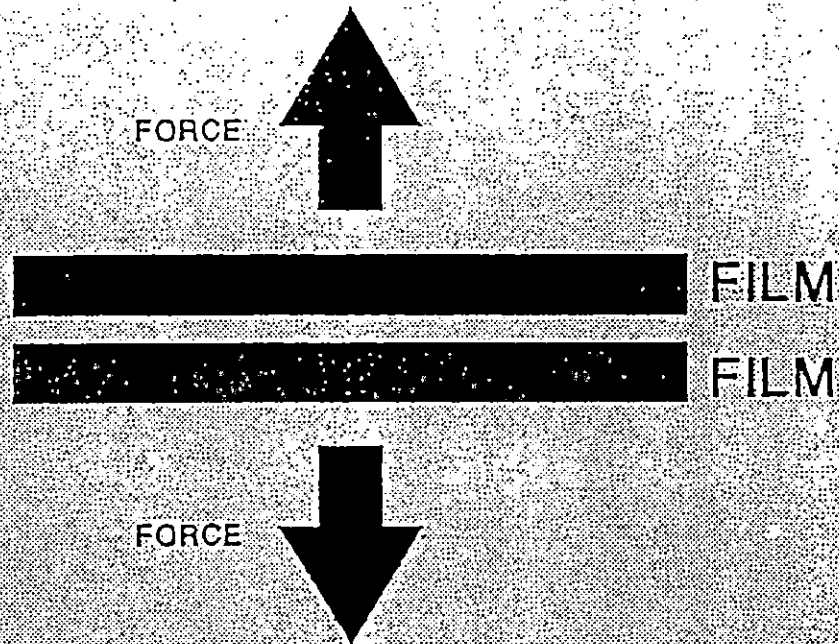


Haze is a measure of the "frosty" appearance exhibited by a film.

Standard Procedure : ASTM D-1003

Units = % of transmitted light scattered <sup>dispersion</sup> by more than 2.5 degrees.

# BLOCK



Block is a measure of the openability and tackiness of a film.

Standard Procedure : ASTM D-3354

Units = grams