

# EMPAQUES Y EMBALAJES EN LA DFI

Aspectos a tener en cuenta en  
el transporte de mercancías



Universidad Francisco  
de Paula Santander  
Vigilada Mineducación

**Nelson Emilio Garcia Torres**  
**Cesar Augusto Panizo Cardona**  
**Javier Alfonso Cardenas Gutierrez**





**EMPAQUES Y EMBALAJES  
EN LA DFI: ASPECTOS  
A TENER EN CUENTA  
EN EL TRANSPORTE  
DE MERCANCÍAS**

NELSON EMILIO GARCIA TORRES  
CESAR AUGUSTO PANIZO CARDONA  
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ

Cárdenas Gutiérrez, Javier Alfonso

Empaques y embalajes en la DFI : aspectos a tener en cuenta en el transporte de mercancías / Javier Alfonso Cárdenas Gutiérrez, Nelson Emilio García Torres, César Augusto Panizo Cardona. -- 1a ed. -- Cúcuta : Universidad Francisco de Paula Santander ; Bogotá : Ecoe Ediciones, 2021. 61 p. -- (Ciencias empresariales. Logística)

Contiene reseña de los autores en la pasta. -- Incluye bibliografía.

ISBN 978-958-503-177-7 -- 978-958-503-178-4 (e-book)

1. Empaques 2. Transporte de mercancías 3. Logística empresarial I. García Torres, Nelson II. Panizo Cardona, Cesar Augusto III. Título IV. Serie

CDD: 658.7884 ed. 23

CO-BoBN- a1082944

---



**Área:** Ciencias empresariales

**Subárea:** Logística



**Universidad Francisco  
de Paula Santander**

Vigilada Mineducación

© Nelson Emilio Garcia Torres  
© Cesar Augusto Panizo Cardona  
© Javier Alfonso Cardenas Gutierrez

► Universidad Francisco de  
Paula Santander  
Avenida Gran Colombia  
No. 12E-96, Barrio Colsag  
San José de Cúcuta, Colombia  
Teléfono: (057)(7) 5776655

► Ecoe Ediciones Limitada  
Carrera 19 # 63C - 32  
Bogotá, Colombia

**Primera edición:** Bogotá, agosto del 2021

**ISBN:** 978-958-503-177-7  
**e-ISBN:** 978-958-503-178-4

Directora editorial: Claudia Garay Castro  
Corrección de estilo: Andrés Delgado Darnalt  
Diagramación: Denise Rodríguez  
Impresión: Carvajal Soluciones de  
Comunicación S.A.S  
Carrera 69 #15 -24

*Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio  
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.*

*Impreso y hecho en Colombia - Todos los derechos reservados*

# CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XIII</b>
<b>CAPÍTULO 1. SISTEMA DECIMAL .....</b>	<b>1</b>
1.1 Metrología fundamental o científica .....	2
1.2 Metrología de volumen .....	2
1.3 Metrología de peso.....	4
1.4 Sistema Internacional de Unidades.....	6
1.5 Metrología de densidad.....	8
1.6 Homologación de sistemas métricos internacionales .....	8
<b>CAPÍTULO 2. EMPAQUES Y EMBALAJES DE LA DFI.....</b>	<b>11</b>
2.1 Historia del empaque.....	11
2.2 Empaques .....	16
2.3 Clasificación de los empaques .....	16
2.3.1 Materiales de empaque y embalaje .....	16
2.3.2 El transporte .....	17
2.3.3 Definiciones básicas .....	17

2.4	Propósitos del empaque .....	21
2.5	Embalajes.....	22
2.5.1	Diferencia entre empaque y embalaje .....	22
2.6	Tipos de materiales para embalaje.....	22
2.6.1	Embalajes de papel.....	23
2.6.2	Embalajes de cartón.....	23
2.6.3	Embalajes de plástico.....	24
2.6.4	Embalajes de madera.....	25
2.6.5	Embalajes sintéticos.....	25
2.6.6	Embalajes metálicos .....	26
2.7	Tipos de embalajes en la DFI.....	27
2.7.1	Contenedores estándar o <i>dry van</i> .....	27
2.7.2	Contenedores estándar de 45 pies .....	28
2.7.3	Contenedores <i>high cube</i> (HC) .....	28
2.7.4	Contenedor refrigerado o <i>reefer</i> .....	29
2.7.5	Contenedor <i>open top</i> .....	30
2.7.6	Contenedor <i>flat rack</i> .....	31
2.7.7	Contenedor <i>open side</i> .....	32
2.7.8	Contenedor cisterna .....	32
2.7.9	<i>Flexitank</i> .....	33
2.7.10	Contenedor ventilado.....	34
2.7.11	Contenedor granelero .....	35
2.7.12	Contenedores de plataforma .....	36
2.8	Criterios para la selección de un embalaje.....	37
2.8.1	El medio de transporte.....	37
2.8.2	El trayecto total .....	37
2.8.3	Tiempo del tránsito .....	37
2.8.4	La manipulación y almacenaje del producto.....	37
2.8.5	Las características y el valor de la carga.....	37
2.9	Rótulo y marcado de un embalaje.....	38
2.9.1	Tipos de marcas de un embalaje.....	38
2.9.2	Procedimiento de rótulo .....	39

---

<b>CAPÍTULO 3. ZUNCHOS Y PALLETS</b> .....	41
3.1 Zunchos .....	41
3.1.1 Enzunchadora de zunchos.....	42
3.1.2 Tipos de zunchos .....	42
3.2 <i>Pallets</i> o estibas .....	43
3.2.1 Estibas según sus dimensiones.....	44
3.2.2 Estibas según el número de entradas .....	50
3.2.3 Estibas según el material.....	50
3.2.4 Otros tipos de estibas .....	53
3.2.5 Objetivos del uso de los pallets .....	53
3.2.6 Recomendaciones para cargar la mercancía en estibas ....	54
3.2.7 Dificultades de paletizado .....	55
3.2.8 Plan de carga en contenedores .....	57
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	59



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	Línea de tiempo de la evolución del papel en el embalaje de productos.....	12
FIGURA 2.	Línea de tiempo evolución del vidrio en el embalaje de productos.....	13
FIGURA 3.	Línea de tiempo evolución del metal en el embalaje de productos.....	14
FIGURA 4.	Línea de tiempo evolución del plástico en el embalaje de productos.....	15
FIGURA 5.	Descripción de envase, empaque, embalaje y unidad de carga.....	17
FIGURA 6.	Envase primario .....	18
FIGURA 7.	Envase secundario.....	19
FIGURA 8.	Envase terciario o embalaje .....	19
FIGURA 9.	Unidad de carga.....	20
FIGURA 10.	Embalaje de papel .....	23
FIGURA 11.	Embalaje de cartón.....	23
FIGURA 12.	Embalaje de plástico .....	24
FIGURA 13.	Embalaje de madera.....	25
FIGURA 14.	Embalaje sintético .....	25

FIGURA 15. Embalaje metálico.....	26
FIGURA 16. Contenedor estándar o <i>dry van</i> .....	27
FIGURA 17. Contenedor estándar de 45 pies.....	28
FIGURA 18. Contenedor <i>high cube</i> (HC).....	28
FIGURA 19. Contenedor refrigerador o <i>reefer</i> .....	29
FIGURA 20. Contenedor <i>open top</i> .....	30
FIGURA 21. Contenedor <i>flat rack</i> .....	31
FIGURA 22. Contenedor <i>open side</i> .....	32
FIGURA 23. Contenedor cisterna.....	32
FIGURA 24. Contenedor <i>flexitank</i> .....	33
FIGURA 25. Contenedor ventilado.....	34
FIGURA 26. Contenedor granelero.....	35
FIGURA 27. Contenedor de plataforma.....	36
FIGURA 28. Tipos de marcas de un embalaje.....	39
FIGURA 29. Enzunchadora de zunchos.....	42
FIGURA 30. Zunchos plásticos.....	42
FIGURA 31. Zunchos metálicos de acero inoxidable.....	43
FIGURA 32. Tipos de materiales de estibas.....	44
FIGURA 33. <i>Europallet</i> .....	45
FIGURA 34. <i>Pallet</i> americano.....	46
FIGURA 35. Medio <i>pallet</i> europeo.....	47
FIGURA 36. Cuarto de <i>pallet</i> .....	48
FIGURA 37. Un tercio de <i>pallet</i> .....	48
FIGURA 38. <i>Pallets</i> para mercancía química.....	49
FIGURA 39. Tipos de estibas de madera.....	50
FIGURA 40. Estiba de plástico.....	51
FIGURA 41. Estiba de metal.....	51
FIGURA 42. Estibas de cartón.....	52
FIGURA 43. Estanterías de paletizado.....	56
FIGURA 44. Carga en contenedores.....	57
FIGURA 45. Plan de carga de contenedor estándar de 20 pies.....	58
FIGURA 46. Plan de carga de contenedor estándar de 40 pies.....	58

# ÍNDICE TABLAS

TABLA 1.	Unidades básicas del SI .....	7
TABLA 2.	Tamaño de caracteres con respecto al área primordial de exhibición.....	7
TABLA 3.	Tamaño de caracteres con respecto al contenido neto.....	8
TABLA 4.	Dimensiones .....	24
TABLA 5.	Medidas comunes del contenedor estándar o <i>dry van</i> .....	27
TABLA 6.	Medidas comunes del contenedor estándar de 45 pies .....	28
TABLA 7.	Medidas comunes del contenedor <i>high cube</i> .....	29
TABLA 8.	Medidas comunes del contenedor refrigerado o <i>reefer</i> .....	30
TABLA 9.	Medidas comunes del contenedor <i>open top</i> .....	31
TABLA 10.	Medidas comunes del contenedor <i>flat rack</i> .....	31
TABLA 11.	Medidas comunes del contenedor <i>open side</i> .....	32
TABLA 12.	Medidas comunes del contenedor cisterna.....	33
TABLA 13.	Medidas comunes del contenedor <i>flexitank</i> .....	34
TABLA 14.	Medidas comunes del contenedor ventilado .....	35
TABLA 15.	Medidas comunes del contenedor granelero.....	36
TABLA 16.	Medidas comunes del contenedor de plataforma .....	36

TABLA 17.	Características del <i>europallet</i> .....	46
TABLA 18.	Características del <i>pallet</i> o estiba americana .....	46
TABLA 19.	Dimensiones de un cuarto de <i>pallet</i> .....	48
TABLA 20.	Dimensiones de un tercio de <i>pallet</i> .....	49
TABLA 21.	Modelos de <i>pallets</i> CP .....	49
TABLA 22.	Características y ventajas de cada tipo de material de <i>pallets</i> .....	54

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar queremos agradecer a Dios por brindarnos la oportunidad de desarrollar este proyecto de investigación, por darnos la fuerza para desarrollarlo y la sapiencia para ejecutarlo. También queremos agradecer a la ingeniera civil [Keren Liseth Vega Peñaranda](#), de la Universidad Francisco de Paula Santander - UFPS, sede Cúcuta, por la gran ayuda que nos brindó en la consolidación de la información obtenida en el proceso de investigación, y cuyo resultado se evidencia en este libro.

Queremos agradecer igualmente a nuestros padres y a nuestro núcleo familiar más cercano, así como al equipo de trabajo de investigadores, quienes hicieron posible los resultados compilados en este libro.

Este libro fue pensado como insumo de lectura y estudio para nuestros estudiantes de niveles de pregrado y posgrado. Gracias a todos ellos, pues nos han permitido impartir nuestros conocimientos profesionales y resultados de investigación, de los cuales una parte se presenta en este libro.

Por último, queremos resaltar el trabajo realizado con los grupos de investigación y semilleros de estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander - UFPS, sede Cúcuta, que desde hace unos años nos han permitido obtener insumos para continuar investigando sobre tendencias empresariales a nivel mundial, en las cuales la logística se destaca como una de las más prioritarias y relevantes. Somos conscientes de que es necesario seguir trabajando desde la academia para implementar mejoras continuas en las operaciones logísticas en las organizaciones.

**Nelson Emilio García Torres**

Investigador con categoría asociado (según Minciencias) del Grupo de Investigación para el Desarrollo Socioeconómico (GIDSE) y del Grupo de Investigación en Logística, Competitividad y Negocios Internacionales (GILOCNI) de la Universidad Francisco de Paula Santander - seccional Cúcuta, categoría B.

**César Augusto Panizo Cardona**

Investigador con categoría asociado (según MinCiencias) del Grupo de Investigación en Logística, Competitividad y Negocios Internacionales (GILOCNI) de la Universidad Francisco de Paula Santander - seccional Cúcuta, categoría B.

**Javier Alfonso Cárdenas Gutiérrez**

Investigador con categoría *junior* (según MinCiencias) del Grupo de Investigación en Transporte y Obras Civiles (GITOC) de la Universidad Francisco de Paula Santander - seccional Cúcuta, categoría C.

## PRÓLOGO

Cuando los investigadores emprendemos proyectos de investigación que buscan ofrecer respuestas a situaciones reales que se presentan en temas como logística empresarial, comercial, logística de negocios, gestión empresarial y gerencia de proyectos, nunca dimensionamos que lo que escribimos aplica de manera literal a nuestros procesos de planeación administrativa en la consecución de los objetivos finales. Específicamente nos referimos a los tiempos, movimientos, recursos financieros, talento humano y otros elementos que hacen parte de lo que denominamos la DFI (distribución física internacional).

En este sentido, determinamos la importancia de una serie de elementos en el campo de la logística de carga y/o de mercancías, los cuales se describen en este libro: los sistemas métricos o metrología, los empaques y embalajes, los contenedores de mercancía, las estibas o *pallets*, y los zunchos o flejes. Estos elementos permiten manipular las cargas de una manera más segura y reducir los riesgos logísticos; estos últimos serán abordados en otro libro, que también es el resultado de procesos de investigación de los autores de esta obra.

Con este libro queremos invitar a las organizaciones públicas y privadas a planear siempre y de manera organizada todos los elementos relacionados con la selección de embalajes o empaques idóneos en los procesos logísticos de operaciones internacionales. Esperamos que estudiantes, docentes, directivos empresariales y funcionarios de instituciones encuentren en este libro las respuestas a preguntas puntuales sobre la gestión logística de proyectos.

**César Augusto Panizo Cardona**

Máster en Administración de Negocios (MBA) de la Universidad de Medellín, Colombia Especialista en Alta Gerencia de la Universidad Libre, seccional Cúcuta

Especialista tecnológico en Comercio Electrónico del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

Profesional en Administración de Empresas de Negocios Internacionales y Administración Aduanera del Comercio Internacional

# INTRODUCCIÓN

Uno de los pasos más importantes en el diseño de un modelo logístico en la distribución física internacional (DFI) es la selección del embalaje; de este depende en gran medida que la mercancía llegue a su destino de forma segura. Una vez identificado y caracterizado el tipo de carga y definido el modelo de almacenamiento y custodia de esta (Importancia de la logística, 2021), la selección del tipo de embalaje es fundamental en el desarrollo de un modelo de distribución física internacional.

En el diseño de un modelo logístico se deben tener en cuenta factores tan importantes como el tiempo del recorrido, la distancia de la operación, el clima o temperatura ambiente (para identificar y ajustar los embalajes), las dimensiones y los pesos de la mercancía, y los medios de transporte. Este texto se enfocará exclusivamente en la selección del tipo de embalaje.

Inicialmente se identifican los sistemas métricos internacionales y se hace una revisión general de los modelos de adaptabilidad y homologación en los diferentes mercados para unificar términos al momento de desarrollar una operación de distribución física internacional. La metrología es una variable que se ha adaptado al dinamismo del mercado y que se ha ajustado a las necesidades de intercambio de los países de acuerdo con las necesidades de compra y ventas internacionales.

Posteriormente se analizan los diferentes sistemas o métodos de embalaje con base en sus materiales. Aquí es importante tener en cuenta la evolución histórica de los

embalajes en las operaciones comerciales y de intercambio internacional, pues los embalajes son clave en la conservación de la mercancía, llegando incluso a definir el tipo de carga que pueden llevar. La operación de selección de la mercancía no podría completarse si no se tuviese en cuenta su preparación y ajuste; para garantizar su conservación es necesario identificar el tipo de estiba a utilizar con el objeto de aprovechar mejor los espacios internos del embalaje y de evitar que la mercancía o carga no corra el riesgo de deterioro o daño.

Con este libro se busca aportar un instrumento de referencia y análisis a estudiantes, docentes, líderes empresariales y funcionarios de organizaciones públicas y privadas sobre los aspectos que inciden en el éxito de una operación de logística internacional.

## CAPÍTULO 1

# SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

El sistema métrico decimal es una “ciencia de las mediciones y sus aplicaciones” (Gov.co, 2019) que comprende aspectos prácticos y teóricos. Juega un papel importante en todas las actividades diarias de las personas, pues los productos de todo tipo se compran o se venden por medio de una medición: unidades, tiempo, peso, volumen, temperatura, longitud, presión, etc.; es imposible mencionar todo lo que abarca el sistema métrico decimal (ENAC, s.f.). Las mediciones tienen un papel fundamental en la economía, pues no solo organizan las negociaciones comerciales sino que permiten el intercambio de productos y servicios alrededor de un sistema que tiene validez mundial.

La metrología es muy importante para el público en general, los Gobiernos y las empresas porque facilita y organiza los intercambios de negocios comerciales entre proveedores y clientes alrededor de los productos y servicios. Las mediciones mejoran la calidad de vida de las personas, protegen el medio ambiente y los consumidores, y garantizan productos y servicios de calidad gracias a la calibración, la trazabilidad y la acreditación.

Los siguientes son algunos beneficios de la metrología en el mundo de la industria:

- El desarrollo de un sistema de medidas organizado.
- El desarrollo de ensayos para la competitividad de la industria.
- Herramientas para el desarrollo de investigaciones y el control de la calidad de productos en la industria.

- El desarrollo científico y técnico de información.
- La organización de productos en general a nivel internacional.

La metrología en función del campo se clasifica en tres categorías (Nanot, 2019):

## 1.1 Metrología fundamental o científica

Está relacionada con la realización práctica de las funciones y denominaciones de las unidades de medida. Su objetivo es desarrollar y vigilar los patrones de medida. Hay dos tipos:

- *Metrología industrial o aplicada*: está vinculada a la exactitud de los instrumentos de medidas usadas para los procesos de producción y control en las diferentes industrias.
- *Metrología legal*: está relacionada con la exactitud de los instrumentos de medidas que influyen en la legalidad de las transacciones comerciales y en el aseguramiento de los consumidores, la salud y el medio ambiente. Son las que se utilizan en el control de suministros o servicios básicos (contadores de agua, gas, energía eléctrica) y en surtidores, instrumentos de peajes, contadores de máquinas recreativas, taxímetros, controles de seguridad vial, termómetros en servicios de transporte, procesos de almacenamiento, distribución de productos refrigerados y de salud, inspectores de vehículos, cinemómetros, etc.

## 1.2 Metrología de volumen

Existen registros prehistóricos de recipientes volumétricos. Estos han venido perfeccionándose con el paso del tiempo y en la actualidad son utilizados en la mayoría de las actividades rutinarias del hombre: contenedores, envases de productos (aceites, jabón, leche miel, agua, café, gaseosa y alcohol, entre otros) y bebidas para el consumo.

Cuando comenzó a usarse el sistema métrico en la Conferencia de Pesas y Medidas —que es el órgano de decisión de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, creado por la Convención de Metro en 1875— se sugirió que un (1) kilogramo (kg) debía ser igual a la masa de un (1) decímetro cúbico ( $\text{dm}^3$ ) de agua pura que llega a su máxima densidad a 4 °C de temperatura. Con la invención del prototipo de kilogramo (kg) internacional se denominó como 'litro' al volumen de un (1) kg de agua a 4 °C y se decretó que un (1) litro sería igual a  $1.000.000 \text{ dm}^3$ .

La metrología de volumen consiste en la calibración de medidas o vasijas volumétricas. Se trata de determinar el volumen de líquido que la vasija o recipiente puede abarcar luego del escurrimiento (dependiendo del material, objeto o sustancia) en un tiempo determinado. Para determinar el volumen de un recipiente es necesario

conocer el método volumétrico y gravimétrico, que normalmente se realiza con el agua como líquido de referencia.

Es importante tener en cuenta que, independientemente del diseño del instrumento de medida, al hacer referencia a resultados de volumen es conveniente hacerlo siempre al agua a una temperatura de 20 °C; por lo tanto, será necesario conocer el coeficiente de expansión térmica de fabricación del instrumento. Para ello se tienen el *método gravimétrico*, el *método volumétrico* y el *método de cálculo de volumen y otros aspectos del transporte*.

#### *Método gravimétrico*

Consiste en medir la masa de agua que contiene el recipiente, así como en determinar la densidad del agua a la temperatura de trabajo y la densidad del aire con respecto a las condiciones ambientales que se consideren en el momento de la calibración. La trazabilidad está vinculada a los patrones de masa, presión, humedad relativa, presión atmosférica y temperatura. Es un método analítico de tipo cuantitativo que determina la cantidad de sustancias por medio de la medición de su peso. Este método es muy preciso y exacto.

#### *Método volumétrico*

A este método también se le conoce como *método de comparación*. Consiste en medir el volumen de una sustancia reactiva por medio de la medición cuantificada del volumen necesario para reaccionar con otra sustancia reactiva. Requiere de instrumentos para determinar el error de la medición (pipetas, medidores de temperatura y probetas graduadas).

#### *Cálculo de volumen y otros aspectos del transporte*

En primer lugar se debe aprender a diferenciar las dimensiones que hacen parte del proceso para calcular el volumen, así como las siguientes:

*Peso neto*: es el peso de la mercancía sin contar el peso del embalaje. También se conoce como *net weight* en inglés o NW. Se expresa en kilogramos (kg), libras (lb) o toneladas (t).

*Peso bruto*: es el peso correspondiente al peso neto y al del embalaje. También se conoce como *gross weight* o GW. Se expresa con las mismas unidades del peso neto.

*Volumen*: también se conoce como 'cbm' debido a su denominación en inglés. Normalmente su unidad de medida es el metro cúbico (m<sup>3</sup>) y se calcula de acuerdo con la forma; es decir, si la mercancía es rectangular, se multiplica la base por altura por el largo. Una vez se tienen las dimensiones básicas de la mercancía se toman decisiones de mayor importancia; por ejemplo, cuando esta no se envía en un contenedor completo, se debe estimar el *peso volumétrico* y el *peso tasable*.

*Peso volumétrico:* es la equivalencia en kilogramos del volumen que ocupa una mercancía; por lo tanto, es una medida de densidad y su complejidad está basada en el medio de transporte. Debido a su equivalencia se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Grupo marítimo: su peso volumétrico en kilogramos debe ser el volumen en metros cúbicos y multiplicarse por 1.000.
- Transporte aéreo: su peso volumétrico en kilogramos debe ser el volumen en metros cúbicos y multiplicarse por 167.
- Grupo terrestre: su peso volumétrico en kilogramos debe ser el volumen en metros cúbicos y multiplicarse por 333.

*Peso tasable:* también conocido como *peso facturable*, se calcula al escoger el mayor número que se obtiene del peso bruto y peso volumétrico. Hoy en día los precios del transporte usan como parámetro principal el peso tasable. Usualmente es el peso utilizado por los agentes transitarios (personas que prestan servicios en la logística de cualquier tipo de transporte), ya que el servicio de carga se calcula de acuerdo con el peso y ocupación, con excepción de algunos servicios de transporte aéreo que tienen en cuenta el peso bruto. Además, el peso tasable varía entre los diferentes tipos de transporte en el que se envía la mercancía, lo cual lleva a que su cálculo sea complicado y difícil al momento de presupuestar los servicios o trabajos de logística de transporte. Saber calcular el volumen de la mercancía no solo facilita la relación laboral, sino que genera una mayor eficiencia en las operaciones comerciales, evitando confusiones y retrasos en la gestión con el transitario, lo que redundará en mayores resultados económicos.

### 1.3 Metrología de peso

El artículo 2.2.1.7.7.7 del Decreto 1074 de 2015 (modificado por el Decreto 1595 de 2015), el cual reglamenta la Resolución 77506 de 2016 sobre el control metrológico (que regula los instrumentos para medir peso como las balanzas y otras actividades mencionadas en los decretos) busca garantizar la calidad de la medición de los instrumentos de funcionamiento no automático con el objeto de reducir los errores en las cantidades de productos y servicios transmitidas a los consumidores, así como las mediciones realizadas en campos como la salud, la seguridad, la protección del medio ambiente, la vida animal y vegetal, entre otros. (Superintendencia de Industria y Comercio, s.f.).

Los instrumentos de funcionamiento no automático necesitan de un operador durante el proceso de pesaje que utiliza las unidades del sistema métrico decimal (SI). Las básculas camioneras o de transacciones comerciales que requieren las autoridades para controlar el peso en puertos, aduanas, vías y carreteras están sometidas a los cambios metrológicos. Los demás instrumentos deben ser calibrados periódicamente con base en las recomendaciones de los fabricantes, y estos son

objeto de seguimiento y control por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) y las alcaldías, quienes tienen el derecho de solicitar al titular los certificados de calibraciones, como lo establece el Decreto 1074 de 2015.

Con el fin de cumplir el objetivo de seguimiento y control, este reglamento exige lo siguiente:

- Requisitos metrológicos, técnicos y administrativos para cumplir con los dispensadores, medidores de combustibles líquidos y surtidores.
- Procedimientos de evaluación de la conformidad.
- Compromisos para los importadores y fabricantes.
- Procedimientos de supervisión metrológica para instrumentos utilizados en actividades de control metrológico.

Los titulares de instrumentos de peso sometidos a controles metrológicos que están en servicio deben:

- Costear la verificación metrológica de sus instrumentos.
- Hacer la primera supervisión metrológica de instrumentos de peso en servicio a los dos (2) años siguientes a la fecha de su entrada en vigencia, de acuerdo con el reglamento técnico.
- En instrumentos de peso de clase 3 y 4 con capacidad de mayor o igual a 20.000 kg, el plazo es de un (1) año.

La metrología “es la ciencia que tiene por objeto el estudio de las propiedades medibles, las escalas de medida, los sistemas de unidades, los métodos y técnicas de medición, así como la evolución de lo anterior, la valoración de la calidad de las mediciones y su mejora constante, facilitando el progreso científico, el desarrollo tecnológico, el bienestar social y la calidad de vida” (Alpha metrología, 2017). Esta ciencia abarca tres actividades principales:

- Definir las mediciones internacionales y buscar su aceptación.
- Elaborar unidades de medida a través de métodos científicos.
- Crear cadenas de trazabilidad, estableciendo y documentando el valor exacto de la medición.

En Colombia la metodología científica e industrial está a cargo del Instituto Nacional de Metrología de Colombia (INM), cuyas tareas buscan promover el desarrollo económico, tecnológico y científico del país por medio de la investigación, prestación de servicios y soporte a las actividades que controlan la metrología y la propagación de mediciones trazables al SI en comparación con otros países, lo que genera confianza en las transacciones comerciales locales y al exterior en forma de exportaciones. Así mismo, el INM coordina y divulga la hora legal en Colombia,

que se encuentra alineada con el Tiempo Universal Coordinado (UTC). Esta hora legal es muy importante a la hora de realizar operaciones mercantiles y financieras, pues ofrece datos exactos de hora en los casos de intervenciones legales.

Las siguientes son algunas definiciones importantes incluidas en el artículo 2.2.1.7.1.7. del Decreto 1074 de 2015, donde se reglamentan los documentos técnicos metrológicos o normas que aclaren, modifiquen o adicionen lo siguiente (Superintendencia de Industria y Comercio, s.f.):

- *Comercialización de instrumentos de medición*: producto puesto en el mercado que está sujeto a las normas de metrología específica y que puede ser entregado a cualquier usuario, ya sea por medio de un valor o en forma gratuita.
- *Importador*: toda persona natural o jurídica responsable de obligaciones comerciales o legales establecida en Colombia y que se considera como productor de instrumentos de medición en el mercado nacional.
- *Productor de instrumentos de medición*: persona encargada de diseñar, producir, fabricar o ensamblar instrumentos de medición, cumpliendo con el reglamento técnico metrológico o las observaciones recomendadas por la Organización Internacional de la Metrología Legal (OIML) y con base en las actividades descritas en el artículo 2.2.1.7.7.3. del Decreto 1074 de 2015.
- *Recomendaciones OIML*: modelo de regulación emitido por la OIML que estipula las características metrológicas que deben cumplir los instrumentos de medición. Especifica los procedimientos evaluados de conformidad del instrumento de medición y los métodos.
- *Sistema de Información de Metrología Legal (SIMEL)*: conjunto de funciones informadas y enfocadas en el tratamiento y administración de los datos de control metrológico de instrumentos de medición, cumpliendo con los controles estándar y términos emitidos por la Superintendencia de Industria y Comercio.
- *Tarjeta de control metrológico*: soporte de documento que se encuentra en el SIMEL y que contiene el historial de verificaciones metrológicas ejecutadas en un instrumento de medición que está sujeto a un control metrológico.

## 1.4 Sistema Internacional de Unidades

La Conferencia General de Pesas y Medidas (NTC 2194, numeral 1.12) recomienda usar un sistema internacional de unidades coherente u homologado para las operaciones comerciales.

En Colombia el Sistema Internacional de Medidas fue adoptado mediante los Decretos 1731 de 1967 y 3463 de 1980. Por su parte, la Resolución 005 del 3 de abril de 1995 del Consejo Nacional de Normas y Calidades oficializa el cumplimiento obligatorio de la Norma Técnica Colombiana NTC 1000 (Metrología. Sistema Internacional de Unidades).

En la tabla 1 se presentan las unidades básicas del Sistema Internacional de Unidades.

**Tabla 1. Unidades básicas del SI**

Magnitud	Unidad	Símbolo
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	kg
Tiempo	Segundo	s
Corriente eléctrica	Amperio	a
Temperatura termodinámica	Kelvin	K
Cantidad de sustancia	Mol	mol
Intensidad luminosa	Candela	Cd

Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio (s.f.).

### *Productos empacados o envasados nacionales o importados*

De acuerdo con el artículo 14 del Decreto 3466 de 1982 y el artículo 35 del Decreto 2269 de 1993, los productos envasados y empacados nacionales o importados que son comercializados en el país pueden ser presentados a los usuarios finales en cualquier presentación de unidad de medida que se exprese de acuerdo con el SI. Así mismo, establece de que el contenido neto mostrado debe ser el contenido neto nominal anunciado.

En la tabla 2 se muestran los tamaños de caracteres respecto al área primordial de exhibición en los rotulados o plantillas de información del producto.

**Tabla 2. Tamaño de caracteres con respecto al área primordial de exhibición**

Área de cara principal de exhibición	Altura mínima de los números y letras	Altura mínima de la información del rótulo soplado y moldeado sobre la superficie del envase
Hasta 16 cm <sup>2</sup>	2 mm	3 mm
16 cm <sup>2</sup> a 100 cm <sup>2</sup>	3 mm	4 mm
100 cm <sup>2</sup> a 225 cm <sup>2</sup>	4 mm	6 mm
225 cm <sup>2</sup> a 400 cm <sup>2</sup>	5 mm	7 mm
400 cm <sup>2</sup> a 625 cm <sup>2</sup>	7 mm	8 mm
625 cm <sup>2</sup> a 900 cm <sup>2</sup>	9 mm	9 mm
900 cm <sup>2</sup> en adelante	Proporcional	Proporcional

Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio (s.f.).

En la tabla 3 se muestran los tamaños de los caracteres respecto al contenido neto del producto.

**Tabla 3. Tamaño de caracteres con respecto al contenido neto**

Contenido neto	Altura máxima de números y letras
Igual o menor a 200 g (o cm <sup>3</sup> )	3 mm
Mayor a 200 g (o cm <sup>3</sup> )	4 mm
Mayor a 1 kg (o cm <sup>3</sup> )	6 mm

Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio (s.f.).

## 1.5 Metrología de densidad

La densidad de un parámetro físico (que muestra información sobre el contenido de masa de una muestra o un cuerpo) dividida por el volumen se representa con la letra de origen griego 'ro' ( $\rho$ ) o la letra de origen latino *d*. La densidad es de magnitud física y es considerada como una identidad pura de una sustancia. La metrología de densidad es muy importante para la industria, la ciencia, la ingeniería y la tecnología, campos en los que se determina la densidad de sólidos y líquidos para fines comerciales, tecnológicos, científicos y fiscales.

Los patrones nacionales se deben enlazar con los patrones de masa y longitud para asegurar la exactitud y comparabilidad de las mediciones de densidad (Centro Nacional de Metrología, s.f.). Estas mediciones de densidad examinan el contenido de pureza y su concentración, el cual muestra la información cuantitativa de sus componentes.

Las mediciones son muy importantes porque aseguran la calidad de los materiales. Es el caso, por ejemplo, de la densidad de agua ultrapura a 20 °C, que es de 0,998203 g/cm<sup>3</sup>; si en el agua analizada existe una desviación mayor o menor, significa que tiene impurezas.

Las siguientes son las densidades de algunas sustancias:

- Alcohol desinfectante: 0,87 g/cm<sup>3</sup>
- Agua: 1,03 g/cm<sup>3</sup>
- Aceite vegetal: 0,91 g/cm<sup>3</sup>
- Miel: 1,36 g/cm<sup>3</sup>
- Aceite de lámpara: 0,80 g/cm<sup>3</sup>

## 1.6 Homologación de sistemas métricos internacionales

Esta metodología consiste en crear un sistema homologado de sistemas de medición por medio de la vinculación de elementos métricos. Se aplica a los productos

precedentes de otros países debido a los inconvenientes que presentan estos por no cumplir con las exigencias del país destino. El sistema de homologación es un criterio unificado sobre el tamaño, rotulado y contenido neto de los productos de exportación. En su momento fue necesario normalizar este sistema en países como Colombia, Ecuador y Venezuela, que tienen importantes relaciones comerciales entre sí, porque de lo contrario las mercancías corren el riesgo de ser devueltas a su país de origen. Es el caso, por ejemplo, de la leche empacada de 400 g producida en Colombia, que hace un tiempo no estaba contemplada por las autoridades ecuatorianas, por lo cual el producto fue devuelto a nuestro país. Por supuesto, la decisión no tuvo nada que ver con su calidad.

De esta manera, funcionarios de las autoridades relacionadas con esta normalización en los tres países vecinos han trabajado durante los últimos años en un proyecto de homologación de sistemas de medidas a nivel internacional para unificar los criterios. Ecuador y Venezuela trabajan en la comisión de expertos, que incluye funcionarios del Estado, y en Colombia esta comisión está conformada por funcionarios del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), el organismo nacional de normalización. El convenio permite que los empresarios de los tres países tengan acceso a esta normativa internacional para adecuar sus productos a los requerimientos de tamaño, rotulado y contenido neto.

En la actualidad, en Colombia el peso neto se incluye en productos de muchas áreas de la producción, de acuerdo con las normas internacionales adoptadas por ICONTEC. Por ejemplo, el contenido neto en los productos alimentarios tiene más de 50 medidas aprobadas, algo muy parecido a lo que sucede con los productos venezolanos. El caso opuesto ocurre en Ecuador, donde hay menos medidas aprobadas para este tipo de productos por parte del instituto de normalización de este país.

Una vez el convenio entre en funcionamiento —el cual se buscará homologar en los países del Pacto Andino—, los empresarios de los tres países deberán acogerse a estas normas. El convenio no sólo busca unificar criterios entre los tres países, sino que también busca integrar los requerimientos de otras naciones en Europa y América del Norte para favorecer los intercambios comerciales. Mientras que a nivel mundial se utilizan medidas de volumen como galones, pies y pulgadas, en Colombia funciona el sistema métrico decimal.

En relación con el rótulo de los productos, el convenio busca adoptar las mismas especificaciones de las normas internacionales ISO para los tres países, especificando que el rótulo debe contener la siguiente información: precio, nombre, lugar de comercio, registro sanitario, contenido neto, nombre específico de acuerdo con la ley, nombre común de producto, entre otros. Para el caso de Colombia, se plantea que los productos provenientes del exterior tengan una etiqueta aparte con las especificaciones en idioma español.



## CAPÍTULO 2

# EMPAQUES Y EMBALAJES DE LA DFI

Los mercados internacionales son exigentes y van mucho más allá de requerir las características mínimas del producto, pues solicitan incluir sistemas de embalajes y empaques que sean eficaces, de calidad, que garanticen un perfecto estado de los productos y que se ajusten a las diferentes legislaciones nacionales.

La logística de exportación es muy importante para el mercado industrializado, que usa estándares de calidad muy altos y clientes que buscan empaques y embalajes amigables con el medio ambiente.

### **2.1 Historia del empaque**

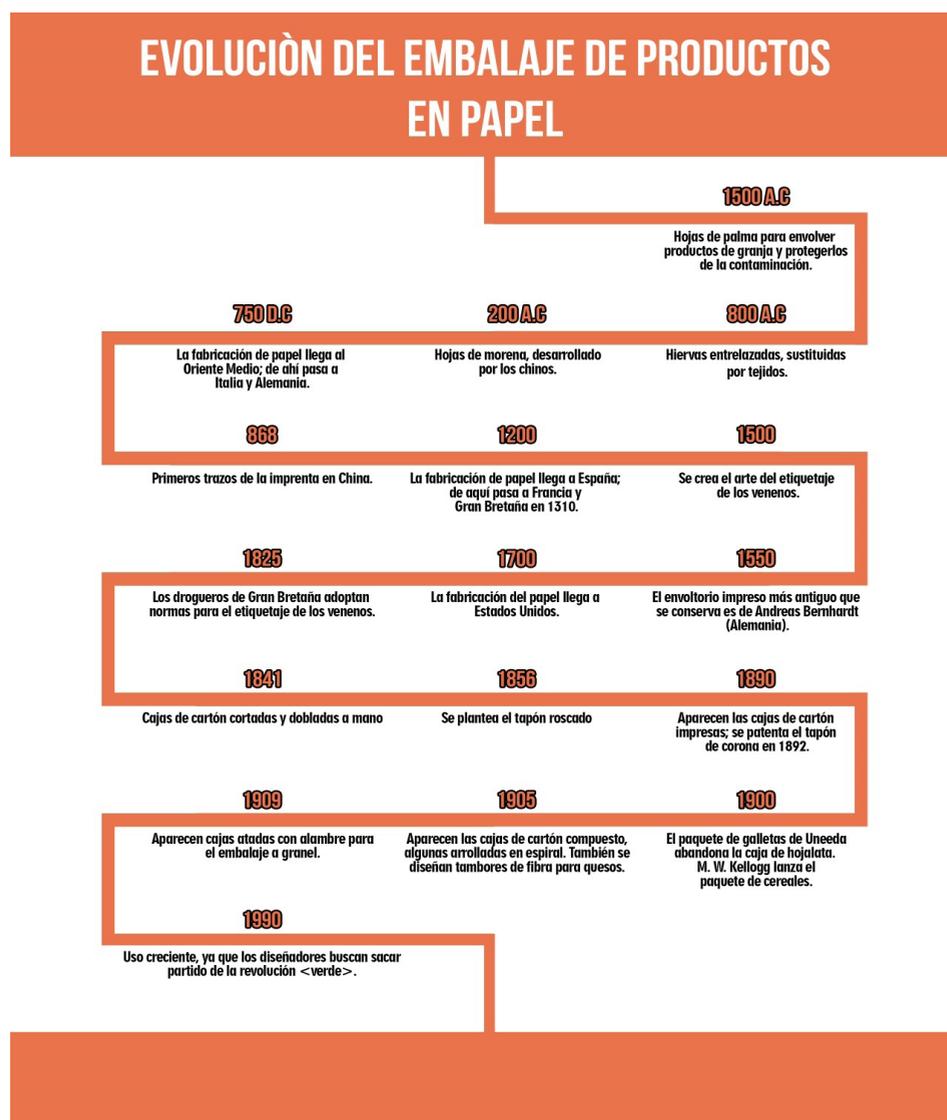
Desde los inicios del hombre se ha considerado importante conservar y proteger los productos. Gracias a la evolución de la tecnología y a las exigencias de los consumidores existen hoy envases innovadores que, aunque tengan diferentes usos, cumplen con su función principal de conservar.

Se han encontrado envases naturales que datan de la Prehistoria y que protegían a las frutas y otros alimentos. Hacia 8000 a. C. se hicieron los primeros experimentos en envases fabricados con hierbas entrelazadas, vidrio, arcilla y barro sin cocer. Posteriormente, los romanos y los griegos usaron botas de tela, barriles de madera, tarros, botellas y urnas de barro cocido; además, vendieron la primera mermelada en tarro de boca ancha y para todos los alimentos secos usaban cartuchos de hojalata soldada a mano. Más adelante, hacia el siglo XVIII se envasaba la

champaña (*champagne*) en botellas de vidrio fuertes con corchos bien apretados. Vemos entonces que los envases han evolucionado con el tiempo y que han surgido nuevas formas de crearlos a partir de diferentes materiales y con base en las necesidades del momento.

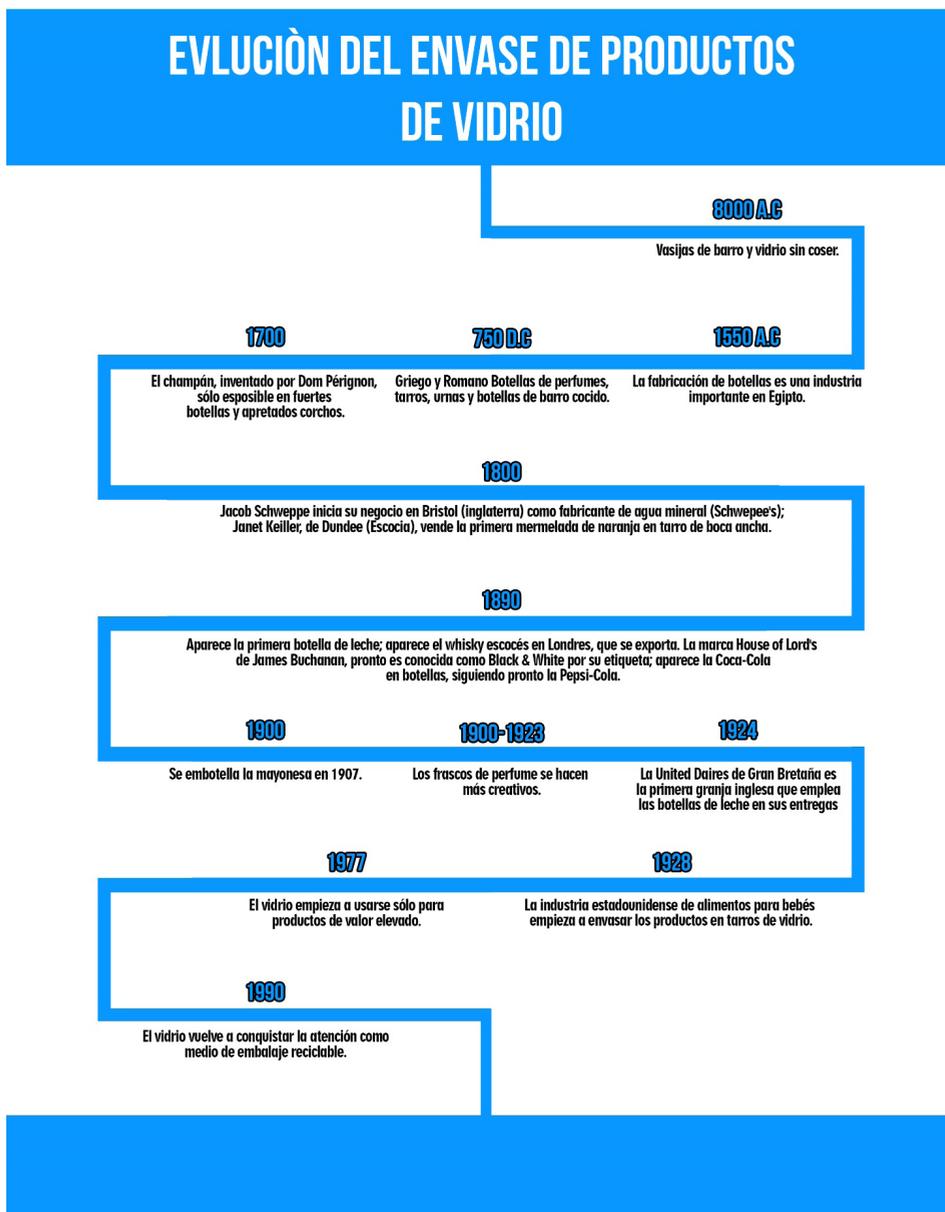
El uso de los materiales en la creación de empaques y embalajes para conservar los productos ha evolucionado a través del tiempo. Esta historia se puede referenciar de la siguiente manera (ver figuras 1, 2, 3 y 4).

**Figura 1. Línea de tiempo de la evolución del papel en el embalaje de productos**



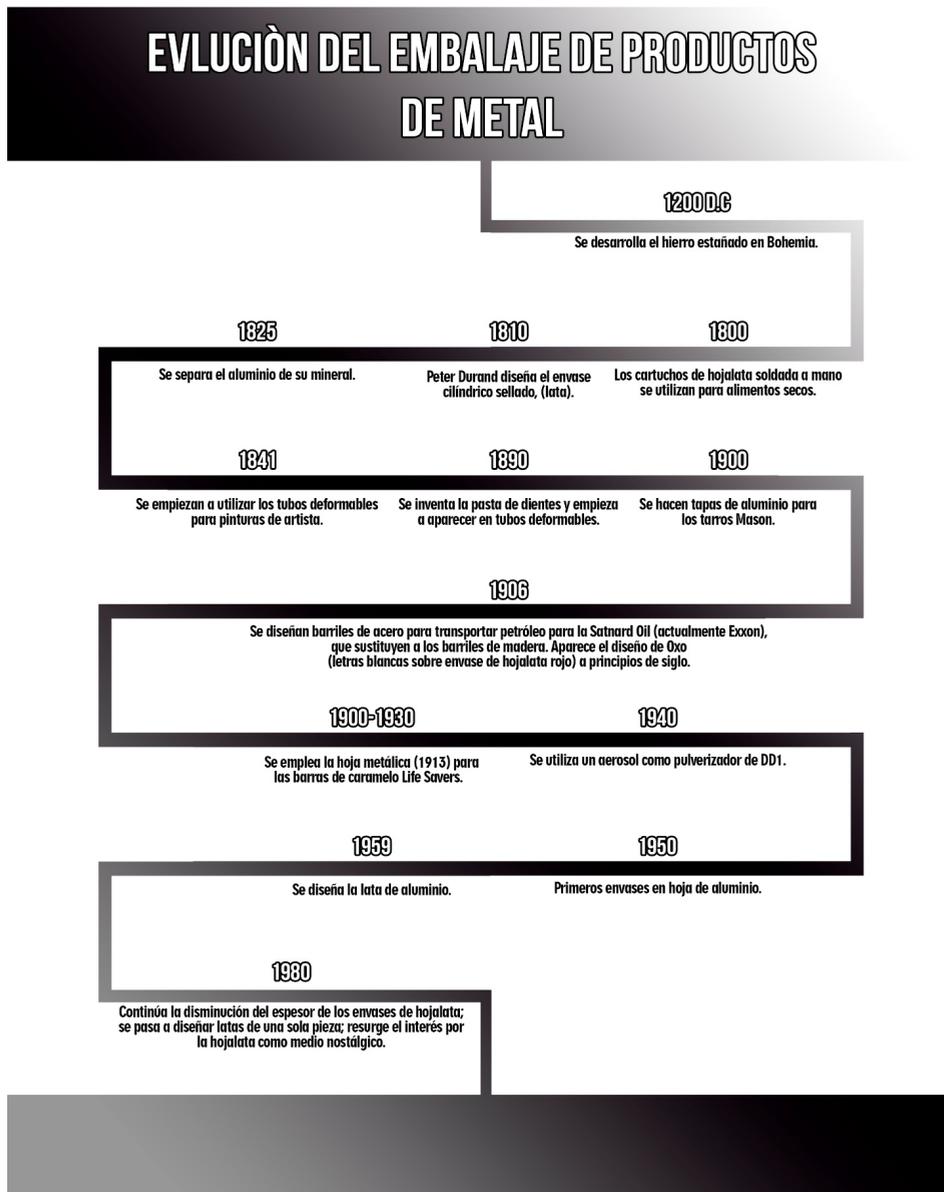
Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Línea de tiempo evolución del vidrio en el embalaje de productos



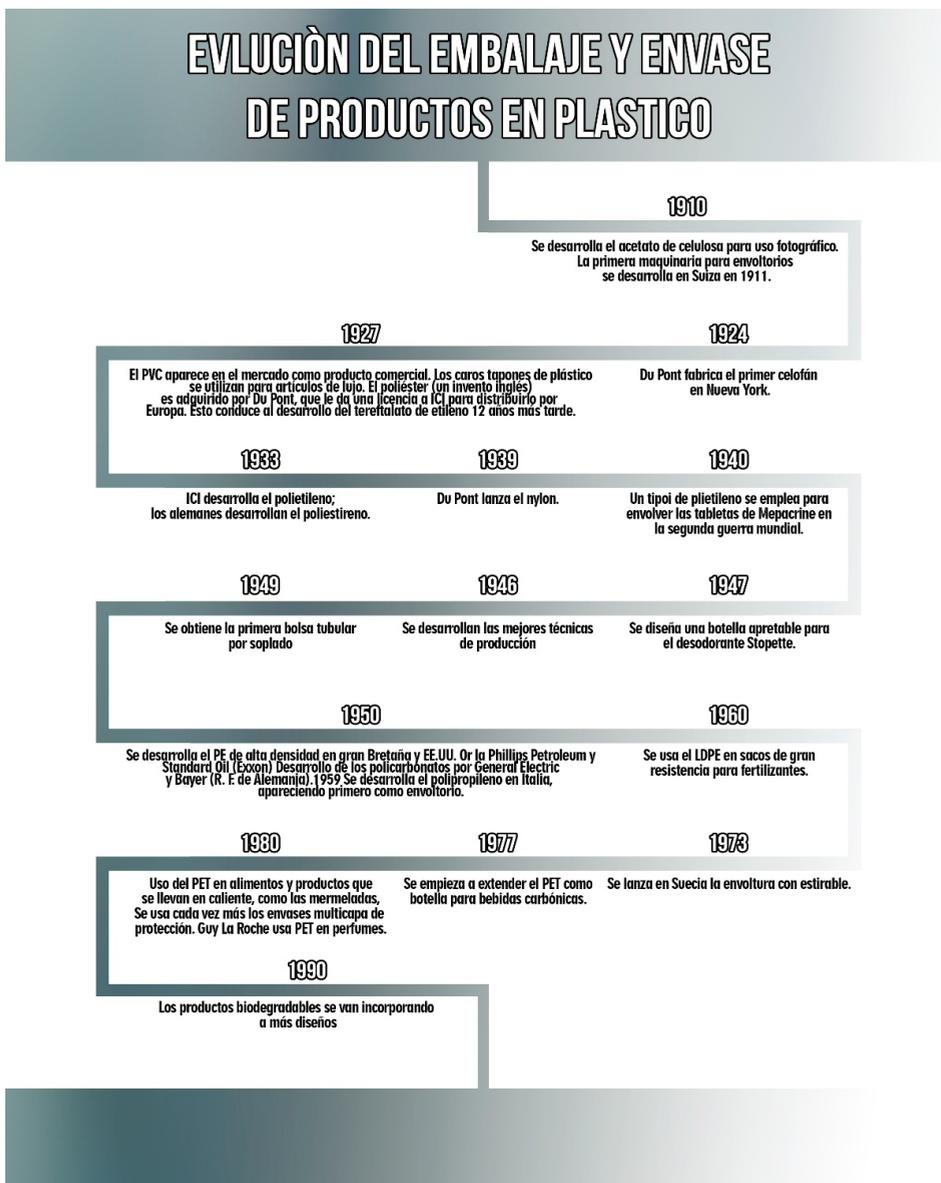
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Línea de tiempo evolución del metal en el embalaje de productos



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Línea de tiempo evolución del plástico en el embalaje de productos



Fuente: Elaboración propia.

## 2.2 Empaques

El empaque (en inglés, *pack*) se define como la parte técnica del diseño y desarrollo de los empaques, envases y embalajes (E + E + E) y cubre todo lo relacionado con el *packing* (embalaje).

Las normativas de cada país exigen a las empresas colombianas que se adapten a sus preferencias para el empaque de los productos. La calidad de los sistemas de empaque y embalajes usados en las exportaciones no se deben menospreciar, sobre todo cuando se trata de mercados industrializados y sofisticados. ProColombia, la oficina de promoción de exportaciones del Gobierno Nacional, se ha actualizado a los nuevos tiempos y ha desarrollado una nueva edición del *Manual de empaque y embalaje para exportación*.

Esta edición del manual presenta a los empresarios colombianos los diferentes aspectos técnicos, medioambientales, legales, comerciales y operativos a tener en cuenta en la selección de los empaques más adecuados para sus productos. Así mismo, presenta información sobre los cambios en los requisitos o reglamentos de cada país. ProColombia sugiere al exportador usar este documento como una guía para exportar y como documento de referencia sobre las normas y leyes sobre exportaciones en vigor.

## 2.3 Clasificación de los empaques

Los empaques se clasifican de acuerdo con su material:

- Plástico rígido
- Plástico flexible
- Papel
- Vidrio
- Metal

### 2.3.1 Materiales de empaque y embalaje

Constantemente se están mejorando los procesos de calidad en la fabricación de los materiales de embalaje para que sean más ligeros, menos costosos y más resistentes a temperaturas con el objeto de garantizar la calidad de los productos. Para los casos de tránsito internacional es importante tener en cuenta las ventajas y desventajas de los embalajes en aspectos como costos, manipulación, volumen, fragilidad, corrosión, eliminación, reutilización, reciclaje, sensibilidad a los rayos ultravioletas, humedad, luz, plagas, entre otros.

### 2.3.2 El transporte

En el transporte internacional de mercancías es importante tener en cuenta el abastecimiento confiable y los canales de distribución en un mercado globalizado. Por esta razón las empresas deben conocer los servicios que ofrecen las empresas transportadoras para garantizar el envío exitoso de su carga.

Para un buen empaquetado y embalaje de productos de exportación se deben tener en cuenta cuatro tipos de tensiones: climáticas, mecánicas, biológicas y químicas. Además, los empaques y embalajes deben proteger los productos de manera tal que se puedan apilar, mover y manipular de acuerdo con sus características físicas.

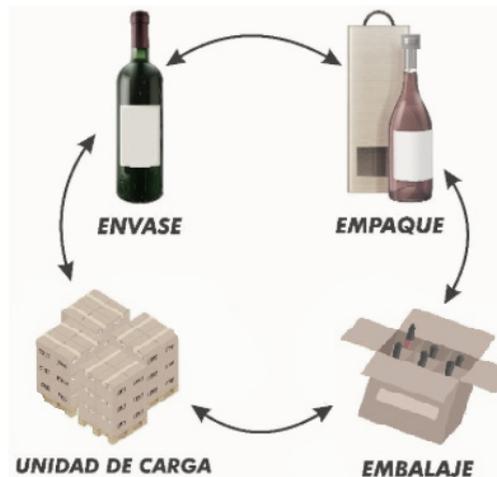
Los contenedores son un medio de transporte en los que la carga se puede distribuir de acuerdo con su clasificación y características. Por ejemplo, la mercancía se carga con doble estiba y se distribuye de manera que la carga más pesada quede en el primer nivel; en el segundo nivel se ubica la carga que le sigue de acuerdo a su peso; y la más frágil y liviana se ubica en el último nivel. Este embalaje debe resistir todo el proceso de transporte y transbordo, independientemente de los cambios de clima.

### 2.3.3 Definiciones básicas

El *empaquetado* o *envase* es un recipiente donde se conservan, transportan y venden productos.

De acuerdo con su función los envases pueden clasificarse en primarios, secundarios, terciarios (o embalaje) y unidad de carga. En la siguiente figura se puede observar un ejemplo.

**Figura 5. Descripción de envase, empaque, embalaje y unidad de carga**



Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.3.1 Envase primario

Figura 6. Envase primario



Fuente: Elaboración propia.

El *envase primario* es el que está en contacto directo con el producto o sustancia. Es la unidad que protege el producto. Se fabrica con materiales como vidrio, cartón, metal, papel, plásticos flexibles y rígidos, entre otros. Las siguientes son las características de los envases primarios:

- Protegen, contienen e identifican el producto.
- Su tamaño es adecuado al producto en términos de ergonomía, seguridad, calidad y tamaño.
- El producto se adapta a los envases.
- La información en el envase debe ser la exigida por la legislación de cada país: registros sanitarios, direcciones, teléfonos, código de barras, nombre del fabricante, información nutricional, etc.
- Son resistentes al almacenamiento, manipulación, transporte y distribución.
- Sus dimensiones y peso de la unidad de carga deben ajustarse a las exigidas en cada país.

### 2.3.3.2 Envase secundario

Figura 7. Envase secundario



Fuente: Elaboración propia.

El *envase secundario* es el que protege al envase primario para brindar una exhibición adicional. Está en contacto directo con el envase primario. Hay casos donde se utilizan varias unidades en un envase secundario, como es el caso de la caja de *whisky*, la caja de chocolates o el *display* de sobres de champú.

### 2.3.3.3 Envase terciario o embalaje

Figura 8. Envase terciario o embalaje



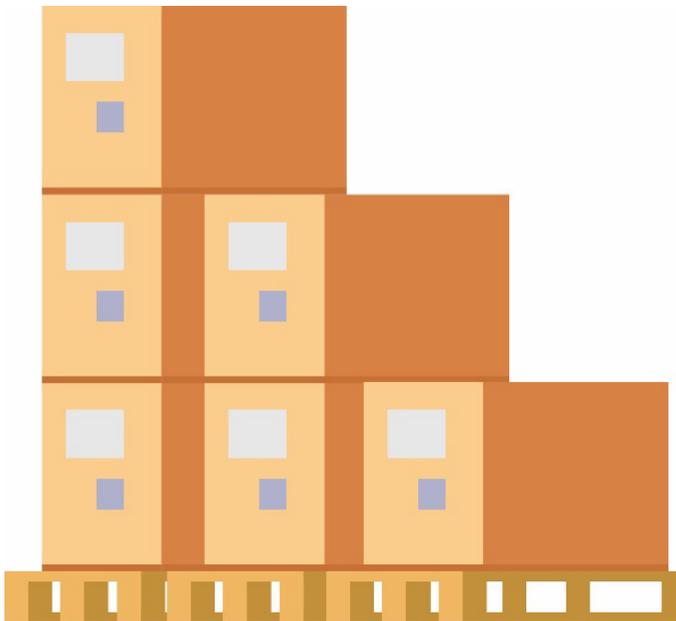
Fuente: Elaboración propia.

El *envase terciario* o *embalaje* protege, unifica y distribuye una mercancía a lo largo de una cadena logística. Es resistente a todos los procesos de la cadena como el almacenamiento, el transporte y la distribución para evitar los riesgos o daños físicos entre el lugar de fabricación y la entrega al consumidor final. Estos empaques deben diseñarse para hacer más fácil la manipulación y deben cumplir los siguientes requisitos:

- Deben soportar la carga de arrume que generan.
- Deben estar marcados o rotulados para facilitar la localización, identificación y direccionamiento.

### 2.3.3.4 Unidad de carga

Figura 9. Unidad de carga



Fuente: Elaboración propia.

Las *unidades de carga* son un conjunto de embalajes que pueden contener envases secundarios, envases primarios y el producto como tal. El proceso de unidad de carga consiste en compactar una caja de mayor dimensión para manipularla como una sola unidad, minimizando los espacios de almacenamiento con el objeto de facilitar la manipulación de la mercancía y favorecer las operaciones logísticas. Este conjunto de empaques se ubican sobre estibas y se fijan con zunchos y stretch, pero también se pueden paletizar de manera manual o mecánica. Los materiales que componen la unidad de carga deben cumplir con las normas ISO y la legislación medioambiental y fitosanitaria de los países de origen y destino.

## 2.4 Propósitos del empaque

El propósito del empaque es permitir el almacenamiento, empaque y clasificación de los productos para ser enviados, preservando su estado y protegiéndolos de los riesgos físicos y ambientales mientras pasan por el proceso de almacenamiento y transporte. De esta forma, el consumidor se sentirá motivado a adquirir los productos, pues tendrán las mismas condiciones que tenían cuando fueron fabricados.

Los empaques tienen varias funciones, que están divididas en dos grupos: las *estructurales* y las *modernas*. Las estructurales son las siguientes y se refieren a la parte física del empaque:

- *Contener*: el empaque debe tener una buena capacidad para que el producto se encuentre bien distribuido al interior.
- *Compatibilidad*: el empaque debe tener una relación de compatibilidad con el producto para evitar la contaminación por aromas y microorganismos.
- *Retener*: el empaque debe tener todas las características de la mercancía, es decir, mostrar la información necesaria.
- *Práctico*: el empaque debe ser fácil de llenar, armar y cerrar.
- *Cómodo*: el empaque debe ser manejable y cómodo para la manipulación del comerciante y el transportista.

En el caso de los productos delicados o perecederos, para su conservación se debe tener en cuenta una serie de procesos adicionales en el proceso de empacado: separar el producto, aislarlo, amortiguarlo, fijarlo, sellarlo, entre otros.

El empaque es la cara del producto; debe mostrar las características y atributos de este con el objeto de diferenciarlo de otros productos en el mercado.

El embalaje de un producto es parte de la proyección del proceso de fabricación; por esta razón es necesario planificar el costo de los inventarios. Debido a que son producidos en masa, los embalajes presentan un menor costo, lo cual ayuda a reducir los costos de las mercancías y los espacios de inventarios en los almacenes.

En el costo de los embalajes se debe tener en cuenta el costo del envasado y la mano de obra requerida para el armado, llenado y cierre de los empaques. Los empaques son necesarios para proteger los productos en el lugar de almacenamiento. Estos costos de almacén varían de acuerdo con el uso máximo que se le dé a la bodega, que se relaciona directamente con la distribución del producto dentro del empaque.

Es importante tener en cuenta el volumen y el peso en el costo de la distribución, ya que varía de acuerdo con estas. Además, el costo del empaque también se relaciona con la imagen que este brinda, ya que la apariencia del producto puede convertirse en uno de sus atributos más importantes en su venta en el mercado.

## 2.5 Embalajes

El propósito de los embalajes es proteger el producto o la agrupación de productos sometidos a exportación durante el proceso logístico de traslado, transporte y manipulación con el fin de garantizar su llegada al destino final desde su lugar de fabricación sin ningún daño o desperdicio.

El embalaje busca proteger al producto de los siguientes tipos de riesgos:

- Climáticos (calor, lluvia, frío, humedad, etc.).
- Mecánicos (choques o vibraciones).
- Almacenaje (corrosión, moho o desgaste).
- Manipulación (caídas, roces o apilamientos).
- Robos y contaminaciones.

El embalaje tiene las siguientes funciones:

- Proteger a los productos.
- Identificar los productos.
- Permitir la manipulación de la carga.

### 2.5.1 Diferencia entre empaque y embalaje

El embalaje es un procedimiento que se realiza para preparar la carga y que esta se encuentre segura en los procesos de transporte y almacenamiento; por lo tanto, está más relacionado con la logística en la operación de distribución. Mientras tanto, los empaques son aquellos recipientes o envases que protegen al producto y lo presentan comercialmente al consumidor; por lo tanto, están más relacionados con el mercadeo, pues crean el vínculo entre el fabricante y el consumidor.

## 2.6 Tipos de materiales para embalaje

De acuerdo con las necesidades del producto o mercancía, se pueden elegir embalajes de diferentes materiales: papel, cartón, plástico, madera, sintéticos y metal.

### 2.6.1 Embalajes de papel

Figura 10. Embalaje de papel



Fuente: abcpack (s.f.).

Este material se puede utilizar para cubrir otras envolturas como cajas de cartón, botes y bolsas. Protege de la luz, el polvo, las manchas y la humedad del ambiente. Es flexible, 100 % natural y más resistente que otros papeles, pues conserva la fibra natural de la madera.

### 2.6.2 Embalajes de cartón

Figura 11. Embalaje de cartón



Fuente: Elaboración propia.

Debido a su capacidad, costo y adaptación de tamaño y forma, este empaque es excelente. Su formato principal se conoce como caja de cartón y puede decorarse de acuerdo con los requerimientos del fabricante.

**Tabla 4. Dimensiones**

Grosor	Peso
Canal simple	20 kg
Canal doble	70 kg
Canal triple	350 kg

Fuente: Elaboración propia.

### 2.6.3 Embalajes de plástico

**Figura 12. Embalaje de plástico**



Fuente: abcpack (s.f.).

Los embalajes de plástico brindan una protección muy alta ante posibles eventualidades ocasionadas por el transporte (como el caso de daños físicos) y reducen el costo de envío debido a su ligereza. Son muy comunes en transportes logísticos por la facilidad para manipularlos y desplazarlos.

Son muy utilizados en embalajes para el envío de alimentos, aceites, sustancias líquidas y productos de belleza. Los materiales más usados en su fabricación son el PEAD (polietileno de alta densidad), el PVC (policloruro de vinilo), el PET (polietileno tereftalato) y el PP (polipropileno).

## 2.6.4 Embalajes de madera

Figura 13. Embalaje de madera



Fuente: abcpack (s.f.).

Este tipo de embalaje es perfecto para envíos pesados y para productos que requieren de una protección especial. Estos embalajes se pueden conseguir en formatos como cajas contrachapadas, aros, cercos y *pallets* de madera. Se pueden adaptar a las dimensiones necesarias de las mercancías a transportar. Comúnmente se conocen como *guacales* o *huacales*.

## 2.6.5 Embalajes sintéticos

Figura 14. Embalaje sintético



Fuente: IBÁÑEZ, empaques y sogas, Bolsas en polipropileno y fique

También conocidos como FIBC (*flexible intermediate bulk containers*) o *big bag*, estos embalajes están fabricados con material sintético. Se utilizan para el transporte de mercancía a granel o desechos destinados a su eliminación. Tienen la forma de una bolsa grande y son flexibles, resistentes y prácticos, pues soportan pesos muy grandes. Estas bolsas tienen una apertura en la parte superior, por donde ingresan los materiales a transportar, y unas cintas que facilitan su agarre.

Históricamente estas bolsas se han manejado para transportar mercancías peligrosas. Su uso comenzó en la década de los cuarenta en la industria cauchera, pero en los años sesenta, debido a los avances en la creación de tejidos especializados y materiales como el polipropileno, comenzaron a ser usadas en otras industrias como la petrolera y la química. Desde entonces no han dejado de evolucionar para convertirse en productos prácticos y seguros.

### 2.6.6 Embalajes metálicos

Figura 15. Embalaje metálico



Fuente: is Arquitectura, arquitectura con contenedores

Estos embalajes o contenedores son cajas metálicas para el transporte marítimo, fluvial, terrestre o multimodal. Están fabricados de acuerdo con la normativa ISO-668:2 y protegen la mercancía de los agentes climáticos. También se les conoce comúnmente como *contenedores ISO*.

En estos contenedores se transporta mercancía voluminosa y pesada como motores, maquinaria y vehículos, así como también mercancía paletizada. Se pueden encontrar en acero, aluminio y madera contrachapada, están reforzados con fibra de vidrio y generalmente el suelo es de madera, aunque en algunos está fabricado con bambú. En su interior tienen un recubrimiento antihumedad.

El 26 de abril de 1956 se realizó el primer transporte de mercancías en contenedores (de Nueva York a Houston) y estuvo a cargo de la empresa Malcom McLean.

## 2.7 Tipos de embalajes en la DFI

El instrumento más usado en operaciones de embalaje en la distribución física internacional (DFI) es el contenedor, pues brinda una gran capacidad de almacenaje y permite elegir entre muchos tipos de carga. A continuación se explican los tipos de contenedor más comunes.

### 2.7.1 Contenedores estándar o dry van

Figura 16. Contenedor estándar o dry van



Fuente: Noray container logistics, 2021

Este tipo de contenedor es de acero o aluminio y se usa para llevar cargas voluminosas. Debido a su resistencia, su capacidad no se ve alterada por el tamaño de las cargas. Tiene una capacidad máxima bruta de 35 toneladas. Es el más común en los servicios de transporte; los más usados son los de 20 y 40 pies, y los menos usados son los de 10, 30, 45 y 53 pies.

La tabla 5 muestra las medidas de este tipo de contenedor.

Tabla 5. Medidas comunes del contenedor estándar o dry van

Medidas	20 pies	40 pies
Largo	6,06 m	12,19 m
Ancho	2,43 m	2,43 m
Alto	2,59 m	2,59 m
Peso tara	2,35 t	3,9 t
Peso máximo bruto	30,5 t	32,5 t
Capacidad (m <sup>3</sup> )	33,1 m <sup>3</sup>	67,7 m <sup>3</sup>

Fuente: Noray container logistics, 2021

## 2.7.2 Contenedores estándar de 45 pies

Figura 17. Contenedor estándar de 45 pies



Fuente: Contenedores más (s.f.).

Los contenedores estándar de 45 pies son fabricados para cargas voluminosas. Sus características son similares a las de los contenedores de 40 pies, aunque la ampliación de estos últimos llega hasta los 2,5 pies en cada extremo; es decir, la capacidad de carga se puede ampliar en volumen horizontal.

La tabla 6 muestra las medidas de este tipo de contenedor.

Tabla 6. Medidas comunes del contenedor estándar de 45 pies

Medidas	45 pies
Largo	13,72 m
Ancho	2,43 m
Alto	2,59 m
Peso tara	3,9 t
Peso máximo bruto	32,5 t
Capacidad (m <sup>3</sup> )	83,4 m <sup>3</sup>

Fuente: Noray container logistics, 2021

## 2.7.3 Contenedores high cube (HC)

Figura 18. Contenedor high cube (HC)



Fuente: Noray Containers Logistics

Este tipo de contenedor es estándar. En la mayoría de los casos tiene 40 pies y se caracteriza por su sobrealtura de 9,6 pies. Tiene una mayor capacidad de cargas voluminosas por su altura, que es perfecta para cargas ligeras y altos volúmenes de mercancía, lo que aumenta un 13% de la capacidad cúbica interna. Está fabricado en acero o aluminio y resiste los movimientos del transporte marítimo.

La tabla 7 muestra las medidas de este tipo de contenedor.

**Tabla 7. Medidas comunes del contenedor *high cube***

Medidas	<i>High cube</i>
Largo	12,19 m
Ancho	2,43 m
Alto	2,89 m
Peso tara	3,9 t
Peso máximo bruto	32,5 t
Capacidad (m <sup>3</sup> )	76,2 m <sup>3</sup>

Fuente: Noray container logistics, 2021

## 2.7.4 Contenedor refrigerado o reefer

**Figura 19. Contenedor refrigerador o reefer**



Fuente: IS Arquitectura, arquitectura con contenedores

Este tipo de contenedor tiene 40 o 20 pies de largo. Dispone de un sistema de conservación de frío y calor por medio de un termostato y de unas paredes con recubrimiento de espuma de poliuretano para suministrar un mayor aislamiento. Además, está conectado a una fuente de energía en el buque y en los terminales, y funciona con corriente trifásica. Maneja un promedio de simulación de la temperatura entre los  $-20^{\circ}$  y  $30^{\circ}$ .

El contenedor *reefer* se utilizan para transportar mercancía que necesita de ultracongelamiento, como es el caso del atún, por lo cuales algunos pueden ofrecer temperaturas de hasta  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; a estos se les llama *super-freezer* o *ultra-reefer* y son fabricados por marcas como Carrier, Thermo King, Starcool, Mitsubishi y Daikin.

La tabla 8 muestra las medidas de este tipo de contenedor.

**Tabla 8. Medidas comunes del contenedor refrigerado o *reefer***

Medidas	40 pies	20 pies
Largo	12,19 m	6,06 m
Ancho	2,43 m	2,43 m
Alto	2,59 m	2,59 m
Peso tara	4,92 t	3,03 t
Peso máximo bruto	32,5 t	30,5 t
Capacidad (m <sup>3</sup> )	58,8 m <sup>3</sup>	28,4 m <sup>3</sup>

Fuente: is Arquitectura, arquitectura con contenedores

## 2.7.5 Contenedor *open top*

**Figura 20. Contenedor *open top***



Fuente: Noray Containers Logistics, <https://acortar.link/HA0Km5>

Este tipo de contenedor tiene las mismas medidas de los anteriores, pero está abierto en la parte superior, aunque algunos tienen un techo que puede extraerse. De esta forma, la carga puede sobresalir del contenedor y pagar suplementos en función de la carga que se haya dejado de cargar.

El contenedor *open top* comúnmente se usa para cargar mercancía que se presenta en grandes espacios por su volumen (tamaño), por lo cual este tipo de contenedor facilita el agarre de la carga. Además, dispone de unos aros alrededor para el amarre con el objeto de minimizar los movimientos de la carga durante el transporte.

La tabla 9 muestra las medidas de este tipo de contenedor.

**Tabla 9. Medidas comunes del contenedor *open top***

Medidas	40 pies	20 pies
Largo	12,19 m	6,06 m
Ancho	2,43 m	2,43 m
Alto	2,59 m	2,59 m
Peso tara	3,9 t	2,35 t
Peso máximo bruto	32,5 t	30,5 t
Capacidad (m <sup>3</sup> )	67,7 m <sup>3</sup>	33,1 m <sup>3</sup>

Fuente: is Arquitectura, arquitectura con contenedores

## 2.7.6 Contenedor *flat rack*

**Figura 21. Contenedor *flat rack***



Fuente: Noray Containers Logistics

Este tipo de contenedor se caracteriza por no tener techo ni paredes laterales, los cuales se pueden montar o desmontar de acuerdo con la necesidad. Se utiliza para mercancía con dimensiones muy grandes y, al igual que los contenedores *open top*, paga suplementos.

La tabla 10 muestra las medidas de este tipo de contenedor.

**Tabla 10. Medidas comunes del contenedor *flat rack***

Medidas	40 pies	20 pies
Largo	12,19 m	6,06 m
Ancho	2,43 m	2,43 m
Alto	2,59 m	2,59 m
Peso tara	3,9 t	2,35 t
Peso máximo bruto	32,5 t	30,5 t

Fuente: Noray Containers Logistics

## 2.7.7 Contenedor open side

Figura 22. Contenedor open side



Fuente: Neo Container (s.f.).

Este tipo de contenedor se caracteriza por estar abierto en una de sus partes laterales. Mide 20 o 40 pies de largo y se usa para cargas con dimensiones muy grandes de longitud que no son posibles de cargar por la puerta el contenedor.

La tabla 11 muestra las medidas de este tipo de contenedor.

Tabla 11. Medidas comunes del contenedor open side

Medidas	40 pies	20 pies
Largo	12,19 m	6,06 m
Ancho	2,43 m	2,43 m
Alto	2,59 m	2,59 m
Peso tara	3,9 t	2,35 t
Peso máximo bruto	32,5 t	30,5 t
Capacidad (m <sup>3</sup> )	67,7 m <sup>3</sup>	33,1 m <sup>3</sup>

Fuente: Noray Containers Logistics

## 2.7.8 Contenedor cisterna

Figura 23. Contenedor cisterna



Fuente: IS Arquitectura, arquitectura con contenedores

Este tipo de contenedor se utiliza para el transporte de sustancias líquidas y a granel. Cuenta con un depósito de polietileno dentro de unas vigas de acero que delimitan el paralelepípedo que lo contiene. Sus dimensiones son similares a las del contenedor *dry van* y del de 20 pies. Los contenedores cisterna tienen la desventaja de que no se pueden apilar como los demás contenedores. Pueden viajar en cualquier tipo de transporte común intermodal.

Las cisternas no pueden llenarse por debajo del 80 % de su capacidad ni por encima del 95 %. Es importante dejar el vacío para evitar los derrames de líquido durante los trayectos del transporte.

La tabla 12 muestra las medidas de este tipo de contenedor.

**Tabla 12. Medidas comunes del contenedor cisterna**

Medidas	20 pies
Largo	6,06 m
Ancho	2,43 m
Alto	2,59 m
Peso tara	4,19 t
Peso máximo bruto	30,5 t
Capacidad (m <sup>3</sup> )	31,45 m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia.

### 2.7.9 Flexitank

**Figura 24. Contenedor flexitank**



Fuente: IS Arquitectura, arquitectura con contenedores

Este tipo de contenedor se utiliza para transportar sustancias líquidas o a granel y es una alternativa al contenedor cisterna. El *flexitank* es un contenedor estándar *dry van* con dimensiones comunes de 20 pies de longitud, en cuyo interior se asienta un depósito flexible en polietileno de un solo uso llamado *flexibag*.

La tabla 13 muestra las medidas de este tipo de contenedor.

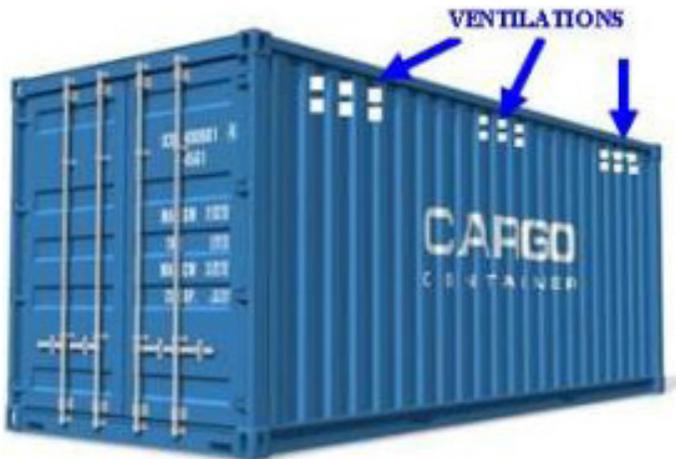
**Tabla 13. Medidas comunes del contenedor flexitank**

Medidas	20 pies
Largo	6,06 m
Ancho	2,43 m
Alto	2,59 m
Peso tara	2,35 t
Peso máximo bruto	30,5 t
Volumen de mercancía	16.000-24.000 L
Válvula	PP 22 o 3"UM

Fuente: Elaboración propia.

## 2.7.10 Contenedor ventilado

**Figura 25. Contenedor ventilado**



Fuente: Maldonado, V. (2012).

Este tipo de contenedor se usa en el transporte de mercancías que no pueden sufrir cambios bruscos de temperatura por los niveles de humedad. A ambos lados el contenedor dispone de dos ventiladores (piso y techo) para suministrar ventilación al interior. Hay cargas que necesitan del aire cálido que suministra este contenedor para librarse de los gases acumulados.

La tabla 14 muestra las medidas de este tipo de contenedor.

**Tabla 14. Medidas comunes del contenedor ventilado**

Medidas	40 pies	20 pies
Largo	12,19 m	6,06 m
Ancho	2,43 m	2,43 m
Alto	2,59 m	2,59 m
Peso tara	3,9 t	2,35 t
Peso máximo bruto	32,5 t	30,5 t
Capacidad (m <sup>3</sup> )	67,7 m <sup>3</sup>	33,1 m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia.

### 2.7.11 Contenedor granelero

**Figura 26. Contenedor granelero**



Fuente: Herrera DKP (2004).

Este tipo de contenedor dispone de unas entradas en la parte superior y de descargas por precipitación. Se utiliza para transportar la carga seca a granel, como es el caso de productos como fertilizantes, harina, sal, cemento y productos químicos, entre otros. La carga se deposita en el contenedor por medio de una escotilla superior a través de tuberías o mangueras flexibles.

La tabla 15 muestra las medidas de este tipo de contenedor.

**Tabla 15. Medidas comunes del contenedor granelero**

Medidas	40 pies	20 pies
Largo	12,19 m	6,06 m
Ancho	2,43 m	2,43 m
Alto	2,59 m	2,59 m
Peso tara	3,9 t	2,35 t
Peso máximo bruto	32,5 t	30,5 t
Capacidad (m <sup>3</sup> )	67,7 m <sup>3</sup>	33,1 m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia.

## 2.7.12 Contenedores de plataforma

**Figura 27. Contenedor de plataforma**

Fuente: IBF Logistics (s.f.).

Este tipo de contenedor viene en forma de una plataforma sin laterales extremos y sin techo. Se usa para cargar mercancía con dimensiones grandes y que presenta problemas en la carga por no entrar en otro tipo de contenedores. La plataforma es de madera y cuenta con un marco de acero. El contenedor de plataforma es especial para soportar cargas pesadas en áreas pequeñas. Además, dispone de unos anillos en las paredes laterales para amarrar la plataforma con la carga entre sí, formando una de tamaño mayor que sea capaz de cargar más peso y volumen. Los modelos existentes son de 20 y 40 pies.

La tabla 16 muestra las medidas de este tipo de contenedor.

**Tabla 16. Medidas comunes del contenedor de plataforma**

Medidas	40 pies	20 pies
Largo	12,19 m	6,06 m
Ancho	2,43 m	2,43 m
Alto	0,64 m	0,37 m
Peso tara	5,7 t	2,5 t
Peso máximo bruto	39 t	28 t

Fuente: Elaboración propia.

El aumento del uso de estos contenedores para el transporte terrestre y marítimo ha llevado al fenómeno de su eliminación, porque su vida útil oscila entre los 7 y 14 años. De todos modos se pueden reutilizar como bodegas y oficinas temporales. También se suelen utilizar en la construcción de edificios y en campamentos de obras de construcción, práctica que se conoce como arquitectura de contenedores. Tienen un impacto ambiental positivo, un diseño atractivo, reducen los costos de transporte y son fáciles de transportar.

## **2.8 Criterios para la selección de un embalaje**

En cada sector productivo hay una serie de factores que deben tenerse en cuenta en la elección del tipo de embalaje ideal para sus productos: el medio de transporte, el trayecto, el tiempo, la manipulación del producto, y las características y el valor de la carga.

### **2.8.1 El medio de transporte**

El embalaje se escoge de acuerdo con el producto o protección adicional necesario. Cada medio de transporte tiene características particulares que pueden compaginar o no con la mercancía. Por ejemplo, los envíos en avión no necesitan de un embalaje tan fuerte como los realizados por vía terrestre o marítima.

### **2.8.2 El trayecto total**

Es importante definir el tipo de embalaje de acuerdo con la ruta o trayecto del envío (nacional o internacional).

### **2.8.3 Tiempo del tránsito**

Es importante definir el tipo de embalaje de acuerdo con el tiempo total de la carga para garantizar la protección y custodia de la mercancía.

### **2.8.4 La manipulación y almacenaje del producto**

Es importante definir el tipo de embalaje de acuerdo con las características de manipulación y almacenaje del producto, sobre todo cuando la carga está marcada como mercancía frágil o estas tiene unas especificaciones físicas que requiera de cuidados especiales.

### **2.8.5 Las características y el valor de la carga**

Es importante definir el tipo de embalaje de acuerdo con los riesgos del transporte cuando los productos son perecederos, pesados, frágiles, voluminosos o costosos, o cuando deben enviarse en una sola pieza. De todos modos, el crecimiento del

comercio electrónico ha llevado a procesos más complejos de logística en la cadena de distribución, pues los clientes hoy son mucho más exigentes.

## **2.9 Rótulo y marcado de un embalaje**

Los *rótulos* son la referencia o descripción que se debe poner sobre el embalaje con el fin de identificar el contenido de este. Estos deben ser diligenciados por las personas involucradas en el sistema de custodia.

### **2.9.1 Tipos de marcas de un embalaje**

Es importante que cada pieza de carga de la mercancía se encuentre debidamente marcada con el objetivo de identificarla, de manera que durante el proceso del transporte se sepa cuál es su lugar de destino y la forma correcta de manipulación para que llegue al lugar correcto y en perfectas condiciones. El marcado debe estar en el idioma del país de destino, debe seguir los estándares internacionales (usando el sistema métrico decimal cada vez que sea necesario) y debe estar relacionado sobre el embalaje.

Existen varios tipos de marcas para el transporte de mercancías:

- *Marcas estándar o de expedición:* estas contienen información como el destino, la dirección, el importador, el número de referencia, el número de unidades, entre otros.
- *Marcas informativas:* estas contienen información adicional que se muestra en el empaque o embalaje como puerto de salida, país de origen, puerto de entrada, peso neto, peso bruto, dimensiones de las cajas, etc.
- *Marcas de manipulación:* estas contienen información sobre advertencias a tener en cuenta en el momento de la manipulación o transporte de la mercancía; usan símbolos pictóricos aprobados a nivel internacional.

Figura 28. Tipos de marcas de un embalaje



Fuente: Cortés, G. (2017).

### 2.9.2 Procedimiento de rótulo

El rótulo debe ser diligenciado por todas las personas involucradas en el sistema de custodia. Se debe diligenciar con tinta imborrable y de forma clara, expresa y concisa, especificando la información de forma legible y sin ningún tipo de tachadura o enmendaduras.

Los rótulos deben contener la fecha y hora en números arábigos:

- El formato de la fecha va como sigue: día(00) - mes(00) - año (0000)
- El formato de la hora va como sigue (tipo militar): (00:00) hasta (24:00)

Cuando los embalajes son bolsas plásticas o de papel, los rótulos deben pegarse al cierre de la bolsa con el fin de evitar la alteración del contenido del empaque.

Cuando el embalaje se encuentra en recipientes (frascos o tubos de ensayo, entre otros), se etiquetan encima del recipiente y se embalan en bolsa plástica.

Cuando los embalajes son cajas de cartón, los rótulos deben colocarse en el cierre de la caja con el fin de evitar la alteración del contenido del empaque.

Una vez realizados los respectivos rótulos en los formatos de registro de custodia establecidos por la autoridad competente, la evidencia física debe trasladarse al almacén transitorio, almacén de evidencias o laboratorio autorizado.



## CAPÍTULO 3

# ZUNCHOS Y PALLETS

Para garantizar la seguridad de la mercancía en los procesos logísticos es necesario implementar procesos que reduzcan los posibles riesgos de pérdida de productos y permitan la manipulación fácil y organizada de los embalajes y empaques. Pare ello, en la logística del comercio internacional existen los zunchos y los *pallets*.

### 3.1 Zunchos

Son cintas metálicas o de plástico de varios grosores que se usan para envolver objetos o paquetes. También se les denomina *cintas* o *flejes*. En el mercado se consiguen por rollos con variedad de longitudes, espesores y anchuras.

Los flejes plásticos tienen un nivel alto de resistencia, pues se les puede aplicar tensiones fuertes y no dejan marcas sobre las cargas pesadas. Con estos es posible flejar cerámica, cargas paletizadas, mercancía, madera, metal, cajas, etc. Normalmente son de polipropileno o nylon, aunque actualmente son muy comunes los de polietileno o PET reciclados.

El sistema de flejado se puede moldear a cualquier sector (siderúrgico, transporte, metalúrgico, constructor, logístico y líneas finales de empaque), pues los zunchos plásticos son buenos suplentes de los flejes de acero anticorrosivo.

Una de las características principales de los flejes plásticos es su alta resistencia a la humedad y a los rayos ultravioleta. Tienen una absorción a los impactos superior a la de los flejes de acero y ofrecen una buena protección de la tensión ante posibles retracciones de las cargas.

### 3.1.1 Enzunchadora de zunchos

Figura 29. Enzunchadora de zunchos



Fuente: Posca empaques (s.f.).

Para lograr un correcto tensado y que los extremos del zuncho se unan, se utiliza una tenzadora, que se conoce también como *enzunchadora*. Esta tiene una boca que asegura las puntas del zuncho y sostiene las hebillas de fijación; con el mango se aplica la tensión para cerrar la hebilla.

### 3.1.2 Tipos de zunchos

#### 3.1.2.1 Zunchos plásticos

Figura 30. Zunchos plásticos



Fuente: Soitem (s.f.).

Estos zunchos se usan sobre todo en el transporte de embalajes temporales y se aplican con una enzunchadora manual. El zuncho se puede cortar con un cuchillo al momento de quitarlo.

Como se dijo, los zunchos plásticos están hechos con polipropileno, que es un material termoplástico obtenido por medio de la polimerización del propileno, que es un subproducto gaseoso de la refinación del petróleo. El polipropileno es fabricado por un catalizador a altas presiones y temperaturas.

### 3.1.2.2 Zunchos metálicos de acero inoxidable

Figura 31. Zunchos metálicos de acero inoxidable



Fuente: Promelsa (s.f.).

Estos zunchos son muy comunes en las fijaciones permanentes en el exterior (en postes, por ejemplo) y en el interior (tubos, cañerías, etc.). El proceso de amarre de estos zunchos tarda aproximadamente dos 2 minutos. Para retirarlos se usa una cortadora de láminas metálicas, aunque también se puede abrir por medio de las hebillas con un destornillador o un martillo. Son resistentes al óxido, por lo cual no importa si se utilizan bajo agentes climáticos.

## 3.2 Pallets o estibas

También conocidas como *paletas* o *palés*, son las plataformas o soportes de tablas que se usan para acumular las cargas. Son armazones rígidos donde se ubica y distribuye la mercancía de manera homogénea y en el marco de su superficie y altura, después de lo cual son transportadas a un almacén por medio de un montacargas.

Las dimensiones actuales de las estibas vienen condicionadas por los medios de transporte que se emplearon en la Segunda Guerra Mundial. En Europa se fabricaban con medidas que permitieran abarcar el espacio permitido en los vagones de los trenes.

Una estiba es una unidad perfecta de distribución de carga en una unidad de transporte de carga (UTC), sea este un vehículo de transporte o un vehículo contenedor. El trincaje es el proceso por el cual se sujetan las estibas y los contenedores por medio de un sistema de sujeción para evitar los movimientos de las cargas durante el transporte.

Las estibas de madera se utilizan con frecuencia, pero últimamente se están usando mucho las estibas de plástico reciclado. En algunos sectores se usan las metálicas debido a su resistencia, aunque son muy pesadas y costosas.

**Figura 32. Tipos de materiales de estibas**

PALLET DE MADERA · WOODEN PALLET  
PALETTE DE BOIS · HOLZPALETTEN



PALLET DE CARTÓN · CARDBOARD PALLET  
PALETTE EN CARTON · KARTONPALETTEN



PALLET DE METAL · METAL PALLET  
PALETTE EN MÉTAL · METALLPALETTEN



PALLET DE PLÁSTICO · PLASTIC PALLET  
PALETTE DE PLASTIQUE · KUNSTSTOFFPALETTEN



Fuente: AR Racking (2020).

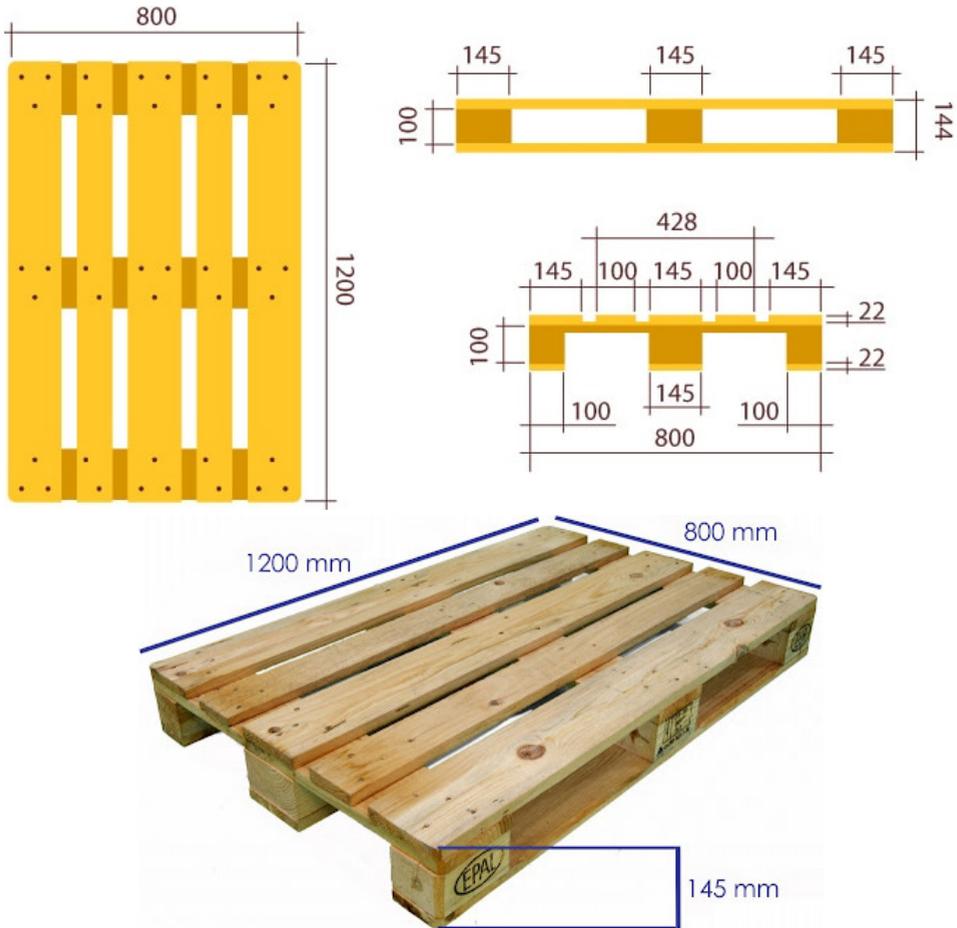
A la hora de seleccionar las estibas es importante tener en cuenta el tipo de material, las medidas más convenientes para el almacén donde se van a instalar y la normativa del país de destino. En Europa, por ejemplo, se utiliza mucho el formato conocido como *europallet*, cuyas dimensiones son 1.200 mm de largo y 800 mm de fondo, lo que ofrece beneficios en todo tipo de almacenaje.

### **3.2.1 Estibas según sus dimensiones**

A continuación se describen las principales estibas disponibles en el mercadeo según su tamaño y composición.

#### **3.2.1.1 Europallet**

Esta estiba tiene 100 mm × 800 mm (longitud y fondo, respectivamente). En la actualidad es la más utilizada en Europa. Está regulada por la Asociación Europea de Pallets (European Pallet Association, EPAL). Al menos 500 millones de europallets circulan hoy. La figura 33 muestra este tipo de estiba.

Figura 33. *Europallet*

Fuente: TRANSEOP (2021).

El *europallet* está estandarizado por la Organización Internacional de Estandarización (ISO), la logística y la industria europea, por lo cual se usa para acumular, almacenar y transportar mercancías en el continente. Esta estiba aprovecha también el espacio de los contenedores, vagones y camiones, pues miden 2.400 mm, lo cual permite su buen uso.

La tabla 17 muestra las principales características del *europallet*.

**Tabla 17. Características del europallet**

Medidas	1.200 × 800 × 144 mm
Materiales	1 tabla de madera, 9 tacos y 78 clavos
Peso aproximado	25 kg
Caja de trabajo segura por movimiento	1.500 kg
Carga estática	Al acumular las estibas con carga en una superficie fuerte y uniforme, la estiba menor no debe sobrepasar los 5.500 kg.
El europallet tiene marcas de identificación como el método de tratamiento y el número de licencia. La más vista es la de EPAL.	

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.1.2 Pallet o estiba americana

Conocida también como *estiba universal* o *isopallet*, es muy común en la logística americana, donde se comenzó a utilizar mayormente. Posteriormente se extendió a Japón.

El nombre *isopallet* se deriva del hecho de que se fabrica de acuerdo con la norma ISO 3676. La Asociación Europea del Pallet (EPAL) tiene un formato equivalente de *pallet* americano para permitir el intercambio comercial y operativo a nivel mundial con el *isopallet*.

La tabla 18 muestran las principales características del *pallet* americano.

**Tabla 18. Características del pallet o estiba americana**

Medidas	1.000 mm × 1200 mm × 144 mm
Peso aproximado	30 kg
Caja de trabajo segura por movimiento	1.500 kg
Carga adicional máxima	4.500 kg al apilarse

Fuente: AR Racking (2020, 7 de septiembre).

**Figura 34. Pallet americano**

Fuente: Elaboración propia.

La ISO reconoce cuatro medidas de estibas estandarizadas, aparte del *europallet* y de la estiba la americana:

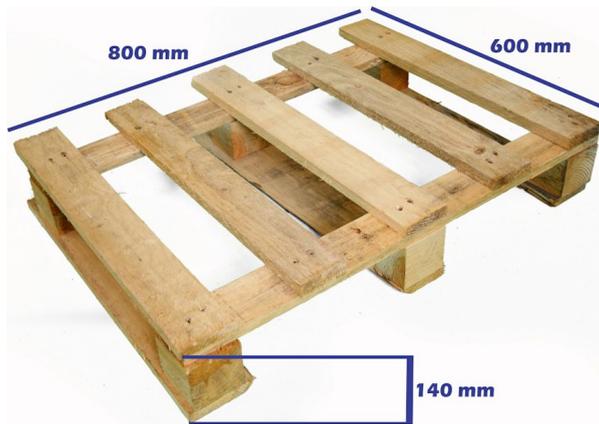
- 1.016 mm × 1.219 mm
- 1.165 mm × 1.165 mm
- 1.067 mm × 1.067 mm
- 1.100 mm × 1.100 mm

Estas estibas se utilizan con menor frecuencia que la *europallet* y la americana. Sin embargo, existen otros tipos, como los que se muestran a continuación.

### 3.2.1.3 Medio *pallet* europeo o *display pallet*

Es la mitad de un *europallet*. Se utiliza mucho en el transporte de productos agroalimentarios y son útiles en la reposición y distribución de productos a supermercados e hipermercados (ver figura 35).

Figura 35. Medio *pallet* europeo



Fuente: Alcopalet (s.f.).

### 3.2.1.4 Cuarto de *pallet*

Este tipo de *pallet* corresponde a una cuarta parte de un *europallet*. Se usa generalmente en exposiciones de productos en grandes distribuciones.

**Figura 36. Cuarto de *pallet***

Fuente: 123dopyt.sk (s.f.).

La tabla 19 muestra las principales características de un cuarto de *pallet*.

**Tabla 19. Dimensiones de un cuarto de *pallet***

Largo	600 mm
Ancho	mm

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.1.5 Un tercio de *pallet*

Este tipo de *pallet* corresponde a una tercera parte de un *europallet*.

**Figura 37. Un tercio de *pallet***

Fuente: Logismarket (2018).

La tabla 20 muestra las principales características de un tercio de *pallet*.

**Tabla 20. Dimensiones de un tercio de *pallet***

Largo	800 mm
Ancho	400 mm

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.1.6 *Pallets* para mercancía química

Son *pallets* usados en la industria química de los Estados Unidos, por lo cual se conocen como *chemical industry pallets* (CP). Se suelen transportar en cisternas, sacos, bidones, etc.

**Figura 38. *Pallets* para mercancía química**



Fuente: Amerisa Logistics

La tabla 21 muestra los nueve (9) modelos de *pallets* CP que existen en el mercado.

**Tabla 21. Modelos de *pallets* CP**

Tipo	Medidas
<i>Pallet</i> CP1	1.200 mm × 1.000 mm × 138 mm
<i>Pallet</i> CP2	1.200 mm × 800 mm × 138 mm
<i>Pallet</i> CP3	1.140 mm × 1.140 mm × 138 mm
<i>Pallet</i> CP4	1.300 mm × 1.100 mm × 138 mm
<i>Pallet</i> CP5	1.140 mm × 760 mm × 138 mm
<i>Pallet</i> CP6	1.200 mm × 1.000 mm × 156 mm
<i>Pallet</i> CP7	1.300 mm × 1.100 mm × 156 mm
<i>Pallet</i> CP8	1.140 mm × 1.140 mm × 156 mm
<i>Pallet</i> CP9	1.140 mm × 1.140 mm × 156 mm

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.2 Estibas según el número de entradas

Las entradas de las estibas son los espacios por donde el montacargas introduce la horquilla con el objeto de transportar la carga. Según el número de entradas hay dos tipos de estibas:

- De cuatro (4) entradas: el montacarga puede introducir la horquilla por cualquier lado (por el largo o por el ancho).
- De dos (2) entradas: el montacarga puede acceder por dos lados entre sí enfrentándose. Tienen la ventaja de ser menos movibles que los de cuatro entradas debido a su menor accesibilidad.

### 3.2.3 Estibas según el material

#### 3.2.2.1 Estibas de madera

Este tipo de estibas es el más utilizado en el mercado (alrededor del 90 % y 95 %). Están amarradas a la norma NIMF 15 (en inglés, ISPM 15), que especifica la forma en la que deben tratarse.

La NIMF 15 requiere que las estibas se fabriquen con madera descortezada y que a esta se le realice un tratamiento fitosanitario para evitar la existencia y el desarrollo de plagas de madera. Con estas exigencias cumplidas, las estibas cumplen con la normatividad y pueden ser etiquetadas.

La normativa UNE-EN 12246 establece los tipos de calidad de la madera usada en *pallets* y embalajes. En su mayoría, la madera utilizada para la fabricación de los *pallets* proviene de coníferas y frondosas. También existen *pallets* fabricados con fibra de madera, que es una alternativa ecológica pues se fabrican con virutas de madera y aminoresinas, lo que permite su posterior reciclaje.

**Figura 39. Tipos de estibas de madera**



Fuente: Madepal (s.f.).

Las estibas de madera tienen un costo reducido por su nivel de resistencia, capacidad de reparo, fiabilidad y porque son muy fáciles de reciclar. No obstante, la estructura se puede dañar fácilmente si sufre golpes fuertes, y son difíciles de desinfectar y limpiar.

### 3.2.2.2 Estibas de plástico

Este tipo de estibas se ha venido utilizando últimamente y ha ganado terreno frente a las de madera. Son más fáciles de desinfectar y limpiar que las de madera, un poco más ligeras de peso y su vida útil es mucho mayor, pues los golpes no las afectan tanto como a las de madera. Además, también son 100 % reciclables.

No obstante, suelen sufrir deformaciones debido a las cargas pesadas que reciben y son un poco más costosos que las de madera. Además, es necesario saber previamente el tipo de plástico con el cual están hechas, pues uno de inferior calidad puede perjudicar su vida útil. Además, si la estiba sufre un daño irremediable, esta no puede ser reparada y debe sustituirse.

**Figura 40. Estiba de plástico**



Fuente: Distrienvases (s.f.).

### 3.2.2.3 Estibas de metal

Estas estibas pueden ser de acero o aluminio y son mucho más resistentes, costosas y pesadas que las de madera y plástico. Se utilizan mucho en la industria metalúrgica.

**Figura 41. Estiba de metal**

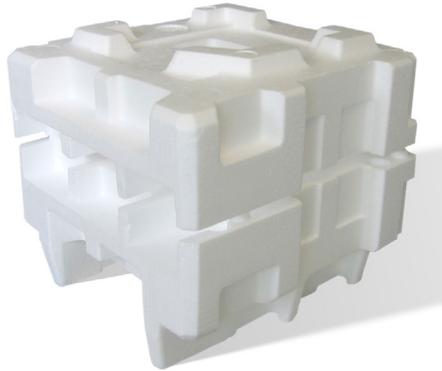


Fuente: Simma (s.f.).

Las estibas metálicas son fáciles de desinfectar y limpiar y tienen una vida útil bastante larga, ya que son más sólidas y resistentes a los impactos y soportan cargas pesadas. Sin embargo, son mucho más pesadas que las de madera y plástico, lo que incrementa el costo del transporte.

#### 3.2.2.4 Estibas de poliestireno expandido

Estos *pallets* son menos pesados que los las de madera. Su costo es menor y se utilizan para exportaciones.



Fuente: Wikipedia (2010, 2 de marzo).

Estas estibas son higiénicas porque no contienen sustratos nutritivos para microorganismos (es decir, no se pudren), por lo cual son ideales para la venta de productos frescos. Sin embargo, son muy frágiles, inflamables y son fáciles de disolver con solventes, acetona y benceno, entre otros líquidos.

#### 3.2.2.5 Estibas de cartón

Este tipo de *pallets* se utilizan para cargas ligeras.

Figura 42. Estibas de cartón



Fuente: Envapack (s.f.).

Estas estibas son reciclables y desechables, tienen un costo bajo (son las más económicas del mercado) y son fáciles de manipular por su ligereza. No obstante, su vida útil es muy corta porque son de uso único.

### 3.2.4 Otros tipos de estibas

- *Estiba reversible*: se puede usar por ambas caras (superior e inferior).
- *Estiba cerrada*: llamada también *estiba plana*, solo se carga por una cara y se encuentra cerrada por una tablilla que ocupa uno de los reversos.
- *Estiba con alas*: tiene una parte que sobresale en dos o cuatro de sus lados para permitir el empleo de sistemas de sujeción.

### 3.2.5 Objetivos del uso de los pallets

El *pallet* se debe seleccionar de acuerdo con la carga que va a recibir y el peso propio de la estructura (a mayor peso, mayor resistencia del *pallet*). Sin embargo, hay unos *pallets* que están fabricados con fibra o poliestireno para lograr una mayor resistencia.

#### 3.2.2.6 ¿Cómo se deben elegir los pallets según su resistencia y peso?

Primero se determinan las dimensiones de los *pallets*. Posteriormente, se define el uso que se les dará. Para ello es necesario hacerse las siguientes preguntas: ¿cuánta carga podrá resistir el *pallet*? ¿Cuál será la reacción del *pallet* a los golpes durante el transporte?

Los *pallets* se pueden clasificar según su resistencia de la siguiente manera:

- *Pallets* ligeros (*one way*): con un peso que llega a los 9 kg, son los menos costosos. Se desgastan en su primer uso y se usan generalmente para almacenamiento y exportación, debido a que usualmente en este último proceso no se recuperan.
- *Pallets* pesados (*heavy duty*): con un peso medio que oscila entre los 17 y 25 kg, tienen más resistencia al uso y al peso. Pueden ser reutilizados y se utilizan en industrias con transportes de cargas grandes. Se caracterizan por ser duraderos y por ser más eficientes a mediano y largo plazo.
- *Pallets* medios: con un peso medio que oscila entre los 10 y 16 kg, es una opción intermedia entre los tipos anteriores para buscar eficiencia entre el peso del *pallet* y la carga.

### 3.2.6 Recomendaciones para cargar la mercancía en estibas

La estiba y la carga de la mercancía sobre el soporte dependen mucho del estado de los productos. En este sentido es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones al momento de cargar la mercancía en las estibas:

- No dejar espacios vacíos libres para evitar que en el apilamiento la carga se desequilibre.
- En todo tipo de transporte, las estibas que van a ser desplazadas debe ubicarse en forma cruzada.
- La carga no debe sobrepasar las medidas de la estiba o, si es el caso, se deben realizar acciones de retractilado alrededor de la carga.
- Se deben conocer las dimensiones y el peso de la carga para identificar el número de estibas para desplazar o almacenar.
- Es importante tener en cuenta la forma en que quedará ubicada la mercancía con el objeto de facilitar el manejo del montacargas.

La tabla 22 muestra las ventajas y características de cada tipo de material de los *pallets*.

**Tabla 22. Características y ventajas de cada tipo de material de *pallets***

Características y ventajas	Madera	Fibra	Plástico	Poliestireno	Cartón	Metal
Para la exportación	No todos, deben cumplir con la NIMF-15	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Resistente a la humedad, temperaturas y aislante	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Peso reducido: costos de transporte mínimos	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Ocupa un espacio reducido de almacenaje	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Pallets lavables e higiénicos	No	No	Sí	No	No	Sí
Son reciclables y contribuyen al medioambiente	Verificar que cumpla con PEFC	Más	Más	Más	Más	Menos

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.7 Dificultades de paletizado

#### 3.2.7.1 Paletizado y su importancia en la logística

El aumento de la globalización y la competencia en el transporte influyen en los procesos de la cadena de suministro y los hace más sencillos y rápidos.

Paletizar es montar en una estiba o *pallet* la carga o mercancía con el fin de que quede en una sola unidad manejable, trasladable y almacenable en una operación sin la necesidad de hacer un gran esfuerzo.

En la paletización existen errores muy frecuentes como los siguientes:

1. No asegurar bien la mercancía es uno de los errores más frecuentes en el desplazamiento. Esto ocurre cuando las cajas se acomodan de forma incorrecta (es decir, la fijación no es la correcta) y en consecuencia se presentan otros inconvenientes en el transporte:
  - a. Fijación externa: el retractilado no se realiza de manera adecuada.
  - b. Fijación interna: la ausencia de componentes antideslizantes permite el desplazamiento entre las cajas.
2. Las oscilaciones entre las cajas que se utilizan en un *pallet* para formar una unidad de carga no siempre son del mismo tamaño, lo cual puede generar grietas y huecos entre las mismas, creando un desequilibrio en el *pallet*. Para que esto no ocurra es bueno que la paletización se realice con cajas más pequeñas en la parte inferior del *pallet* y en la parte superior se realice con cajas grandes con el fin de que las aristas (que son las partes más resistentes) le den una mayor estabilidad a las cajas.
3. El tamaño de los *pallets* debe ser cuidadosamente elegido con el fin de prestar mayor atención a la necesidad de carga, sus características y la resistencia que ofrece de acuerdo con el tipo de mercancía.
4. El entorno influye mucho a la hora de cargar los *pallets* porque se deben tomar ciertas indicaciones y procedimientos para protegerlos (en caso de que haya humedad en el ambiente o que la carga sea peligrosa o frágil, en cuyo caso debe señalarse por medio de una etiqueta especial).
5. Cuando hay errores en la etiqueta: cuando no ocupa todo el espacio de la superficie o estiba (o cuando sobresale de esta), cuando la carga tiene irregularidades o cuando los *pallets* se apilan en filas irregulares en vez de en líneas rectas, lo cual se puede solucionar con el retractilado.

### 3.2.7.2 Estanterías de paletizado

Figura 43. Estanterías de paletizado



Fuente: Mecalux (s.f.).

Los *pallets* se crearon para apilarse, pero cuando la carga es de gran magnitud es necesario utilizar estanterías para el almacenamiento. Las estanterías metálicas son muy útiles porque permiten aprovechar el espacio al máximo por medio de carretillas elevadoras.

Hay un tipo de estanterías para almacenar la carga que se usan muy frecuentemente y que son dinámicas. Estas aprovechan al máximo el espacio, garantizan el flujo FIFO y permiten una correcta rotación de los productos almacenados por el desplazamiento de carga por gravedad. Estas estanterías funcionan de la siguiente manera: los *pallets* entran por la parte superior y circulan por inercia a una velocidad reducida hasta el extremo inferior, de manera que al retirar el primer *pallet*, el segundo ocupa su lugar.

### 3.2.7.3 Legislación y normativas

Las responsabilidades en el trincaje y las estibas se definen en las siguientes legislaciones sobre transporte nacional e internacional de mercancías:

- Ley 15 del 11 de noviembre de 2009 (contrato de transporte terrestre de mercancías).
- Convenio CMR (marco legal para el transporte internacional de mercancías por carretera).
- Convenio CIM (Convenio Internacional de Transporte de Mercancías por Ferrocarril).
- Reglas de la Haya-Visby o Reglas de Hamburgo (Convenio Internacional para la Unificación de Ciertas Reglas en Materia de Conocimientos de Embarque).

En el caso de algunas mercancías, sus estibas, envases, embalajes y trincajes están regulados internacionalmente:

Mercancías peligrosas:

- Código IMDG (transporte marítimo internacional de mercancías peligrosas).
- Convenio ADR (transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera).
- Reglamento RID (transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril).
- Reglas IATA DGR (transporte aéreo de mercancías peligrosas).

Para estibar y trincar:

- Organización Marítima Internacional (OMI).
- Organización Internacional del Trabajo (OIT).
- Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas (CEPE).
- Manual de la IRU (Organización Internacional del Transporte por Carretera).

### 3.2.7.4 Seguro de transporte

Estos seguros contienen unas cláusulas de exclusión vinculadas a los embalajes y estibas inadecuados. En caso de que ocurra un siniestro, y si en el peritaje se identifica como causa un embalaje o estiba inadecuados, el seguro no indemnizará a la empresa de carga.

### 3.2.8 Plan de carga en contenedores

Es importante para las empresas exportadoras contar con un plan de carga del contenedor antes de que la carga sea introducida en el contenedor con el objeto de evitar problemas como exceso de peso o desperdicio del espacio.

**Figura 44. Carga en contenedores**



Fuente: Britex (s.f.).

El siguiente es un ejemplo de un plan de carga:

Contenedor de 20 pies:

- 9 *pallets* de 1 m × 1,2 m
- 11 *europallets* de 0,8 m × 1,2 m

**Figura 45. Plan de carga de contenedor estándar de 20 pies**  
20 pies estándar (dry cargo) 20'x8'x6'



Medidas	Externa		Interna		Puerta abierta	
	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros	Pies
Largo	6.05	20'	5.90	19'4"		
Alto	2.43	8'	2.34	7'8"	2.33	7'8"
Ancho	2.59	8'6"	2.40	8'6"	2.29	7'6"

Fuente: Salazar, M. (2019).

Contenedor de 40 pies

- 20 *pallets* estándar de 1 m × 1,2 m
- 23 *europallets* de 0,8 m × 1,2 m

**Figura 46. Plan de carga de contenedor estándar de 40 pies**



Medidas	Externa		Interna		Puerta abierta	
	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros	Pies
Largo	12.19	40'	12.03	39'6"		
Alto	2.43	8'	2.34	7'8"	2.33	7'8"
Ancho	2.89	8'11"	2.59	8'6"	2.29	7'6"

Fuente: Salazar, M. (2019).

# BIBLIOGRAFÍA

## Fuentes documentales

Alpha metrología (2017, 2 de febrero). *¿Qué es la Metrología?* <https://alphametrologia.com/2017/02/02/que-es-la-metrologia/>

Centro Nacional de Metrología (s.f.). *Patrón Nacional de Densidad*. [https://www.cenam.mx/publicaciones/descargas/PDFFiles/Poster\\_CNM-PNM-26.PDF](https://www.cenam.mx/publicaciones/descargas/PDFFiles/Poster_CNM-PNM-26.PDF)

ENAC (s.f.). *Metrología*. <https://www.enac.es/web/enac/sectores/metrologia-legal>

Superintendencia de industria y comercio, <https://n9.cl/oadd>

Gov.co (2019, 9 de mayo). *Metrología, la ciencia de las medidas, al alcance de todos*. <https://www.urnadecristal.gov.co/que-es-metrologia>

Nanot, R. (2019, 21 de mayo). *¿Cómo calcular el volumen correctamente? [+Calculadora peso volumétrico]*. *Internacionalmente*. <https://internacionalmente.com/como-calcular-volumen/>

Searates (s.f.). *Parameters of sea containers*. <https://www.searates.com/reference/container/20-foot-standard>

Superintendencia de Industria y Comercio (s.f.). *Sistema Internacional de Unidades*. <https://www.sic.gov.co/sistema-internacional-de-unidades>

## Material gráfico

abcpack (s.f.). *¿Qué es el embalaje? Características y funciones*. <https://www.abc-pack.com/noticias/que-es-el-embalaje-caracteristicas-y-funciones>

IBÁÑEZ, empaques y sogas, Bolsas en polipropileno y fique, <https://n9.cl/frfgv>

Noray container logistics, 2021, contenedores marítimos transporte, <https://n9.cl/iknkv>

IS Arquitectura, arquitectura con contenedores, <https://acortar.link/R0Psq7>

Contenedores más (s.f.). *45 pies*. <https://contenedoresmas.com/45-high-cube/>

Neo Container (s.f.). *Contenedores estándar*. <https://neocon.co/portfolio/contenedor-maritimo-20-open-side/>

Maldonado, Víctor (2012, 28 de junio). Tipos de contenedores. *Logística y cadena de suministro by UNITEC at UPV*. <https://unitecupv2012.wordpress.com/2012/06/28/tipos-de-contenedores/>

Herrera DKP (2004, 26 de octubre). *Contenedores - tipos y descripciones*. <http://herdkp.com.pe/adds/Ezines/contenedores.htm>

IBF Logistics (s.f.). *Contenedores*. <https://www.ibflogistics.com.br/es/contenedores/>

Grupo Castro (s.f.). *Set 100 Zuncho Blanco Plástico 8"X 5mm 4.8x200mm diesel tools*. <https://grupocastrocr.com/set-100-zuncho-blanco-plastico-8x-5mm-48x200mm-diesel-tools>

A.Escobar & Cia. (s.f.). *Cintas en acero inoxidable*. <https://www.a-escobar.com/producto/cintas-en-acero-inoxidable/>

AR Racking (2020, 7 de septiembre). *Tipos de estibas y características*. <https://www.ar-racking.com/co/actualidad/blog/calidad-y-seguridad-4/tipos-de-estibas-y-caracteristicas>

TRANSEOP (2021, 22 de septiembre). *Pallet europeo o Europalet: Características, Peso y Medidas*. <https://www.transeop.com/blog/Palet-Europeo-Europalet-Caracteristicas-Peso-Medidas/400/>

Cortés, G. (2017, 28 de marzo). La importancia de los símbolos en la manipulación del embalaje. *InformaBTL*. <https://www.informabtl.com/la-importancia-de-los-simbolos-de-manipulacion-en-el-embalaje/>

Soitem (s.f.). *Zunchos plástico color*. <https://www.soitem.cl/zunchos/zuncho-plastico-color.php>

- Promelsa (s.f.). *Código del product: 1016406*. [http://www.promelsa.com.pe/producto.asp?id\\_producto=31303136343036202020&comefrom=L&saldos=](http://www.promelsa.com.pe/producto.asp?id_producto=31303136343036202020&comefrom=L&saldos=)
- Logismarket (2018, 9 de enero). Medidas de pallets: ¿cuáles son los estándares más extendidos? *Mecalux*. <https://blog.logismarket.es/medidas-palets-estandares-extendidos/>
- 123dopyt.sk (s.f.). *Vývoj - drevo*. <https://trhovisko.123dopyt.sk/detail/176843-vyvoj-drevo>
- Amerisa Logistics, Logística 3PL y almacenaje para la industria química, <https://acortar.link/AFMQaU>
- Madepal (s.f.). *Estibas de madera*. <https://madepal.com/productos/estibas-de-madera-pallets/>
- Distrienvases (s.f.). *Estibas plásticas*. <http://www.distrienvases.com/estibas.html>
- Simma (s.f.). *Estibas metálicas*. <https://www.simma.co/producto/estibas-metalicas/>
- Alcopalet (s.f.). *Palets de Madera: Medidas y Tipos*. <https://alcopalet.com/palets-de-madera-medidas/>
- Envapack (s.f.). *Etiqueta: estibas de cartón*. <https://www.envapack.com/tag/estibas-de-carton/>
- Mecalux (s.f.). *Sam Outillage: Un entrepôt à haute performance*. <https://www.mecalux.fr/videos-stockage/sam-outillage-magasin-automatique-caisses-france>
- Posca empaques (s.f.). *Tensoras, Sunchadoras, Flejadoras*. <http://www.poscaempaques.com/2015/09/11/tensoras-sunchadoras-flejadoras/>
- Poliestireno expandido (2010, 2 de marzo). En *Wikipedia*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Poliestireno\\_expandido](https://es.wikipedia.org/wiki/Poliestireno_expandido)
- Britez (s.f.). *Carga L.C.L. (Less Container Load)*. <https://serviciosaduanerosycomerciales.wordpress.com/carga-l-c-l-less-container-load/>
- Salazar, M. (2019). Creación de una empresa de transporte de carga pesada enfocada a la movilización de contenedores vacíos en la Ciudad de Guayaquil, periodo 2019 [tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. *Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/38758>

Este libro fue compuesto en caracteres Minion  
a 11 puntos, impreso sobre papel Bond de 75  
gramos y encuadernado con el método hot melt,  
en agosto del 2021, en Bogotá, Colombia.

# EMPAQUES Y EMBALAJES EN LA DFI

## Aspectos a tener en cuenta en el transporte de mercancías

La DFI es uno de los procesos interdisciplinarios más importantes de las actividades logísticas en cualquier empresa o negocio, ya que se refiere a una línea de tiempos y movimientos logísticos de materias primas, insumos, maquinaria, equipos y tecnologías, además de diversos procesos de almacenamiento o bodegaje de cargas, de producción, servucción, distribución y entrega de pedidos, entre otros.

Este libro desglosa y relaciona elementos como: los sistemas métricos o metrología, los empaques y embalajes, los contenedores de mercancía, las estibas o palés y los zunchos o flejes, que permiten la manipulación de cargas de forma segura, reduciendo diferentes riesgos logísticos. Este último tema será abordado en otro libro, resultado de los procesos de investigación de los mismos autores.

Este texto va dirigido a estudiantes, empresarios y docentes de programas académicos relacionados con las ciencias empresariales, económicas y administrativas. Sin embargo, lo podrán consultar personas pertenecientes a otros programas como ingeniería, que podrán relacionarse con los procesos operativos en el desarrollo de proyectos, gestión administrativa y toma de decisiones gerenciales en el área logística.

## Incluye

- ▶ Terminología fácil de acceder para cualquier persona en formación o perfil profesional que esté desarrollando cualquier tipo de actividad que requiera de la toma de decisiones en Operaciones Logísticas Empresariales.
- ▶ Diversos elementos que interrelacionan los niveles directivos, mandos medios, operativos y otros elementos como los *StakeHolders* de las organizaciones.

### Nelson Emilio García Torres

Director de la Oficina de Relaciones Interinstitucionales e Internacionales y Jefe de Planeación de la UFPS. Profesional en Finanzas y Comercio Exterior, U. Sergio Arboleda. Especialista en Economía UB, España. Magister en Comercio y Finanzas Internacionales de la UB, España. MBA UVM, Chile. Docente de tiempo completo e investigador asociado (Minciencias) de la Facultad de Ciencias Empresariales. Hace parte del Grupo de Investigación para el Desarrollo Socioeconómico (GIDSE) y del grupo GILOCNI - UFPS, Categoría B.

### Cesar Augusto Panizo Cardona

Magister en Administración de Negocios - MBA de la UdeMedellín. Especialista en Alta Gerencia de la Unilibre Cúcuta. Especialista Tecnológico en Comercio Electrónico del SENA. Profesional en Administración de Empresas de Negocios Internacionales y Administrador Aduanero del Comercio Internacional. Docente de tiempo completo e investigador asociado (Minciencias) de la Facultad de Ciencias Empresariales; Departamento de Estudios Internacionales y de Frontera; Plan de Estudios de Comercio Internacional en la UFPS. Hace parte del grupo GILOCNI - UFPS, Categoría B.

### Javier Alfonso Cárdenas Gutiérrez

Ingeniero Civil, Especialista en Alta Gerencia, Magister en Administración de Empresas con Especialidad en Dirección de Proyectos y estudiante de Doctorado en Proyectos en la U. Internacional Iberoamericana. Director del Programa Académico de Ingeniería Civil de la UFPS y jefe del Departamento de Construcciones Cíviles, Vías, Transporte, Hidráulica y Fluidos. Docente de tiempo completo de la UFPS, director del Grupo de Investigación GITOC. Investigador Junior (MinCiencias) GITOC - UFPS, Categoría C.



ISBN 978-958-503-177-7



e-ISBN 978-958-503-178-4