



CALIXTO MENDOZA ROCA / JESÚS ALFARO DÍAZ / CARLOS PATERNINA-ARBOLEDA

MANUAL PRÁCTICO PARA GESTIÓN LOGÍSTICA

Envase y embalaje - Transporte y cadena de frío - Preservación de productos del agro



Editorial

MANUAL PRÁCTICO PARA GESTIÓN LOGÍSTICA

Envase y embalaje
Transporte y cadena de frío
Preservación de productos del agro

MANUAL PRÁCTICO PARA GESTIÓN LOGÍSTICA

Envase y embalaje
Transporte y cadena de frío
Preservación de productos del agro

Calixto Mendoza Roca
Jesús Alfaro Díaz
Carlos Paternina Arboleda



Barranquilla (COLOMBIA), 2015

Mendoza Roca, Calixto R.

Manual práctico para gestión logística: envase y embalaje, transporte y cadena de frío, preservación de productos del agro / Calixto R. Mendoza Roca, Jesús D. Alfaro Díaz, Carlos D. Paternina Arboleda. -- Barranquilla, Editorial Universidad del Norte, 2016.

95 p. : il. col. ; 24 cm.

Incluye referencias bibliográficas

ISBN 978-958-741-646-6 (impreso)

ISBN 978-958-741-647-3 (PDF)

1. Logística en los negocios. 2. Embalaje. 3. Envases. 4. Manejo de materiales. I. Alfaro Díaz Jesús D. II. Paternina Arboleda, Carlos D.

(658.7 M539 ed. 23) (CO-BrUNB)



www.uninorte.edu.co

Km 5, vía a Puerto Colombia

A.A. 1569, Barranquilla (Colombia)

© Universidad del Norte, 2015

Calixto Mendoza Roca, Jesús Alfaro Díaz, Carlos Paternina-Arboleda

Coordinación editorial

Zoila Sotomayor O.

Diseño editorial

Luis Gabriel Vásquez M.

Diseño de portada

Jorge Arenas

Corrección de textos

Henry Stein

Hecho en Colombia

Made in Colombia

© Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio reprográfico, fónico o informático así como su transmisión por cualquier medio mecánico o electrónico, fotocopias, microfilm, offset, mimeográfico u otros sin autorización previa y escrita de los titulares del *copyright*. La violación de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

Contenido

PRÓLOGO	VII
ENVASE Y EMBALAJE	I
ENVASE	3
Introducción	3
Antecedentes históricos del envase	4
Concepto de envase	5
Clasificación de los envases	6
Funciones del envase	11
Características de los envases	11
Etiquetado	12
EMBALAJE	16
Concepto de embalaje	16
Antecedentes históricos del embalaje	16
Tipos de embalaje	18
Materiales utilizados para el embalaje	19
Unitarización de la carga	21
Tipos de palés	22
Bibliografía	25
Webgrafía	25
MODOS Y MEDIOS DE TRANSPORTE	27
Introducción	27
Antecedentes históricos del transporte	29
Concepto de transporte	30
Importancia del transporte	31
MODOS DE TRANSPORTE	31
Transporte terrestre	32
Trasporte carretero	33

Tipos de vehículos para el transporte carretero	34
Ventajas y desventajas del transporte carretero	37
Transporte férreo	37
Tipos de vagones para el transporte férreo.	38
Ventajas y desventajas del transporte férreo	40
Transporte marítimo	41
Tipos de transporte marítimo	42
Tipos de buques	43
Tipos de carga	47
Unidades de carga	48
Tipos de contenedores	49
Ventajas y desventajas del transporte marítimo	52
Transporte aéreo	53
Tipos de aviones de carga	53
Tipos de contenedores y palés para carga aérea.	55
Ventajas y desventajas del transporte aéreo	59
Transporte intermodal y multimodal.	59
Tipos de transporte combinado	61
Ventajas y desventajas del transporte intermodal	63
Bibliografía.	64
LOGÍSTICA DE LA CADENA DE FRÍO	67
Introducción	67
Antecedentes históricos de la cadena de frío.	70
La cadena de frío	71
Productos perecederos	72
Clasificación de los alimentos perecederos.	73
Categorías de cadenas de frío	74
Eslabones de la cadena de frío.	74
Objetivo de la cadena de frío.	78
Importancia de la cadena de frío	79
Bibliografía.	81
PRESERVACIÓN DE PRODUCTOS DEL AGRO	83
Introducción	83
Historia de la preservación de los alimentos.	85
Producción agrícola.	87
Conservación de los productos del agro	87
Conservación de granos	92
Bibliografía	96

Prólogo

El núcleo de acción del programa **LogPort - Innovación Logística y Gestión Portuaria**, en el cual se enmarca este manual, es el desarrollo de capacidades y competencias logísticas en el Caribe colombiano, un territorio llamado a ser el epicentro de la actividad de intercambio comercial en Colombia, mediante estructuras intermodales de movimiento de carga y el desarrollo de focos económicos centrados en la distribución y redistribución de productos.

El contexto socioeconómico en el cual se desarrollan muchos jóvenes en edad escolar, en especial del campo colombiano, les ofrece unas limitadas condiciones de crecimiento personal y profesional y poca potencialidad para la ruptura del ciclo de pobreza. Por esta razón, desde hace ya más de una década, el programa ONDAS ha venido impulsando el contacto temprano de los niños, niñas y jóvenes a temas de análisis e investigación, y a la promoción del conocimiento en áreas de ciencia y tecnología. El objetivo es promover el crecimiento de la línea base de investigadores en el país y así lograr un mejor posicionamiento respecto a nuestro desarrollo económico en el contexto global.

Esta obra está dirigida a esos niños, niñas en edad escolar, pero también a jóvenes estudiantes universitarios y futuros técnicos y tecnólogos, de forma que puedan tener un contacto temprano con los conceptos asociados a uno de los mayores generadores de desarrollo económico de la región Caribe y, en general, de Colombia. Por lo general, el programa

ONDAS se centra en competencias en ciencias básicas. Esta obra es un intento por empezar a ilustrar a nuestros sujetos de interés en ciencias económicas y aplicadas.

Este trabajo no hubiese sido posible sin el apoyo de las gobernaciones de los departamentos del Atlántico, Bolívar y Sucre en la región Caribe colombiana, que mediante cupos asignados de sus recursos provenientes del Sistema General de Regalías (SGR) financiaron el programa estratégico de generación de capacidades logísticas en sus territorios.

Agradecemos el esfuerzo que los gobernadores del Atlántico, Bolívar y Sucre, José Antonio Segebre, Juan Carlos Gossaín y Julio César Guerra, unidos como parte de un gran esfuerzo regional, brindaron a la iniciativa LogPort. Ellos, apoyados en sus equipos de trabajo, hicieron del mencionado programa una realidad y dieron un primer paso para cimentar logros importantes en el desarrollo económico de nuestra región, como actor logístico de comercio exterior, asunto prioritario en el contexto nacional y desde el Caribe colombiano hacia el mundo.

Los procedimientos, conceptos y protocolos ilustrados en este manual serán de gran utilidad para docentes encargados de la formación de los futuros investigadores del país en materia de logística, cadenas de suministro, puertos y transporte, entre otros temas, y al mismo tiempo servirán de guía a las nuevas generaciones, niños y jóvenes que esperamos puedan sentirse atraídos a cursar programas de formación técnica, tecnológica y profesional en logística y sus áreas afines.

Carlos Paternina Arboleda, Ph.D.

Universidad del Norte



ENVASE Y EMBALAJE



Envase

INTRODUCCIÓN

El fenómeno de la globalización de la economía es un factor determinante en el desarrollo económico global, debido a la apertura económica y a la integración de mercados. Día a día el debilitamiento de las fronteras y la reducción de obstáculos y prohibiciones a la circulación de bienes, servicios y capitales hace que los mercados ya no sean solamente una región limitada de un país sino que sean vistos como uno solo. Esta tendencia ha hecho que los países se preocupen cada vez más por su política de comercio exterior y por el desarrollo de directrices económicas que apresuren la suscripción de acuerdos de integración económica que permitan seguir esta dinámica de crecimiento.

En este orden de ideas, la *logística* juega un papel importante para lograr esa dinámica de crecimiento para todas las empresas, especialmente para aquellas que buscan ser competitivas a nivel mundial.

Actualmente la logística ha alcanzado un nivel preponderante en las empresas, como consecuencia de las mayores exigencias de los mercados, la alta competencia con empresas de todo el mundo y la aparición de nuevas tecnologías de información; todo esto ha conllevado a que las empresas piensen en la logística como una actividad que agrega valor y que las hace competitivas.



En busca de esa competitividad, la logística debe desarrollar una serie de procesos; entre los cuales está lo relativo a *envase* y *embalaje*, que hoy en día se ha convertido en algo sumamente importante, porque es lo que garantiza que los productos lleguen en óptimas condiciones desde los centros de producción hasta los centros de distribución y consumo, lo cual contribuye a que la empresa logre un buen posicionamiento en el mercado y cierto grado de competitividad.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL ENVASE

Desde los inicios de la humanidad el hombre ha necesitado transportar sus bienes de un lugar a otro. En un principio, para desarrollar esta labor utilizó fibras tejidas, pieles u otros elementos con la finalidad de preservarlos durante esta etapa de movilización.

En la Antigüedad el hombre solo contaba con lo que podía cazar o recolectar, como raíces, frutas, huevos y carne de los animales que atrapaba con técnicas rudimentarias: pequeños roedores, serpientes, insectos pescados y mariscos, etc.

Con base en lo anterior se puede afirmar que en las primeras épocas de la humanidad el hombre era esencialmente recolector.

El riesgo de no encontrar comida disponible durante todas las épocas del año lo llevó a crear técnicas para preservar los alimentos y poder consumirlos en las épocas en que estos escaseaban.

En los inicios de la humanidad el hombre primitivo consumía crudos los alimentos. Cuando descubrió el fuego aprendió a asarlos, por lo cual aumentó considerablemente el número de animales y plantas que podía comer.

Los primeros pobladores tuvieron que enfrentar muchos problemas para conservar y transportar sus alimentos, especialmente cuando por efectos del clima u otros factores se veían obligados a cambiar de asentamiento.

Podemos deducir que la historia del envase y el embalaje está relacionada con el desarrollo de la humanidad. Como el hombre siempre ha tenido la necesidad de comerciar, necesitaba buscar la mejor forma de proteger sus provisiones y conservar las mercancías. Lo anterior conlleva a suponer la necesidad de utilizar envases y embalajes no solo para proteger los productos, sino también para preservarlos.



A través del descubrimiento de las diferentes formas de envasar y embalar los productos para llevarlos a diferentes lugares, el hombre de la antigüedad contribuyó al progreso del comercio.

En la medida en que la tecnología ha ido evolucionando han surgido nuevas formas de envase, buscando darles nuevos usos y satisfacer un mercado más exigente, sin descuidar, naturalmente, su principal función: proteger el producto.

En décadas anteriores lo que más se utilizaba como envase eran las fibras naturales, pero el material más antiguo utilizado con este fin es el papel, que fue utilizado primero por los chinos, más tarde se utilizó en España y Francia y el resto de Europa.

Aunque el papel y el cartón no son los materiales más fuertes para el embalaje, son los que se han mantenido durante más tiempo. La tela fue utilizada durante muchos años para sacos hasta que fue reemplazada por el papel.

A lo largo de la historia los materiales utilizados para la fabricación de los envases han ido variando debido a la importancia que adquirieron para el producto. Cuando comienza a utilizarse el envase, este solo servía como protección, luego se asocia con la presentación del producto, ya que es lo primero que observa el consumidor, y a partir de ahí comunica la composición, cualidades del producto y los beneficios de consumirlo.

Normalmente el común de las personas, e incluso empresas que se dedican a la compra o venta de productos utilizados para el envase, empaque y el embalaje de los productos, no saben diferenciar entre estos conceptos, a pesar que deben conocerlos y tenerlos ampliamente identificados.

CONCEPTO DE ENVASE

Es un envoltorio que tiene contacto directo con el contenido de un producto, con la finalidad de presentarlo de manera adecuada, facilitar su manejo, el transporte, la manipulación, el almacenaje y la distribución; es decir que el envase es cualquier clase de recipiente: frasco, lata, caja, envoltura, que contiene algún producto o materia.

En otro sentido podemos expresar que es lo que contiene o guarda un producto y que forma parte integral del mismo y que además lo protege y lo diferencia de otros productos.



CLASIFICACIÓN DE LOS ENVASES

Los envases pueden ser clasificados de diferentes formas, atendiendo sobre todo los criterios de *funcionalidad*. De acuerdo con lo anterior, se los clasifica teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

POR SU RELACIÓN CON LA MERCANCÍA

Con base en este criterio, los envases pueden ser clasificados así:

■ Envase primario

Es el que está en contacto con el producto.

Del envase depende que el producto conserve sus propiedades fisicoquímicas.

Ejemplo: una botella de Coca-Cola, una bolsa de leche, una lata de duraznos.





■ Envase secundario o colectivo

Es el que contiene uno o varios envases primarios.

Le da una mejor imagen al producto y tiene como finalidad su protección, servir como medio de presentación y facilitar la manipulación del mismo para su aprovisionamiento en los puntos de venta.

Ejemplo: una caja con botellas de cerveza, una bolsa de chupetas.



■ Envase terciario

Puede agrupar varios empaques primarios o secundarios y tiene como finalidad facilitar la manipulación y el transporte de los productos.

Sirve para distribuir, unificar y proteger el producto a lo largo de la cadena comercial. Ejemplo: la caja de cartón corrugado que contendrá varias latas de atún para su distribución en los puntos de venta.



En ocasiones un envase puede cumplir todas las funciones; en este caso el envase primario deberá ser lo suficientemente resistente para sostener el producto y soportar los rigores del embarque y la transportación. De la misma manera, toda la información necesaria para el consumidor debe estar contenida en este envase.

Los productos agrupados dentro de sus sistemas de empaque y embalaje y montados sobre una estiba es lo que se conoce como *paletización*, y la agrupación de los palés y contenedores se conoce como *unitarización*.



POR SU CAPACIDAD

Tomando como criterio la capacidad, los envases pueden ser clasificados así:

- **Envase unitario**

Es el tipo de envase diseñado para contener un solo producto. La mayor parte de los productos utilizan este envase, pues es la unidad de venta de un solo contenido.



Ejemplo: un tarro de café instantáneo.

- **Envase múltiple**

Es un envase que contiene dos o más variedades iguales de productos previamente envasados.

Por lo general, la unidad de venta contiene 2 o más productos ofrecidos al consumidor.



Ejemplo: una caja de donas.



■ Envase colectivo

Es cualquier recipiente o envoltura que contiene dos o más variedades de productos diferentes, previamente envasados, destinados para la venta al consumidor.

Ejemplo: un envase que contenga 2 bolsas de leche tradicional, una deslactosada y una deslactosada y descremada.



POR SU CONSTITUCIÓN

De acuerdo con este criterio, los tipos de envases son los siguientes:

■ Envase rígido

Tiene una forma definida y no se puede modificar; su rigidez permite que el producto sea fácilmente estibado sobre sí mismo sin que sufra daños.

Ejemplo: las latas metálicas del atún, botellas de vidrio de la cerveza.



■ Envase semirrígido

Presenta una resistencia a la compresión inferior a la del envase rígido. Cuando este envase no es sometido a los esfuerzos de comprensión presenta un aspecto similar al del envase rígido.

Ejemplo: el envase plástico del agua embotellada, el envase de aceite de cocina, etc.





■ Envase flexible

Es fabricado con base en películas plásticas, papel aluminio, hojas de papel o cualquier otro material flexible. Este tipo de envase no se puede estirar, pero es muy práctico para el manejo de los productos.

Ejemplo: el envase de papel de las papitas, chitos, de la mayonesa y salsa de tomate, etc.



POR SU FIN ESTRATÉGICO

Desde su inicio el envase puede ser elaborado con una finalidad determinada; para lo cual se analizan diferentes alternativas que se pueden utilizar para envasar los productos con destino al consumidor final. Entre las estrategias de envase que pueden utilizar las empresas podemos citar las siguientes:

■ Envases de líneas de productos o por familias

Esta estrategia consiste en utilizar para los productos pertenecientes a una misma línea un tipo de envase igual en lo referente a la forma, color, dibujos, etc., con el objetivo de facilitar la publicidad de la marca.

Ejemplo: los envases de salsas para carnes de algunas marcas.



■ Envase múltiple

Esta estrategia consiste en envasar un mismo producto en un envase que contenga varias unidades. La misma tiene como objetivo que los productos tengan un precio unitario ligeramente inferior a los que son adquiridos en unidades individuales.

Ejemplo: un envase que contiene 4 yogures o 6 bolsas de leche.





■ Envase de uso posterior

Este tipo de envase consiste en envasar el producto en un recipiente que pueda ser utilizado para diversos fines después que el producto ha sido sacado del envase o consumido.

Ejemplo: pintura envasada en baldes plásticos.



■ Envase promocional

Es un tipo de recipiente que además de cumplir con las funciones del envase presenta características que atraen al consumidor.

Ejemplo: latas de galletas con motivos alusivos a la Navidad.



FUNCIONES DEL ENVASE

Entre las principales *funciones* del envase se pueden enumerar las siguientes:

1. Conservar las características y propiedades fisicoquímicas del producto.
2. Proteger el producto de agentes externo como humedad, radiación, etc.
3. Contener y organizar el producto en unidades físicas que permitan una adecuada manipulación, transporte y almacenaje.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ENVASES

Las *características funcionales* más importantes de los envases son las siguientes:

- Deben ser resistentes, para garantizar la integridad del producto en lo referente a roturas, peso, apilado y transporte.



- Deben ser herméticos, para proteger al producto del ambiente exterior.
- Deben evitar daños ambientales.
- Deben impedir la entrada de gases o bacterias que puedan dañar el producto.
- Deben tener cierre hermético, pero debe ser fácil de abrir para su consumo.
- Deben ser compatible con el producto, para que no se originen reacciones fisico-químicas que puedan deteriorar el producto o el envase.
- Deben tener un diseño que facilite la manipulación, el transporte, el almacenado y el destape para el consumidor.

ETIQUETADO

Es el principal medio de comunicación entre los productores y los consumidores finales. El etiquetado puede ser cualquier documento (escrito, impreso o gráfico) que contiene la etiqueta del alimento. La etiqueta es la información sobre el artículo que se expone para la venta.

CONCEPTO DE ETIQUETA

La etiqueta es una parte importante del producto que puede estar visible en el empaque y/o pegada al producto mismo y cuya finalidad es la de brindarle al cliente información útil que le permita en primer lugar identificar el producto mediante su nombre, marca y diseño; y en segundo lugar, conocer sus características (ingredientes, componentes, peso, tamaño...), indicaciones para su uso o conservación, precauciones, nombre del fabricante, procedencia, fecha de fabricación y de vencimiento, entre otros datos de interés que dependen de las leyes o normativas vigentes para cada industria o sector. (Thompson, 2009)

TIPOS DE ETIQUETAS

Las etiquetas pueden ser clasificadas de diferentes maneras dependiendo de la información que se desee conozca el consumidor; de acuerdo con esto, se las puede clasificar con base en los siguientes parámetros:

ETIQUETAS SEGÚN SU FUNCIÓN

De acuerdo con esta clasificación, los tipos de etiquetas son los siguientes:



■ Etiqueta informativa

Tiene como función informar al consumidor qué está comprando. Así se evita que el comprador sea engañado.

Ejemplo: la etiqueta con la información nutricional de un producto alimenticio.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Porción: 1/5 paquete (80g)	
Porciones por envase: 5	
100g	1 porción
Energía (Kcal)	344 275
Proteínas (g)	11 9
Grasa Total (g)	2 1
Hidratos de carbono disponibles (g)	71 57
Sodio (mg)	3 2

Importado y Distribuido por Jorge Rabie y Cia. S.A.
El Roble 770 piso 8, 9, 10 Chillan. Resolución Servicio Salud Región Metropolitana N° 78632 del 26-10-09

■ Etiqueta persuasiva

En este tipo de etiqueta lo más relevante es el logo, y en segundo lugar la información. Por lo general se busca llamar la atención del comprador con mensajes como “mejorado”, “edición especial” para incentivar la compra.



■ Etiqueta de marca

En este tipo de etiqueta no se suministra mucha información del producto.

Ejemplo: las etiquetas que se colocan en las prendas de vestir.





■ Etiqueta de grado

En este tipo de etiqueta la calidad del producto se determina por medio de un número o letra impreso en la misma.

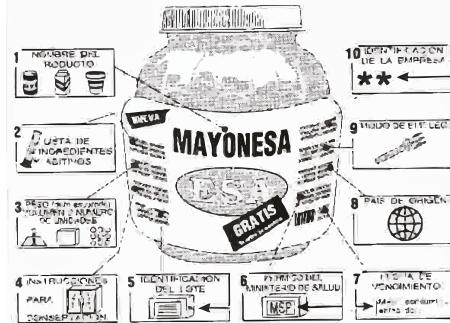
Ejemplo: la etiqueta que se coloca en los empaques de huevos. Huevos "AA".



■ Etiquetas no obligatorias

Normalmente son de dos tipos:

- Las que colocan los que fabrican y venden el producto y suministran información total o parcial.
- Las que explican de manera sistemática las propiedades y de qué está hecho el producto.

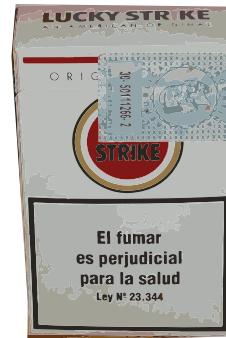


Ejemplo: la etiqueta que se coloca en el envase de muchos productos alimenticios.

■ Etiquetas obligatorias

Son las que se utilizan para proteger la salud y la seguridad de los consumidores. La información que contienen, por mandato de ley, debe ser precisa y correcta.

Ejemplo: las etiquetas que se colocan en los paquetes de cigarrillo para advertir sobre las enfermedades que ocasiona su consumo.





ETIQUETAS SEGÚN EL TIPO DE IMPRESIÓN

De acuerdo con el tipo de impresión, las etiquetas son clasificadas en:

- **Etiquetas de goma**

Por lo general son etiquetas fabricadas en material plástico y papel metálico, entre otros materiales.

Ejemplo: las etiquetas que se colocan en bluyines.



- **Etiquetas autoadheribles**

Normalmente son fabricadas con papel blanco, holograma o plástico. Resultan bastante prácticas, ya que se pueden colocar manualmente o con máquinas.

Ejemplo: las etiquetas que se colocan en muchos productos, como el champú, los aceites para vehículos, etc.



- **Etiquetas impresas en el envase**

Este tipo de etiqueta se puede imprimir sobre cualquier tipo de material: papel, vidrio, plástico, etc. Son muy prácticas y no dañan el medio ambiente.

Ejemplo: las etiquetas de muchas botellas y latas de gaseosas y cervezas.





■ **Etiquetas de funda**

Esta clase de etiqueta se adapta al envase. Por lo general no son costosas. Son utilizadas en botellas y medicamentos.

Ejemplo: las etiquetas que se colocan en muchas botellas de vino y de bebidas energizantes.



Embalaje

CONCEPTO DE EMBALAJE

El *embalaje* es una forma de empaque que envuelve, contiene, protege y conserva los productos envasados; facilita las operaciones de transporte porque suministra al exterior información sobre las condiciones de manejo, requisitos, símbolos e identificación de su contenido. Además, protege el producto durante su transporte, manipulación y almacenamiento.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL EMBALAJE

La historia del embalaje comienza con la utilización de recipientes de arcilla, cuya utilización para este fin se remonta al año 8000 antes de nuestra era. A partir de ahí ha evolucionado gracias a las nuevas tecnologías y como respuesta a las nuevas exigencias del mercado consumidor.

Algunos ejemplos de embalajes que se utilizaron y que fueron cambiando con el transcurso del tiempo son los siguientes:

- Año 1550 a. C.: hojas de palma para envolver productos del agro.
- Año 800 a. C.: hierbas tejidas, que después fueron reemplazadas por tejidos.



- Año 200 a. C.: hojas de morena, procesadas por los chinos.
- Era griega y romana: botas y barriles de madera.
- Año 750: la fabricación de papel llega al Medio Oriente, Italia y Alemania.
- Año 1500: aparece el etiquetado para los venenos.
- Año 1550: surge el envoltorio impreso.
- Año 1700: llega a Estados Unidos la fabricación de papel.
- Año 1841: comienzan a utilizarse cajas de cartón dobladas a mano.
- Año, 1856: aparece el tapón roscado.
- Año 1890: aparecen las cajas de cartón impresas.
- Año 1892: se patenta el tapón de corona.
- Año 1909: comienza a utilizarse las cajas atadas con alambre para la carga a granel.

A partir de 1990 el desarrollo de los embalajes ha sido creciente, por la aparición de nuevas tecnologías para adaptarlos a los nuevos requerimientos de los consumidores. Hasta hace pocos años los embalajes de madera fueron los más utilizados, pero en la actualidad su uso ha disminuido en gran medida, debido sobre todo a las exigencias de los requisitos sanitarios y a la aparición de materiales alternativos como el cartón y el plástico.



TIPOS DE EMBALAJE

Podemos hacer referencia de manera general a tres tipos de embalajes:

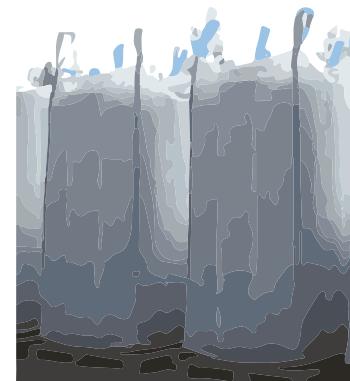
■ **Sacos**

Por lo general son bolsas de gran tamaño diseñadas para uso pesado. Los sacos pueden ser elaborados en materiales flexibles, como el papel, fibra textil o plástico. Lo más común es que sean elaborados en papel mult capas con forma tubular, aunque el material de las caras interiores puede ser diferente, dependiendo de la naturaleza del producto.



■ **Big - bag**

Es un tipo de embalaje diseñado para adaptarse a las necesidades específicas del empaque, el almacenamiento y transporte de los productos. Este sistema de embalaje resulta el más económico para las empresas que manejan grandes cantidades de graneles. La forma cúbica de los "big-bag" optimiza el almacenamiento y la carga; además, por ser flexibles pueden doblarse, debido a lo cual ocupan menos espacio que otros embalajes rígidos.



■ **Palé**

Un palé, plataforma de carga o paleta, es un armazón fabricado de madera, plástico, aluminio, hierro, fibra de madera o de otros materiales empleado en el movimiento de carga, debido a que facilita el levantamiento y manejo con pequeñas grúas, sean manuales, eléctricas o hidráulicas.





FACTORES QUE SE DEBEN TENER EN CUENTA EN EL PROCESO DE EMBALAJE

No todos los productos se pueden embalar de la misma forma ni utilizar los mismos embalajes, debido a que esto depende del producto, de su almacenamiento, transporte y otros factores condicionantes de este proceso.

Entre los factores que se deben tener en cuenta en el proceso de embalaje, se pueden mencionar los siguientes:

1. La naturaleza y el valor de la carga.
2. Las condiciones de manipuleo, marcaje y almacenamiento de la carga.
3. El modo o modos de transporte que se utilizarán.
4. Costos y tipos de embalaje.

MATERIALES UTILIZADOS PARA EL EMBALAJE

Los embalajes pueden ser fabricados en diferentes clases de materiales:

1. Plástico

Ventajas

- Es un material altamente resistente.
- Se pueden elaborar piezas de diferentes formas y dimensiones con exactitud.

Desventajas

- Alto costo del material.
Ejemplo: envases para aceites comestibles, aceite automotor, jugos, bebidas gaseosas, etc.

2. Papel

Ventajas

- Es práctico y económico.
- Es un material amigable con el medio ambiente.
- Seguro y brinda protección contra el polvo.

Desventajas

- No se puede utilizar con productos húmedos.
- Es inestable en el modo de acomodo vertical.
Ejemplo: envolturas para caramelos, envolturas de productos industriales.



3. Cartón

Ventajas

- Material de bajo costo.
- Superficies amplias.
- Gran facilidad para sellar las cajas.

Desventajas

- No ofrece protección contra los gases.
 - Es sumamente vulnerable a las grasas y al agua.
- Ejemplos: embalajes para frutas y verduras frescas, cajas para jugos.

4. Metal

Ventajas

- Material de gran solidez.
- Fácil de estibar.
- Es reutilizable.
- Altamente resistente.
- Brinda gran seguridad.

Desventajas

- Es un material altamente oxidable.
- No se puede someter a altas temperaturas.
- No es biodegradable.

5. Vidrio

Ventajas

- Presentación transparente.
- Fácil de estibar.
- Material de fácil eliminación.

Desventajas

- Sumamente frágil a los golpes.
 - Es muy voluminoso y pesado.
- Ejemplo: envases para perfumes, alimentos, productos medicinales, productos químicos.

6. Madera

Ventajas

- Puede ser reutilizado, reciclado o incinerado.
- Sus residuos no afectan el medio ambiente.
- Facilita el trabajo.
- Es material rígido y brinda buena seguridad.

Desventajas

- Se deteriora con los rayos del sol.
 - Se pudre con la humedad.
 - Requiere de tratamientos especiales
- Ejemplo: embalaje para partes automotores, y maquinarias.

Los productos agrupados dentro de sus sistemas de empaque y embalaje y montados sobre una estiba es lo que se conoce como *paletización*, y la agrupación de los palés y contenedores se conoce como *unitarización*.



UNITARIZACIÓN DE LA CARGA

El concepto de *unidad de carga* significa el agrupamiento de uno o más tipos de carga general que se movilizan como unidad indivisible de carga.

“La unitarización es el procedimiento a través del cual se agrupan distintas clases de carga general para que se movilicen como una unidad indivisible de carga”.

En la actualidad, la mayoría del tráfico de cargas generales está compuesto por cargas unitarizadas, siendo la paletización y la contenedorización las más utilizadas.

■ Paletización

La *unitarización en palés* consiste en colocar o anclar un cargamento sobre una plataforma construida con diversos materiales.

MATERIALES UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE PALÉS

■ Palés de madera

La madera es uno de los materiales más utilizados en la fabricación de palés; aproximadamente entre el 90 y 95 % del mercado de palés es de madera.



Cuando se utilizan para la exportación deben ser sometidos a tratamientos especiales.

■ Palés de plástico

Son una alternativa al palé de cartón en envíos internacionales. Son de bajo peso e higiénicos. Muy utilizados en la logística industrial para almacenaje en almacenes automatizados.





■ **Palés de cartón**

Son sumamente higiénicos, debido a que son desechables. Son palés de un solo uso, muy utilizados en el mercado agroalimentario.



■ **Palés de fibra de madera**

Son hechos de viruta de madera y resina. La viruta se obtiene de manera industrial residual y de los propios palés de fibra de madera que son reciclados. En ellos no se utilizan clavos, tornillos ni grapas.



■ **Palés de metal**

Son mucho menos utilizados, pero ofrecen los mayores valores de resistencia a la carga. Son hechos principalmente de acero, pero también en aluminio. Son los de mayor duración de los existentes en el mercado, y aunque su precio es bastante alto, esta inversión inicial se recupera debido a su larga vida útil.



TIPOS DE PALÉS

Los palés se pueden clasificar de acuerdo con su empleo, sus dimensiones o su base.

PALÉS DE ACUERDO CON SU EMPLEO

De acuerdo con su empleo, los palés pueden ser:



■ **Palé abierto**

El que no tiene uniones entre sus tacos de esquina, y por esa razón se puede utilizar con cualquier tipo de máquinas.



■ **Palé cerrado**

El que solo puede ser utilizado por máquinas con "horquillas libres".



PALÉS DE ACUERDO CON SUS DIMENSIONES

De acuerdo con sus dimensiones existen innumerables tipos de palés. Los más utilizados son:

■ **Palé universal**

El que normalmente tiene las dimensiones 1000 x 1200 mm.

■ **Palé europeo**

Es un tipo de palé normalizado en cuanto a resistencia y dimensiones. Sus dimensiones son normalmente de 800 x 1200 mm y tiene un lado cerrado para ser utilizado con máquinas de horquilla libre y otro abierto para poder ser utilizado por todo tipo de máquinas. Este palé resiste una carga máxima de 1 tonelada.



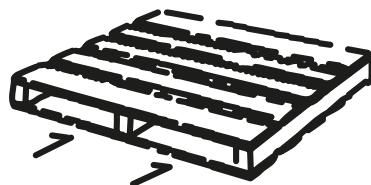
PALÉS DE ACUERDO CON SU BASE

De acuerdo con la base, los palés se clasifican así:



■ **Palé de dos entradas**

Puede ser reversible o no reversible. Cuando es reversible, soporta la carga por ambas caras.



■ **Palé de cuatro entradas**

Puede ser reversible o no reversible. Cuando es reversible, igualmente soporta la carga por ambas caras.



PALÉS EN FUNCIÓN DE LA CARGA TRANSPORTADA

De acuerdo con esta clasificación, los tipos de palés son los siguientes:

■ **Palé ligero**

En este tipo de palé, el espesor de las planchas oscila entre 15 y 17 mm, pueden soportar una carga de hasta 400 kg y son de un solo uso.



■ **Palé semiligero**

En este tipo de palés, el espesor de las planchas debe estar entre 17 y 20 mm, pueden soportar una carga entre 400 y 800 kg y son palés de uso limitado.



■ **Palé pesado**

En este tipo de palé, el espesor de las planchas debe ser mayor a 20 mm, pueden soportar una carga entre 800 y 1500 kg y son de varias rotaciones.





BIBLIOGRAFÍA

- Anaya T., J. (2009). *El transporte de mercancías: enfoque logístico de distribución*. Madrid: Esic Editorial.
- Anaya T., J. (2011). *Logística integral. La gestión operativa de la empresa* (4^a ed.) Madrid: Esic Editorial.
- Castellanos R., A. (2009). *Manual de la gestión logística del transporte y la distribución de mercancías*. Barranquilla (colombia): Ediciones Uninorte.
- Celorio B., C. (2003). *Diseño de embalajes para exportación*. Madrid: Impee.
- Cervera F., A. (2002). *Envase y embalaje*. Madrid: Esic Editorial.
- Lozada A., A. (2010). *Envase y embalaje. Historia, tecnología y ecología Logística integral*. México: Designtio.
- Lozano J., J. (2011). *La nueva normativa de los envases y embalaje. Repercusiones para los agentes socioeconómicos y su impacto en el medio ambiente*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Oropeza, S. & Sánchez, A. K. (2011). *Manual de diseño de envases*. Madrid: Impee.
- Rodríguez T., J. (2011). *Ingeniería y diseño de embalajes*. Madrid: Impee.

WEBGRAFÍA

- www.procomer.com/contenido/descargables/.../Capitulo_V.pdf
- www.basquepack.com
- Pérez E., C. (2012). Empaques y embalajes. Disponible en: http://www.aliatuniversidades.com.mx/bibliotecasdigitales/pdf/comunicacion/Empaques_y_embalajes.pdf
- <http://prezi.com/cbaeygvcs22-/unitarizacion-de-cargas/>
- Thompson, I. (2009). La etiqueta del producto. Disponible en: <http://www.marketing-free.com/producto/etiquetas.html>



MODOS Y MEDIOS DE TRANSPORTE



Modos y medios de transporte

INTRODUCCIÓN

En nuestros días, la administración del transporte constituye un elemento de primer orden para articular la logística en la cadena de suministros.

La capacidad que tenga una empresa para cumplirles a sus clientes a tiempo, a precios competitivos y con los estándares de calidad exigidos genera en los mismos una opinión favorable sobre el nivel de servicios que están recibiendo.

Tener una adecuada logística depende en un gran porcentaje del transporte, ya que en la cadena de suministros se encuentra en los extremos, es decir, en el abastecimiento y en la distribución. Lo anterior conlleva a que el transporte garantiza disponer de la materia prima y los insumos necesarios para desarrollar el proceso productivo y, por otra parte, asegura que los productos lleguen al cliente. De lo anterior se puede deducir que el transporte se relaciona de manera dinámica con el proceso de abastecimiento y distribución, lo cual hace del mismo uno de los principales factores para que las empresas puedan ser competitivas.



ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL TRANSPORTE

La necesidad de desplazarse es inherente al ser humano. A través de la historia el hombre ha buscado medios para moverse con más comodidad. Al principio la única forma en que podía hacerlo, y podía mover cargas, era caminando. Posteriormente, viendo los troncos que flotaban arrastrados por el agua ideó rudimentarias canoas que comenzó a utilizar como medio de transporte. Luego comenzó a emplear para su desplazamiento y para transportar la carga animales domesticados, tales como el buey, el camello y el caballo, hace aproximadamente unos 5000 años. Esta forma de transportarse permaneció hasta principios del siglo XIX, cuando aparece el ferrocarril.

Sin embargo, lo que habría de cambiar por completo los sistemas de transporte fue la Revolución Industrial, que tuvo su inicio en Inglaterra en el siglo XVIII. A partir de este momento comenzó la construcción de redes de canales fluviales que facilitaron el transporte de las cargas pesadas.

La invención de la máquina de vapor dio lugar a la aparición del ferrocarril, que fue el medio de transporte terrestre más utilizado hasta finales del siglo XIX, cuando aparece el automóvil. De la misma forma comenzó la modernización del transporte marítimo con la construcción de grandes buques cargueros que podían transportar miles de toneladas. Finalmente, a principios del siglo XX aparece el transporte aéreo.

CONCEPTO DE TRANSPORTE

En su libro *El Transporte de mercancías* Julio Anaya Tejero define el *transporte* como “toda actividad encaminada a trasladar productos desde un punto de origen hasta un punto de destino”.

Por otra parte, Sunil Chopra en *Administración de la cadena de suministros* conceptúa que el mismo hace referencia al “movimiento de un producto de un lugar a otro en su recorrido desde el principio de la cadena de suministro hasta el cliente”.

Finalmente, Benjamín Cendrero en *El transporte: aspectos y tipología* considera que es un sistema formado por múltiples elementos, siendo tres los fundamentales: la infraestructura, el vehículo y la empresa de servicio, que viene a constituir la actividad previamente dicha. Estos elementos están interrelacionados, pues ninguno es útil sin la existencia de los otros.



Basado en el concepto de los autores citados, puede decirse que el transporte en logística es “*toda actividad en la que se movilizan materias primas, productos en proceso y productos terminados desde su lugar de origen hasta el sitio donde son requeridos, con los condicionamientos de seguridad, rapidez y costo*” (Jaime Hernán Calderón Sotero).

IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE

El transporte siempre ha jugado un papel importante en la economía de los países, y actualmente se ha tornado más relevante debido al fenómeno de la globalización, dado que es un factor determinante en la competitividad de los productos y servicios que las empresas pueden ofrecer en los mercados nacionales e internacionales y por su contribución a la producción tanto industrial como agrícola. De la misma forma, es un factor importante en la formación de un mercado amplio y en la vinculación de regiones aisladas; de ahí lo importante que es contar con un sector transporte eficiente en la prestación de este servicio en términos de calidad, oportunidad, tiempo y costos.

Desde el punto de vista empresarial, en cuanto a la logística se refiere, la importancia del transporte radica en lo siguiente:

- Constituye el costo logístico más importante en las empresas.
- Usualmente representa entre 1/3 y 2/3 de los costos totales de la logística.
- Por otra parte, un sistema de transporte eficiente y a bajo costo contribuye a:
 - La competitividad de la organización.
 - Obtener economías de escala.
 - Reducir los precios de los productos.

MODOS DE TRANSPORTE

Los *modos de transporte* son combinaciones de redes, vehículos y operaciones. Incluyen los vehículos, la red de carreteras, los ferrocarriles, el transporte fluvial y marítimo (barcos, canales y puertos), el transporte aéreo (aviones, aeropuertos y control del tráfico aéreo), incluso la unión de varios o los tres tipos de transporte.



Los modos de transporte son los siguientes:

- **Transporte terrestre:** puede ser carretero (por carreteras) y ferroviario (ferrocarriles).
- **Transporte por vías navegables:** puede ser marítimo y fluvial.
- **Transporte aéreo:** a través de aeronaves.
- **Transporte combinado:** se utilizan varios modos de transporte y la mercancía se transborda de un vehículo a otro. Este modo de transporte ha dado lugar al *transporte intermodal o transporte multimodal*, en el que la mercancía se agrupa en unidades superiores de carga, como el contenedor, que permiten el transporte por diferentes vías sin ruptura de carga.
- **Transporte por tuberías:** los fluidos se impulsan a través de tuberías mediante estaciones de bombeo o de compresión, como es el caso de los oleoductos y gasoductos.

Los diferentes modos y medios de transporte tienen características diferentes que se manifiestan en ventajas y desventajas acordes con cada situación en particular de una operación y que pueden ir desde los costos hasta la capacidad.

Sin embargo, para tomar una decisión sobre qué tipo de transporte utilizar se deben tener en cuenta otras variables relacionadas con las necesidades y las posibilidades del transporte.

Las *necesidades* hacen referencia al tipo y las características de la carga que se va a transportar, la cantidad, el volumen, el destino, la distancia, la urgencia de la entrega y la seguridad.

Las *posibilidades* están relacionadas con los costos y recursos disponibles, la disponibilidad del transporte, las condiciones de accesibilidad, entre otros.

Las alternativas de transporte existentes, los recursos económicos y las necesidades del usuario determinan la utilización del modo de transporte final elegido por el empresario.



TRANSPORTE TERRESTRE

EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE TERRESTRE

En el periodo Neolítico apareció la rueda, uno de los inventos más maravillosos de la historia de la humanidad.

La invención de la rueda, junto con otros avances tecnológicos, dio inicio a la época conocida como la Edad de Bronce. Se estima que la rueda fue inventada en Mesopotamia en el quinto milenio antes de Cristo; hecho que facilitó el transporte de materiales pesados.

La rueda ha sufrido numerosas mutaciones a través de la historia, lo cual ha permitido la evolución de los medios de transporte y que el hombre emplee menos tiempo para sus desplazamientos.

La rueda primero fue utilizada para los carros de tracción animal; en la Edad Media se empleó para las bicicletas y motocicletas; posteriormente en la construcción de carros y se difundió por el Viejo Mundo con los carros y los animales de tiro.

La rueda llegó a Europa y Asia occidental en el cuarto milenio antes de Cristo. Entre las culturas americanas no tuvo mucho desarrollo, posiblemente por la carencia de grandes bestias que pudieran tirar de los vehículos de tracción animal, y demás porque las culturas más civilizadas ocupaban las regiones montañosas.

En la Edad Media y el Renacimiento se idearon perfeccionamientos técnicos que permitieron el desarrollo de máquinas de diferente tipo.

CONCEPTO DE TRANSPORTE TERRESTRE

Es el que se realiza sobre la superficie terrestre. La mayoría de transportes terrestres se realizan sobre ruedas. Es el modo de transporte primitivo del ser humano. Puede ser carretero (por carreteras) y ferroviario (ferrocarriles).

TRANSPORTE CARRETERO

Es el desplazamiento realizado en una carretera abierta al público con un vehículo. El trayecto o recorrido por carretera tiene como fin primordial la movilización de personas o mercancías.



Al incorporarse en los últimos tiempos el concepto de logística se han producido cambios significativos en el transporte de carga, lo cual ha cambiado profundamente el comportamiento de la demanda; ahora lo esencial no es conseguir bajos precios en el transporte de los productos, sino la optimización del movimiento completo de la carga, incluyendo el cuidado de esta, y el cumplimiento de los tiempos establecidos.

La logística incluye el transporte de las mercancías y otras funciones, por lo cual encadena en tiempo y forma las diferentes fases del movimiento de los bienes desde el origen hasta el destino final.

En las últimas décadas se han producido profundos cambios en el transporte de cargas al incorporarse el concepto de “logística” a la actividad, lo cual cambió radicalmente el comportamiento de la demanda (o de porciones crecientes de la misma), la cual busca no ya el precio más bajo por el transporte de sus productos sino la optimización del movimiento completo de los mismos, incluyendo además el almacenamiento, el cuidado de las cargas, el cumplimiento de los horarios de salida y arribo en los tiempos preestablecidos, etc.

Por ser un complemento de otros modos de transporte y la forma más apropiada para movilizar pequeños volúmenes de carga a cortas distancias, el transporte terrestre de carga es considerado un factor importante para el comercio exterior y, por ende, para el desarrollo económico de los países.

Este modo de transporte es el segundo más utilizado en Colombia para transportar la carga relacionada con las operaciones internacionales, y es la vía más usada para la movilización de mercancías en el mercado interno.

TIPOS DE VEHÍCULOS PARA EL TRANSPORTE CARRETERO

Los vehículos más comúnmente utilizados para el transporte carretero son los siguientes:

■ **Vehículos con caja para carga seca**

Son vehículos que por sus características permiten transportar todo tipo de carga seca que no necesita control de temperatura, protegiéndola del medio ambiente. Son utilizados para el transporte de mercancías embaladas, como cajas, bultos y sacos, entre otros.





■ **Vehículos con caja cisterna o tanque**

Cuentan con un tanque para transporte de carga líquida o gaseosa, tales como productos químicos, gases licuados, petroquímicos, entre otros. Algunas de estas cajas se encuentran divididas en varios tanques pequeños mediante compuertas, y otros destinados al transporte de líquidos tienen compuertas con agujeros para el paso del mismo.



■ **Vehículos con caja abierta para granel**

Pueden ser de caja abierta o cerrada y se utilizan principalmente para transportar carga a granel, como por ejemplo, minerales y diversos tipos de alimentos a granel.



■ **Vehículos con caja refrigerada**

Cuentan con un sistema que permite reducir su temperatura interior y mantenerla estable para transportar mercancías que requieran refrigeración específica. Normalmente transportan verduras, frutas y alimentos congelados, entre otros productos.



■ **Vehículos con plataforma para maquinaria pesada**

Estos vehículos de plataforma o cama baja son apropiados para el transporte de maquinaria pesada. Se utilizan para transportar excavadoras y todo tipo de maquinaria pesada, especialmente la utilizada en construcción.





■ **Vehículos con plataforma para carga sobredimensionada**

Poseen plataformas para transportar cargas que exceden las dimensiones de la carrocería de los vehículos convencionales permitidos.

Este tipo de vehículo transporta tanques de acero, equipos para petróleo, troncos, tuberías, entre otros.



■ **Vehículos con plataforma multinivel**

Son vehículos destinados a transportar automotores, no protegen la carga del medio ambiente y tienen un sistema que permite realizar rápidamente las operaciones de carga y descargue.

Este tipo de camiones solo transportan carros de diferentes tipos.



VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL TRANSPORTE CARRETERO

VENTAJAS

- Es de más bajo costo con relación al modo de transporte aéreo.
- Presta servicio puerta a puerta.
- Las restricciones son moderadas para el transporte de ciertas mercancías.
- Hay mayor posibilidad de negociar los horarios y los precios.
- Es sumamente flexible, se adapta a todas las demandas y requerimientos del cliente.
- Es el medio de transporte medio más utilizado en cualquier parte del mundo.
- Se le puede hacer seguimiento continuo con los nuevos sistemas de rastreo.



DESVENTAJAS

- Alta contaminación, produce muchas emisiones y residuos.
- Ocasiona un alto deterioro a la red de carreteras.
- Está sometido a restricciones de tráfico.
- Produce el mayor número de accidentes de toneladas por kilómetro.

TRANSPORTE FÉRREO

Es un medio de transporte terrestre guiado sobre carriles o rieles de cualquier tipo. Es un sistema de largas distancias y baja velocidad, usado de manera regular para el transporte de materias primas (carbón, madera, cereales y químicos) y productos manufacturados de bajo valor y gran volumen y/o cantidad (papel).

Este sistema de transporte es uno de los más antiguos, pero a diferencia de los países europeos y de los Estados Unidos, donde se mueve un alto porcentaje de carga por vía férrea, en Colombia no ha tenido un desarrollo sostenible debido a la falta de interconexión entre las redes de países vecinos y las diferencias de ancho de las vías férreas.

Actualmente en Colombia el transporte ferroviario se utiliza primordialmente para el transporte de carbón de la costa norte y para la minería.

El mundo del transporte ferroviario de carga es desconocido para muchas personas, incluso entre quienes pertenecen al sector logístico. Ello se debe, en buena medida, a que el ferrocarril tiene un peso muy bajo dentro del mercado del transporte nacional, en términos de toneladas, y sobre todo en cuanto a número de fletes.

En términos generales, el uso de transporte ferroviario de carga es favorable para grandes embarques, a los que permite obtener bajos costos de transporte, baja accidentabilidad y una reducida huella de carbono.

TIPOS DE VAGONES PARA EL TRANSPORTE FÉRREO

Los vagones para trenes más comúnmente utilizados para el transporte de la carga por medio férreo son los siguientes:



■ **Furgones**

Se emplean para transportar productos que requieren protección contra la intemperie. Algunas variaciones incluyen amortiguadores para transportar carga frágil, como pueden ser obras de arte, componentes electrónicos o mercancías sensibles a la vibración y movimientos bruscos. Existen variaciones de estos carros con control de temperatura para mercancías que así lo requieran, como frutas, carne congelada y animales vivos.



■ **Góndolas**

Son carros descubiertos que transportan todo tipo de material que no necesita protección contra el medio ambiente. Están diseñados para facilitar la carga y descarga por medio de grúas de volteo de carros o magneto.



■ **Cajas de tráiler**

Pueden ser movidas por ferrocarril en carros plataforma, lo cual reduce el costo de transporte en distancias largas. También existen variaciones para control de temperatura ambiente en las mercancías que así lo requieran.



■ **Tolva granelera para minerales**

Se utiliza para el transporte de productos industriales que no requieren protección contra el medio ambiente, como el carbón. Posee compuertas en la parte inferior que facilita la descarga de productos a granel.





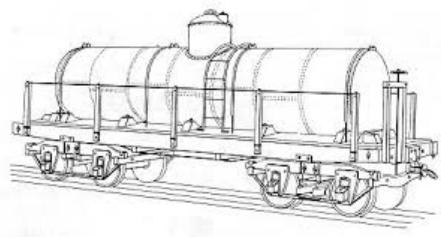
■ **Tolva granelera agrícola**

Se utiliza para el transporte de productos agroindustriales que requieren protección contra el medio ambiente, como café, maíz o trigo. Posee compuertas en la parte superior e inferior que facilitan la carga y descarga de productos a granel.



■ **Carros tanques**

Poseen cierre hermético para evitar fugas o posibles contaminaciones, y se utilizan para el transporte de productos líquidos o gaseosos, como vino, jugos, hidrógeno u oxígeno líquido.



■ **Plataforma intermodal**

Se utiliza para el transporte de carga en general o carga pesada que no requiere protección contra el medio ambiente. Posee aditamentos que permiten asegurar la carga durante su transporte.



■ **Autorack**

Estos carros son utilizados para el transporte de automóviles nuevos. Existen variación de abiertos y cerrados para garantizar la integridad del producto.





VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL TRANSPORTE FÉRREO

VENTAJAS

- Menor consumo de energía por unidad transportada y es poco contaminante.
- No genera problemas de tráfico terrestre por congestionamiento, proporciona mayor seguridad y la tasa de accidentes es baja.
- Tiene una gran capacidad de carga.
- Posibilidades de intermodalidad con cualquier otro modo de transporte.
- Es el transporte adecuado para productos de poco peso y mucho volumen o de mucho peso y poco volumen.
- El costo operativo es menor.
- Es más rápido.

DESVENTAJAS

- Comparte la vía ferroviaria con el transporte de viajeros, que son preferentes.
- Es un medio de transporte menos flexible.
- No cumple los horarios.
- Requiere de transporte previo o posterior al embarque de la mercancía, lo cual implica mayor manipuleo y mayor riesgo de daños.
- Es más susceptible al saqueo.
- Servicios solo rentables a larga distancia.

TRANSPORTE MARÍTIMO

Su historia se remonta más allá de 3500 años antes de Cristo. A lo largo del tiempo se han venido generando nuevas tendencias en el transporte marítimo, tales como: innovación tecnológica, especialización del servicio, desarrollo y organización de servicio. Esto ha permitido la reducción de los costos del transporte y aumento del volumen de carga mediante el desarrollo y perfeccionamiento de puertos.



Transporte marítimo es la acción de llevar personas pasajeros o cosas cargas sólidas o líquidas por mar de un punto geográfico a otro a bordo de un buque con un fin lucrativo.

En el ámbito mundial el transporte marítimo es el modo más utilizado para el comercio internacional.

El transporte marítimo es por excelencia el principal medio de transporte en el ámbito del comercio internacional de grandes cantidades de productos frescos. Su uso es sumamente frecuente en mercados de reposición no urgente, dado que regularmente es empleado en distancias largas y en transporte de grandes cantidades de mercancía.

Su resurgimiento en el comercio internacional se debe a la aparición del contenedor y la evolución del mismo a partir de las nuevas necesidades específicas de transporte; factor que ha incidido en la compatibilidad con otros medios de transporte, debido a que suple sus deficiencias de alcance y ha dado paso a lo que conocemos hoy como Transporte Multimodal.

Las características más importantes del transporte marítimo son su gran capacidad de carga, la internacionalidad y su gran flexibilidad.

TIPOS DE TRANSPORTE MARÍTIMO

Los diferentes tipos de transporte marítimo son los siguientes:

- **Transporte marítimo de cabotaje:** el que se realiza entre puertos continentales o insulares.
- **Transporte marítimo internacional:** el que se realiza entre todos los países que tienen puertos.
- **Transporte marítimo mixto:** moviliza conjuntamente pasajeros y carga.
- **Transporte marítimo privado:** se presenta cuando una persona moviliza en naves o artefactos navales de su propiedad de bandera colombiana personas o carga propia, siempre que estas pertenezcan al ámbito exclusivo del giro ordinario de su actividad económica.
- **Transporte marítimo público:** el que presta una empresa de transporte marítimo de servicio público para movilizar pasajeros y/o carga a cambio de un pago.



- **Transporte marítimo turístico:** el que realiza una empresa de transporte marítimo de servicio público para el traslado de personas con fines recreativos, a bordo de una nave, entre uno y más puertos, sean estos nacionales o extranjeros.

TIPOS DE BUQUES

La industria del transporte marítimo ha tenido una evolución importante en el sentido de que la construcción de buques se orientó inicialmente hacia el manejo de grandes cantidades de carga y posteriormente hacia la flexibilidad y especialización de las naves.

Actualmente el mercado de buques es muy diversificado, con múltiples avances y características técnicas para el transporte de mercancías y con garantías de calidad y rentabilidad muy superiores.

Los buques se clasifican y se diferencian unos de otros fundamentalmente por el diseño de sus bodegas, que cambian de acuerdo con el tipo de carga que transportan (general, suelta o unitarizada, al granel, sólida o líquida).

A continuación se ilustran los principales tipos de buques existentes y algunas de sus características.

- **Buques convencionales**
(General Cargo Ship)

Las plataformas se utilizan para el transporte de carga en general o carga pesada que no requiere protección contra el medio ambiente. Poseen aditamentos que permiten asegurar la carga durante su transporte.



- **Multipropósito**
(Multipurpose Cargo Ship)

Buque característico con que operan las empresas navieras que prestan servicio regular. Consiste de varias bodegas para transportar diferentes tipos de cargas (contenedores carga suelta- graneles).





■ **Buques para carga refrigerada (Reffers)**

Son naves que están provistas de bodegas refrigeradas con aislamiento especial y de maquinaria auxiliar (compresores, etc.). Transportan carga refrigerada y carga general en sus bodegas y entre puentes.



■ **Buques de autotransbordo (RO-RO - Roll On /Roll Off)**

Diseñados inicialmente para el transporte de vehículos y con gran desarrollo posterior embarcan carga sobre ruedas (chasis). Combinan carga rodante con contenedores y carga general en algunas bodegas. Están provistos de rampas traseras o laterales que permiten el acceso directo sin manipuleo dentro de las bodegas de equipos rodantes, automóviles, tractores y cisternas



■ **Buques portacontenedores (Full Container Ships)**

Estos buques, también llamados “celulares”, están constituidos por bodegas verticales en donde el contenedor es guiado por rieles y son arrumados con sistemas automáticos. Están equipados con grúas, pórticos y medios de manipuleo que les permiten manejar el 60 % de su capacidad bajo cubierta y el resto sobre cubierta principal.



Adicionalmente cuentan con tomas para conectar contenedores refrigerados.



Los buques portacontenedores se clasifican de la siguiente forma:

- *Feeders* (alimentadores): con capacidad entre 600 y 1000 contenedores.
- *Compact Container Ships*: capacidad entre 800 y 2100 contenedores.
- De primera generación: hasta 1200 contenedores.
- Segunda generación: hasta 2000 contenedores.
- De tercera generación: entre 2000 y 2800 contenedores.
- De cuarta generación: cerca de 3500 contenedores.
- De quinta generación: de más 5000 contenedores.

Por otra parte, este tipo de naves también se pueden clasificar con base en sus dimensiones de la siguiente manera:

- Buques Panamax: a este tipo de buque se le denomina hasta de segunda y tercera generación, ya que su manga no excede de la permisible para el paso por las esclusas del canal de Panamá (34.0 metros).
- Buques Postpanamax: son buques cuya gran capacidad hace que tengan una manga superior a los 34.0 m y se caracterizan por no tener grúas sobre cubierta, ya que son cargados y descargados con grúas pórtico en los terminales.

■ **Buques graneleros (Bulk Carriers)**

Son buques de una sola cubierta destinados al transporte de cargas a granel; y precisamente de acuerdo con la carga que transportan y los requerimientos de estabilidad del buque se pueden diferenciar los cerealeros y mineraleros.



Existen buques graneleros de casi todos los tamaños, aunque generalmente se identifican los siguientes grupos:

- Handysize: 20 000 - 35 000 toneladas de peso muerto.
- “Enlarged” Handysize: 40 000 - 48 000 toneladas de peso muerto.



- Panamax: 58000 - 75000 toneladas de peso muerto.
- Grandes mineraleros: 100 000 - 120 000 toneladas de peso. Son buques especializados para el transporte de graneles secos que cuentan con amplias bodegas y su diseño incluye tanques doble fondo, tanques laterales y altos que mejoran su estabilidad. Su capacidad de carga oscila entre 10 000 y 200 000 toneladas de desplazamiento, en promedio.

De acuerdo con el *tipo de carga*, los buques graneleros se clasifican de la siguiente forma:

- *Coal carriers* (buques carboneros): buques destinados al cargue de carbón de más de 100 000 toneladas.
- *Cement Carriers* (buques cementeros): buques graneleros especializados en un mercado menor de graneles (cemento).
- *Sugar Ships* (buques azucareros): buques especializados en su diseño para cargar y transportar azúcar al granel.

■ **Buques tanqueros (*Tankers Ships*)**

Su nombre genérico hace referencia al transporte de crudo, aunque también transportan combustibles refinados.

Su estructura está dividida en tanques longitudinales y transversales, que están conectados por tuberías y bombas.



Estas naves se clasifican de la siguiente forma:

- *Crude Tankers* (buques para petróleo crudo): diseñados para cargue de petróleo crudo; su capacidad alcanza las 600 000 toneladas de carga. Por su tamaño se denominan:
 - *Very Large Crude Carriers* (grandes transportadores de crudo): con capacidad entre 200 y 300 mil toneladas.



- *Ultra Large Crude Carriers* (utragrandes transportadores de crudo): con capacidad entre 300 y 600 mil toneladas.
- *Chemical Tankers* (tanqueros químicos): estos buques pueden transportar pinturas epóxicas, melaza, ácidos, solventes, soda cáustica, entre otros.
- *Gas tankers* (tanqueros gaseosos): estas naves transportan gases licuados a muy bajas temperaturas. Estos, a su vez, se clasifican en:
 - *LPG (Liquified Petroleum Gas)*: para el transporte de gas licuado de petróleo.
 - *LNG (Liquified Natural Gas)*: para el transporte de gas natural.

TIPOS DE CARGA

■ **Carga general**

Comprende una serie de productos que se transportan en cantidades pequeñas y está compuesta de artículos individuales.

■ **Carga suelta convencional**

Bienes sueltos o individuales, manipulados y embarcados como unidades separadas. Ejemplo: fardos, paquetes, sacos, cajas, tambores, piezas atadas, etc.

■ **Carga unitarizada**

Está compuesta de artículos individuales, tales como cajas, paquetes o carga suelta, agrupados en unidades como eslingas, paletas y contenedores.

■ **Carga al granel sólidos y líquidos**

Comprende una serie de productos que se transportan en grandes volúmenes o en forma masiva: minerales, cereales, productos químicos, petróleo, combustibles, productos químicos, gases líquidos, licores.



LA CARGA SEGÚN SU NATURALEZA

■ **Carga perecedera**

Productos que sufren una degradación normal en sus características físicas, químicas y microbiológicas: frutas y verduras, productos cárnicos, productos marinos, flores y folla-jes.

■ **Carga frágil**

Productos que requieren de un manejo especial en relación con el embalaje, transporte y manipuleo. Se clasifican según el grado de sensibilidad: Muy sensible, Sensible, Baja sensibilidad, Insensible.

■ **Carga peligrosa**

Corresponde a productos peligrosos, tóxicos, que presentan características explosivas, combustibles, oxidantes, venenosas, radioactivas o corrosivas.

UNIDADES DE CARGA

En el transporte marítimo, la *unidad de carga* significa el agrupamiento de uno o más tipos de carga general que se movilizan como una unidad indivisible de carga. Las modalida-des de unitarización más comunes son la paletización y la contenedorización.

■ **Paletización**

La *unitarización en paletas* consiste en colocar o anclar un cargamento sobre una platafor-ma construida con diversos materiales.

Una *paleta* es una “plataforma de carga que consiste básicamente en dos bases separadas entre sí por soportes, o una base única apoyada sobre patas de una altura suficiente para permitir su manipuleo por medio de camiones, montacargas o camiones paleteiros”.

Entre las ventajas que brinda la paletización están la posibilidad de uso múltiple (trans-porte, almacenamiento o bodegaje), mejor calidad en el transporte, agilización en el ma-nipuleo y mayor productividad de la mano de obra en todas las operaciones.



■ **Contenedорización**

Consiste en la unitarización de la carga en contenedores. El *contenedor* es un elemento del equipo de transporte, de carácter permanente y suficientemente fuerte para ser usado varias veces, con un diseño que facilita el transporte de productos por varios medios de transporte, lo cual evita procesos intermedios de recarga y agiliza las movilizaciones de la carga.

La utilización de contenedores presenta las siguientes ventajas específicas para el transporte marítimo: la baja permanencia de los buques en puerto, disminución en los costos de transporte y manipuleo portuario y una minimización de los riesgos de saqueo, daños o pérdidas.

TIPOS DE CONTENEDORES

Los contenedores se clasifican de la siguiente forma:

■ **Contenedores para carga general**

Son aquellas unidades que están diseñadas para transportar cualquier tipo de carga que no requiere tratamiento especial para su manejo. A su vez, estas unidades pueden ser de uso múltiple o de uso específico (cerrados, ventilados, techo abierto, plataformas).

■ **Contenedores para carga específica**

Son diseñados para transportar un tipo especial de carga. Entre estos se tienen los contenedores térmicos (refrigerados), contenedores tanque y unidades para graneles secos.

■ **Dry general (carga general seca)**

Es un tipo de contenedor que se usa habitualmente para cargas secas: bolsas, cajas, packs termocontraíbles, máquinas, muebles, etc.

Un contenedor de 20 pies puede almacenar hasta 23 000 kg de producto, en caso de que el volumen del mismo lo permita. Es recomendable especialmente en productos alimenticios





- **High cube**

Es un tipo de contenedor que se usa habitualmente para cargas secas: se diferencia del contenedor de 40 pies tradicional porque es más alto, lo cual le da más capacidad de volumen pero no de peso.



- **Open top (tapa abierta)**

Este tipo de contenedor se abre por su techo, por lo tanto es habitualmente utilizado para cargas grandes que no pueden cargarse por las puertas, como ciertas maquinarias, mármoles, vidrios, maderas, etc.



- **Bulk**

Estos contenedores están diseñados para cargas de productos a granel. Disponen de bocas de carga superiores y son aptos para productos químicos, fertilizantes, algunas harinas, azúcar, sal, materiales plásticos en grumos, etc.



- **Flat - Plataformas plegables**

Son diseñados para contener cargas difíciles de manipular, bobinas de metal, cables, vehículos pesados, madera, maquinarias especiales, etc.





- **Open side (lado abierto)**

Es un tipo de contenedor similar al “Open Top”, pero en este caso su apertura es lateral: conveniente para las cargas de volumen que no pueden cargarse a través de puertas convencionales. Ideal para cargar y descargar en estaciones ferroviarias.



- **Reefer**

Es un tipo de contenedor especialmente diseñado para transportar productos perecederos, tales como verduras, frutas, carnes, etc.



- **Iso tank**

Diseñado para transporte de sustancias líquidas peligrosas, como químicos tóxicos, corrosivos, altamente combustibles y aceites, leche, cervezas, vino, agua mineral, etc.





VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL TRANSPORTE MARÍTIMO

VENTAJAS

- El transporte de mercancías en barco tiene ventajas, pero siempre depende del tipo de material del que estemos hablando. No obstante, algunas características lo convierten en la única solución:
- *Capacidad de almacenaje*: los barcos son los medios de transporte que permiten trasladar más cantidad de materiales respecto a cualquier otro modo de transporte.
- *Fletes competitivos*: los fletes marítimos son menos costosos, y aunque se pueden presentar algunos recargos por combustible u otros conceptos, aun así representan una forma más económica de superar largas distancias.
- *Estabilidad*: las condiciones climáticas pueden alterar y retrasar la salida de un avión, pero en un barco puede desenvolverse con mayor facilidad en cortos espacios de tiempo.
- *Flexibilidad de materias transportables*: a diferencia de otros modos de transporte en los que no se pueden cargar líquidos, petróleo y artículos peligrosos, el barco es la única posibilidad económica que queda para el transporte de determinados materiales.

DESVENTAJAS

- Respecto a las ventajas hay que reseñar también algunos inconvenientes, que son los que se conocen y hacen que se resienta el mercado del transporte en un barco portacontenedores:
- *La falta de accesibilidad de los puertos*: muchas zonas portuarias, sobre todo de países lejanos, no están bien preparadas en cuanto a su infraestructura. Además, el traslado del puerto al lugar de destino puede conllevar problemas de seguridad o pérdida.
- *La frecuencia de los trayectos*: los buques tardan más tiempo en estar preparados y en condiciones de hacerse a la mar.
- *La escasa velocidad*: Respecto a otros modos de transporte, el barco es un medio de transporte mucho más lento.



TRANSPORTE AÉREO

El *transporte aéreo* o *transporte por avión* es el servicio de trasladar de un lugar a otro pasajeros o cargamento, mediante la utilización de aeronaves, con fin lucrativo. El transporte aéreo tiene siempre fines comerciales. Este modo de transporte en principio se pensó y desarrolló únicamente para pasajeros; sin embargo, gracias al uso de contenedores aéreos y al diseño de nuevos aviones destinados a carga, el volumen de mercancías transportado por este medio se incrementa año tras año.

Los adelantos de la navegación aérea, de las telecomunicaciones y de las facilidades electrónicas han permitido que la aviación haya progresado de forma asombrosa.

Al desarrollarse en el medio aéreo, goza de la ventaja de la continuidad de este, que se extiende sobre tierra y mar, pero está limitado por la necesidad de costosas infraestructuras y mayor costo económico que el resto de los medios de transporte.

El transporte aéreo es considerado como el medio de transporte más costoso de la actualidad; sin embargo, las nuevas tendencias globales, que exigen rapidez en las entregas y movimientos desde y hacia lugares cada vez más apartados los unos de los otros, han dado a este sistema de transporte un evidente atractivo.

Uno de los principales inconvenientes que presenta este sistema es el manejo de la carga en tierra, además de las condiciones especiales de infraestructura, necesarias para permitir el adecuado manejo del proceso de transporte aéreo.

La confiabilidad y la disponibilidad de este medio de transporte son buenas, y presenta un excelente tiempo de entrega; sin embargo, la variabilidad de sus tiempos de entrega (con relación a un tiempo promedio) es muy poco confiable, dado que depende de factores que alteran fuertemente cada estimación; estos factores son comúnmente averías mecánicas, condiciones atmosféricas difíciles y congestión del sistema aéreo.

TIPOS DE AVIONES DE CARGA

Existe una gran cantidad de naves diseñadas especialmente para el transporte de carga; pero también existen naves mixtas, es decir, que pueden transportar carga y pasajeros.

Los principales aviones de carga son los siguientes:

**AVIONES MIXTOS:** transportan pasajeros y carga.

- *Airbus 319, Airbus 320 y Airbus 321*: estas aeronaves pueden cargar una línea de palés con el mismo tamaño base que una mayor aeronave, pero con una altura más reducida. El Airbus 319 es una aeronave solo para carga suelta.
- *Airbus 330 y Airbus 340*: posee amplias bahías de cargo para palés y una bahía trasera de carga a granel.
- *Boeing 737*: posee dos bahías centrales de carga. Transporta palés y carga suelta.
- *Boeing 777- 200*: tiene bahías de carga delante y detrás para carga de palés. El comportamiento para carga suelta está localizado en la parte trasera de la aeronave.
- *Boeing 747*: El estándar Boeing 747 funciona de manera mixta entre carga y pasajeros y posee bahías de carga para palés en sus partes delanteras y posteriores. Está equipado con amplias puertas para cargar palés o contenedores.

AVIONES CARGUEROS: transportan únicamente carga.

- *Boeing 747-400 ERF*: posee un volumen de carga de hasta 112 toneladas. Cuenta también con mayor capacidad, particularmente con los palés adicionales en la cubierta principal y un 40 % más de rango operativo a su máxima capacidad de carga.
- *Boeing 747 F Freighter*: diseñado como un avión de carga, el Boeing 747F tiene el suelo de cabina reforzado y poco se parece al Boeing 747 de pasajeros *standard*. La nave está equipada con una puerta lateral o en su nariz (dependiendo del modelo), y puede cargar veintinueve palés o contenedores en la cubierta principal, nueve palés en las inferiores y carga suelta a granel.

SUPERTRANSPORTES: transportan carga con excesos de dimensiones.

- *Airbus 300-600 ST*: esta es la clase de avión diseñado para transportar carga de grandes dimensiones. Posee un rango de vuelo, con 47 toneladas de carga, de 1667 km. Posee una enorme área de carga localizada debajo de la cabina, lo cual permite que la carga llene casi todo el largo del avión. La gigantesca puerta en la parte delantera de la bahía de carga se abre de manera completa.



- *An 225 Mriya*: es el transportador más grande del mundo, con una capacidad de carga de más de 250 toneladas. Posee un rango de vuelo, con 200 toneladas de carga, de 4000 km.

TIPOS DE CONTENEDORES Y PALÉS PARA CARGA AÉREA

Los contenedores más usados para el transporte internacional de mercancías vía aérea.
(Tomado de [www.revista de logística.com](http://www.revista-de-logistica.com))



**LD-3 aislado**

Código IATA:
RKN.

Aeronaves compatibles:
A300, A310, A330, A340, B747, B767,
B777, DC-10, MD-11, L1011.

Peso bruto Máx.:
1.588 kg.

Rango de temperatura controlada:
-20°C a +20°C

**LD-7**

Código IATA:
XAW P1P Pallet con alas de ángulo fijo.

Conocido como:
AWD, AWF.

Aeronaves compatibles:
Todos.

Peso bruto Máx.:
5.000 kg.

LD-4

Código IATA:
ALP contenedor rectangular.

Conocido como:
ALD, AWD, AWZ, DLP.

Aeronaves compatibles:
B767, B777.

Peso bruto Máx.:
2.449 kg.

**LD-8**

Código IATA:
DOF.

Conocido como:
ALE, ALN, DLE, DLF, DOP, MP.

Aeronave compatible:
B767.

Peso bruto Máx.:
2.450 kg.

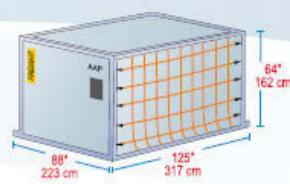
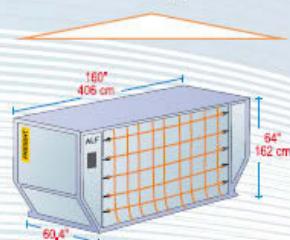
LD-6

Código IATA:
ALF Contenedor contorneado.

Conocido como:
AWD, AWF.

Aeronaves compatibles:
A300, A310, A330, A340, B747,
B777, DC-10, MD-11, L1011.

Peso bruto Máx.:
3.175 kg.

**LD-9**

Código IATA:
AAP Plataforma cerrada en base P1P.

Conocido como:
AA2, XAG, XAV.

Aeronaves compatibles:
A300, A310, A330, A340, B747, B767,
DC-10, MD-11, L1011.

Peso bruto Máx.:
4.624 Kg en cubierta baja y
6.000 Kg en cubierta principal.



Tipos de unidades de carga

LD-11

Código IATA:
ALP Contenedor rectangular

Conocido como:
ALD, AW2, AWB, AWD, AWZ, DLP, DWB, MWB

Versión refrigerada:
RWB, RWD, RWZ

Aeronaves compatibles:
A300, A310, A330, A340, B747, B777,
DC-10, MD-11, L1011

Peso bruto Máx.: 3.176 kg

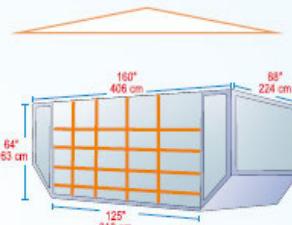


LD-26

Código IATA:
AAF

Aeronaves compatibles:
B747, B777, DC-10

Peso bruto Máx.:
747/DC-10: 6.033 Kg;
777/DC-10: 4.626 Kg.

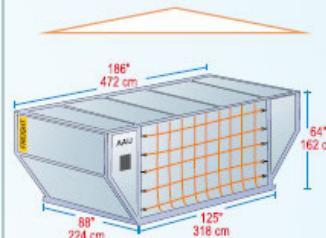


LD-29

Código IATA:
AAU Contenedor contorneado

Aeronave compatible:
B747

Peso bruto Máx.:
6.033 Kg.

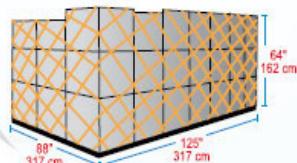


Pallet 88"

Código IATA:
P1P.

Aeronaves compatibles:
B747, B767, B777, DC-10.

Peso bruto Máx.:
747/DC-10: 6.033 kg; 767: 5.103 kg;
777/DC-10: 4.626 kg.



Pallet 96"

Código IATA:
P6P 10ft Pallet plano con red.

Conocido como:
P6A, P6C, P6Q, PMA, PMC, PMP, POP.

Aeronaves compatibles:
A300, A310, A330, A340, B747, B767,
B777, DC-10, MD-11, L1011.

Peso bruto Máx.: 6.804 kg.



Medio pallet

Código IATA:
PLA Medio pallet con red.

Conocido como:
PLB, FLA, P9A, P9B, P9P, P9R, P9S.

Aeronaves compatibles:
cubierta baja del B747 y B777.

Peso bruto Máx.:
3.175 kg.



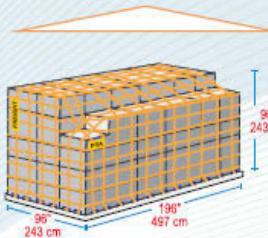
**Pallet 16 FT**

Código IATA:
PRA 16ft Pallet plano con red.

Conocido como:
PMA, P4A, P4M, PZA.

Aeronave compatible:
B747.

Peso bruto Máx.:
11.300 kg.

**Pallet 20 FT**

Código IATA:
PGA 20ft Pallet plano con red.

Conocido como:
PGA, PGE, PGF, PSA, PSG, P7A, P7E, P7F, P7G.

Aeronaves compatibles:
B747F, B747.

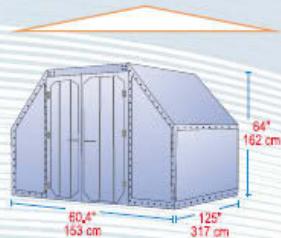
Peso bruto Máx.:
11.340 kg.

**A-2**

Código IATA:
DAA

Aeronaves compatibles:
B747, B747F, DC8, DC10, A300/F.

Peso bruto Máx.:
6.033 kg.

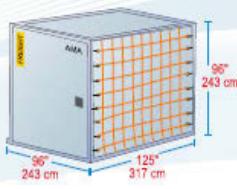
**AQ-6**

Código IATA:
AMA Contenedor rectangular.

Conocido como:
AMF, AMG, AMK, AMP, AQA, AOD, AQ6.

Aeronaves compatibles:
B747F, B747.

Peso bruto Máx.:
6.804 kg.

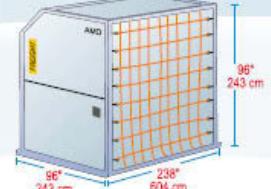
**AQ-7**

Código IATA:
AMD Contenedor contorneado.

Conocido como:
AQ4, AQ7.

Aeronaves compatibles:
B747F, B747.

Peso bruto Máx.:
6.800 kg.

**M-6**

Código IATA:
AGA 20ft Contenedor caja.

Conocido como:
ASE.

Aeronaves compatibles:
B747F, B747.

Peso bruto Máx.:
11.340 kg.





VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL TRANSPORTE AÉREO

VENTAJAS

Las características que han hecho especialmente atractivo el transporte aéreo para mercancías son básicamente las siguientes:

- *Rapidez*: es el modo de transporte adecuado para mercancías urgentes y perecederas.
- *Fiabilidad*: es regular y generalmente puntual.
- *Seguridad*: los índices de seguridad en este modo de transporte son mejores que los de otros.
- *Menores costos de seguros y embalaje*: derivado de la seguridad, menores costos de seguros y embalaje.
- *Menores gastos financieros*: por su condición de transporte rápido, el aéreo disminuye el inmovilizado en existencias, mejora el índice de rotación de los almacenes y reduce costos financieros derivados de las demoras en las operaciones comerciales.

DESVENTAJAS

- *Costo del transporte*: es un modo de transporte de alto costo.
- *Capacidad limitada*: lo cual no lo hace apto para el transporte de grandes volúmenes.
- Prohibido y restringido para ciertos productos peligrosos.

TRANSPORTE INTERMODAL Y MULTIMODAL

En el transporte de mercancías, el *transporte intermodal* es la articulación entre diferentes modos de transporte utilizando una única medida de carga (generalmente contenedores) a fin de realizar más rápida y eficazmente las operaciones de trasbordo de materiales y mercancías.



Las subdivisiones del transporte terrestre (camión y ferrocarril) y las subdivisiones del transporte por agua (transporte marítimo y transporte en vías navegables interiores) se consideran como modos diferentes.

Para el transporte intermodal es necesario más de un tipo de vehículo para transportar la mercancía desde su lugar de origen hasta su destino final, por lo cual constituye un tipo de transporte multimodal.

El *transporte multimodal* es la articulación entre diferentes modos de transporte a fin de realizar más rápida y eficazmente las operaciones de trasbordo de materiales y mercancías (incluyendo contenedores, palés o artículos similares utilizados para consolidación de cargas).¹

En el transporte multimodal es necesario emplear más de un tipo de vehículo para transportar la mercancía desde su lugar de origen hasta su destino final, pero mediando un solo contrato de transporte.

De acuerdo con el concepto general de transporte multimodal, es posible transportar carga por medios multimodales a granel, con o sin contenedores, o efectuar operaciones de transporte multimodal doméstico. Dentro de este marco global distinguimos el *transporte intermodal* (utilizando diversos tipos de transporte pero utilizando una única medida de carga) y *transporte combinado* (diferentes medios dentro de una misma cadena de transportes).

El transporte intermodal se caracteriza por agrupar las mercancías en “unidades de carga” para reducir la manipulación de las mismas, utilizando unidades normalizadas, como los contenedores, semirremolques o las cajas móviles, de manera que se reduzcan los posibles daños, robos, pérdidas, roturas y facilitar el trasbordo; traslado y manipulación de las mercancías de un medio a otros de transporte, evitando la llamada “ruptura de carga”.

- **Transporte Intermodal:** utiliza diversos medios de transporte, pero uno de los transportadores organiza todo el proceso de acuerdo con la distribución de la responsabilidad; son empleados los mismos documentos de transporte.
- **Transporte Segmentado:** cada transportador se responsabiliza de su segmento, utilizando documentos apropiados y diferentes en cada caso.



- **Transporte Multimodal:** el operador de transporte multimodal que organiza el transporte se hace responsable de todos los trayectos y expide un Documento de Transporte Multimodal.
- **Transporte Combinado:** en este caso, el mismo vehículo transportador utiliza una combinación de modos, carretera, ferrocarril y fluvial por ejemplo.

TIPOS DE TRANSPORTE COMBINADO

TRANSPORTE COMBINADO CARRETERA / FERROCARRIL

Los tipos de transporte combinado carretera / ferrocarril dependen de las técnicas utilizadas que permiten cargar el camión sobre el tren:

- **Ferroulage:** conjunto de técnicas que permiten cargar un camión completo sobre el tren.
- **Sistema canguro:** en el que los semirremolques son cargados en los vagones de ferrocarril por medio de grúas puente provistas de pinzas, disponiendo los vagones de las correspondientes zonas rebajadas en las que alojan los ejes de los semirremolques.
- **Sistema UFR:** consiste en cargar los semirremolques en los vagones por medio de cabezas tractoras, estando aquella dotados de rampas y dispositivos para guiar y sujetar los semirremolques a las plataformas o vagones ferroviarios

TRANSPORTE COMBINADO CARRETERA / MARÍTIMO

Es aquel transporte que combina los modos de carretera y marítimo. "La mercancía llega al puerto marítimo en camiones que son transbordados (enteros o sólo el semirremolque) en el barco, generalmente para realizar trayectos cortos de costa. O la mercancía llega al puerto marítimo y su distribución en el interior del país se realiza mediante el camión.

Dependiendo de la forma de transbordo del vehículo o semirremolque reciben el nombre de: Ro-Ro (*Roll on/ Roll off*): cuando el embarque y desembarque se realizan sobre sus propias ruedas. Lo-Lo (*Lift on/ Lif off*): cuando el embarque y desembarque se realizan usando equipos de elevación (grúas, apiladoras, etc.).



TRANSPORTE COMBINADO TERRESTRE (CARRETERA, FERROCARRIL) / MARÍTIMO

- *Transroulage*: es aquel transporte que combina los modos terrestre y marítimo. “La mercancía llega al puerto en el vagón del ferrocarril para ser cargada en el barco. O llega al puerto en el barco y su distribución interior se realiza mediante el ferrocarril”.

TRANSPORTE COMBINADO FERROCARRIL / MARÍTIMO

Dependiendo de la forma de transbordo del vagón recibe el nombre de

- **Ro-Ro (Roll on/Roll off)**: cuando el embarque y desembarque se realizan sobre plataformas con elementos rodantes en buques con raíles para fijar y ubicar las unidades ferroviarias.
- **Lo-Lo (Lift on/Lif off)**: cuando el embarque y desembarque se realiza usando equipos de elevación (grúas, apiladoras, etc.). Si las distancias que se van a recorrer en el transporte marítimos son cortas, entonces se denominan sistema ferry o SSS (*Short Sea Shipping*).

TRANSPORTES COMBINADOS MARÍTIMOS

Es el tipo de transporte en el que se combinan distintos vehículos marítimos. “El buque oceánico deja su carga en un gran puerto y otros buques de menor tamaño, buques feeder, distribuyen la mercancía a puertos de menor tamaño”.

- **Sistema LASH**: se carga la mercancía en chalanas o gabarras que posteriormente se suben a bordo de los buques de navegación de altura, y después de haber sido transportadas por estos se desembarcan para efectuar recorridos independientes hasta los puntos de descarga.
- **Sistema Feeder**: se basa en la utilización de pequeños buques para enlazar puertos de poca importancia con uno principal o del que transbordar la carga de los buques de las líneas regulares de navegación.



VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL TRANSPORTE INTERMODAL

VENTAJAS

- *Reducción de los plazos de transporte:* se utiliza la combinación de transportes que sea más rápida en cada caso, con el objetivo de transportar la mercancía a su destino.
- *Reducción de costos de transporte:* se analiza la combinación de transportes más económica en función de las características de cada operación.
- *Reducción de los tiempos de carga y descarga:* debido a la agrupación de cargas en unidades de transporte intermodal (UTI), se reduce en un 70 % el tiempo empleado en las tareas de cargas y descargas, a la vez también se reduce que el número de estibadores.
- *Comodidad al usuario al tratar con un solo porteador en el transporte Intermodal:* el Operador de Transporte Intermodal es el que gestiona toda la operativa de transporte en los diversos modos.
- Proporciona precios previamente acordados para las operaciones puerta a puerta.
- *Propicia nuevas oportunidades comerciales para exportaciones no tradicionales:* como consecuencia de mejores servicios de transporte, los exportadores pueden posicionar sus productos en mercados de difícil accesibilidad a precios competitivos.
- *Disminución sustancial de la tasa de robos y de los daños:* la principal consecuencia de la utilización de unidades de transporte intermodal es el abaratamiento de las primas de seguro, lo cual favorece la competitividad de los exportadores, y como consecuencia de ello, las primas de seguro.
- *Reducción de los controles:* se realizan menos controles e inspecciones gracias al precintado de los contenedores.
- *Simplificación documental en el transporte intermodal:* aunque se utilicen diversos medios de transporte, la documentación no es la suma, sino que está unificada para todos ellos.
- *Seguimiento de la mercancía:* se mejora el control de la mercancía en cada momento gracias al control informático como el llamado intercambio electrónico de datos (EDI).



DESVENTAJAS

- *Velocidad:* Aunque el transporte intermodal ofrece la ventaja de unos costos relativamente bajos en comparación con otros métodos, lo obtiene sacrificando la velocidad; en cualquier momento la carga se transfiere a un medio de transporte comparativamente más lento, por ejemplo: los trenes, que operan sobre rieles fijos que no pueden ofrecer una ruta tan directa como las carreteras que un camión utiliza, por lo cual disminuye su velocidad de transporte. Para operar con la máxima eficiencia, el transporte intermodal también debe reducir la cantidad de tiempo de espera en los depósitos de un vehículo nuevo para llegar o para que la carga sea descargada.
- *Falta de confiabilidad:* Debido a su dependencia en más de un medio de transporte, el transporte intermodal está sujeto también a reducir la confiabilidad general; a medida que la cadena de diferentes modos crece, la posibilidad de fallas en cualquier enlace en la cadena también aumenta. Esto es particularmente problemático cuando uno de los modos de transporte es ferroviario; los ferrocarriles son más susceptibles a los retardos introducidos por el mal tiempo o fallas del equipo. Por esta razón, así como la preocupación por la velocidad, los transportistas que requieren transporte confiable y de alta velocidad son menos propensos a considerar los sistemas intermodales.

BIBLIOGRAFÍA

- Castellanos R., A. (2009). *Manual de la gestión logística del transporte y la distribución de mercancías*. Barranquilla (Colombia): Ediciones Uninorte.
- Chopra, S. & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación* (3^aed.). México: Prentice Hall.
- Cendrero Ajenjo, B. & Truyols, S. (2009). *El transporte. Aspectos y tipología*. Madrid: Delta Publicaciones.
- Bermeo Muñoz, E. A. & Calderón Sotero, J. H. (2009). Diseño de un modelo de optimización de rutas de transporte *El Hombre y la Máquina* (Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia), 32, 52-67.
- Anaya, T. J. (2009). *El transporte de mercancías: enfoque logístico de distribución*. Madrid: Esic Editorial.
- Robusté Francesc, A. (2005). *Logística del transporte*. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya.

Manual de Transporte de Proexport.

Manual de Distribución Física de las Mercancías para la Exportación. Centro de Comercio Internacional UNCTAD / GATT.

Ruibal, H. A. *Gestión Logística de la Distribución Física Internacional*. Editorial Norma.

<http://modosdetransporte.wikispaces.com/space.template.transporte+terrestre>

<http://www.boeki.com.mx/transportes.html>

<http://es.slideshare.net/RafaelSanabria1/cartilla-de-transporte-maritimo-ok?related=2>



LOGÍSTICA DE LA CADENA DE FRÍO



Logística de la cadena de frío

INTRODUCCIÓN

El estudio realizado por Włodzimierz Kaminsky, titulado “Refrigeration and the World Food Industry”, reveló que un 30 % de la producción primaria mundial y un 40 % de las frutas y verduras se perdían por falta de una refrigeración adecuada en el ciclo de producción. De lo anterior se deduce que las empresas tienen la necesidad de adaptar los modelos de negocios de sus empresas de acuerdo con las exigencias del mercado; de ahí la necesidad de integrar la Cadena de frío a la cadena de abastecimiento; dentro de la cual juega un papel importante para evitar que se presenten deficiencias en los procesos relacionados con la logística, es decir, que la cadena se rompa en algún punto, con las consecuentes pérdidas que esto le ocasionaría a la empresa y el impacto que pueda tener en la salud de los consumidores.

El éxito dentro de la Cadena de frío está ligado a una adecuada combinación entre la inversión de la tecnología y la rentabilidad que esta puede traerle a la empresa. El factor determinante lo representa el mantenimiento de la temperatura y de todos los factores que influyen para que esta no se corte en alguna parte de la cadena y pueda garantizar la preservación de los productos.



ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CADENA DE FRÍO

Desde los comienzos de la humanidad una de las principales preocupaciones del hombre ha sido *cómo conservar los alimentos*.

En la Antigüedad, los cereales se almacenaban en vasijas y se tapaban con grasa, aceite, etc., porque se observó que se conservaban mejor si eran protegidos del aire.

La técnica de refrigerar los alimentos con base en el hielo natural se empleaba desde mucho antes de que existieran las máquinas térmicas. Existen documentos escritos antes de la era de Cristo en los que se habla de ceremonias religiosas que consistían en llenar en la época de invierno y vaciar en la época de verano sótanos de hielo.

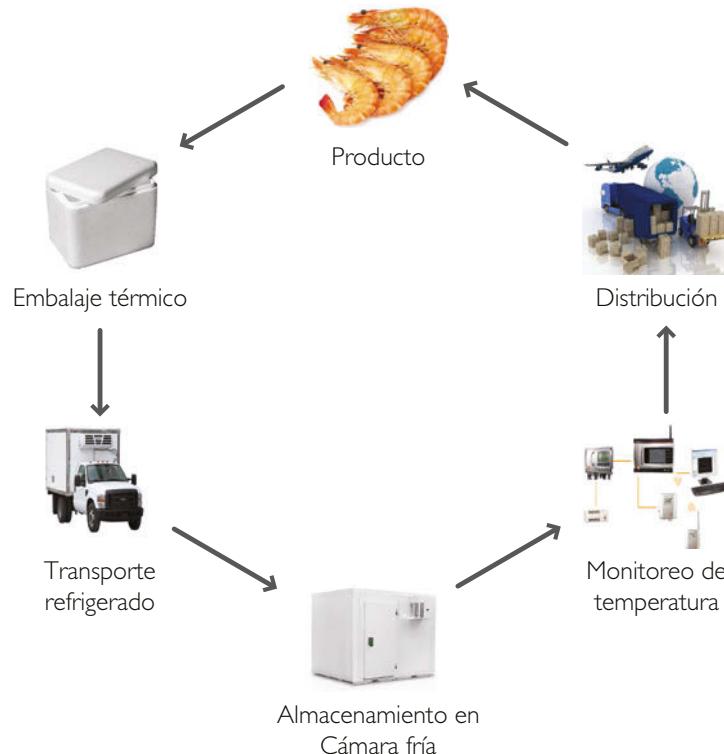
El hielo de los montes Apeninos fue utilizado por los romanos y en las *Mil y una Noches* se habla de caravanas de camellos que transportaban hielo desde el Líbano a las ciudades de Bagdad y Damasco. Otros escritos antiguos afirman que los egipcios, hindúes y otros pueblos empleaban procedimientos para producir hielo artificialmente. Asimismo, hasta mediados del siglo XIX existían navieras especializadas que transportaban miles de toneadas de hielo de Suecia y de los Grandes Lagos de Estados Unidos y Canadá a las Indias Orientales, Australia, las Antillas y América del Sur.

En tiempos menos remotos comenzaron a emplearse para conservar los alimentos procedimientos como el secado, el ahumado, el fermentado y congelado, entre otros; estas técnicas mejoraron considerablemente la conservación de los alimentos. En la Edad Media para preservar las frutas se utilizaba el azúcar y las especias. Pero realmente fue a raíz de los descubrimientos de Pasteur cuando se comienza a preservar los alimentos con procedimientos científicos mediante la utilización de la *pasteurización* y la *esterilización*. Más tarde, debido a la invención de las mezclas refrigerantes, el frío comienza a tener utilización doméstica e industrial para la preservación de los alimentos.

Los primeros métodos artificiales utilizados para la preservación de los alimentos y las materias primas fueron la mezcla de refrigerantes, la refrigeración mecánica, la refrigeración térmica, la criogenia (proceso científico a través del cual se congelan objetos u organismos, utilizando comúnmente nitrógeno o helio líquido en su punto de temperatura más baja, alrededor de -150 °C).



LA CADENA DE FRÍO



CONCEPTO DE CADENA DE FRÍO

Es el conjunto de acciones logísticas dirigidas a controlar la calidad de un bien fresco o perecible desde su extracción o fabricación hasta que llegue al consumidor final. Estas acciones se realizan mediante el control de temperatura, de humedad, de aislamiento térmico, para impedir que se alteren las características naturales del bien durante el transporte, trasbordo y distribución final.

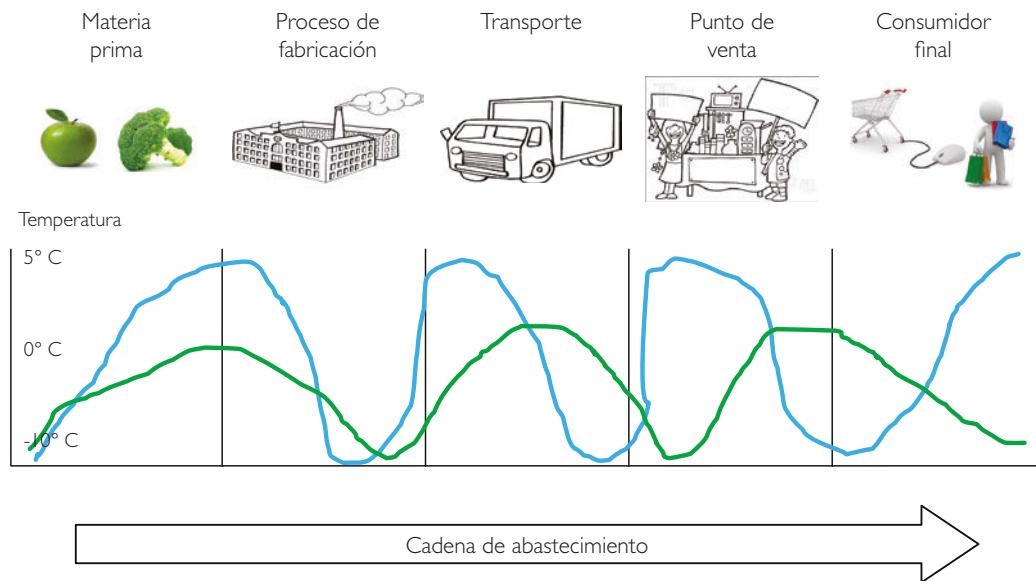
Hoy en día es importante debido principalmente a que los productos frescos han aumentado su relevancia frente a los congelados o conservas, esto para el caso de los perecibles.

En el sector farmacéutico o veterinario es también importante conservar bajas temperaturas para el caso de vacunas, reactivos o medicinas oncológicas, donde la cadena de



frío garantiza su potencia inmunizante desde su fabricación hasta su administración. Los aspectos relacionados con la temperatura, rotación, control, transporte, carga y descarga son puntos claves en el manejo de la cadena de frío.

La cadena de frío se compone de una sucesión de procesos logísticos, tales como: almacenamiento, distribución, embalaje, transporte, cargue y descargue, que necesitan mantener una temperatura y humedad relativas controladas desde la fabricación del producto hasta que llegue al consumidor final.



PRODUCTOS PEREcederos

La *percepción* es el tiempo que tarda un alimento en comenzar a degradarse y perder sus propiedades nutricionales y alimentarias.

Los *productos perecederos* son aquellos que comienzan a descomponerse de manera sencilla. Agentes como la temperatura, la humedad o la presión son determinantes para que el alimento comience su deterioro.



Cualquier producto que degrada su calidad con el tiempo se considera *perecedero*, debido a que puede perder sus propiedades fisicoquímicas por efectos del aire y el calor, lo cual permite la formación de microorganismos que pueden conducir a la descomposición del producto. Ejemplos de estos son los derivados de los animales y los vegetales, siendo las frutas las de mayor perecederidad, y la leche y carnes de menor perecederidad, ya que con una adecuada refrigeración se conservan por mayor tiempo.

CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS PERECEDEROS

■ Alimentos altamente perecederos

Esta clase de alimentos tienen un alto contenido de agua y nutrientes; por esa razón se descomponen rápidamente al estar en contacto con el aire. La descomposición de estos alimentos representa el máximo riesgo de intoxicaciones.

Ejemplo: carnes rojas, pescado, pollo, lácteos, etc.



■ Alimentos semiperecederos

Estos alimentos son los que al contacto con el aire se descomponen más lentamente, debido a que contienen menos agua y nutrientes y además han pasado previamente por un proceso de producción.

Ejemplo: pan, galletas, etc.



■ Alimentos poco perecederos

Estos alimentos por su propia naturaleza tienen un muy bajo riesgo de sufrir descomposición al contacto con el aire.

Ejemplo: arroz, azúcar granos, etc.





CATEGORÍAS DE CADENAS DE FRÍO

Las cadenas de frío no están relacionadas solamente con alimentos; existen otros productos que requieren de la misma para mantenerlos aptos para el consumo en el mercado, cualquiera que este sea.

Se pueden distinguir ocho categorías diferentes de cadena de frío:

- **Carne cruda de res, pollo, cerdo, pescado o de cualquier otra carne para el consumo humano.** Carne procesada, como jamón, salchichas, etc.
- **Leche cruda y sus derivados lácteos,** tales como queso, yogur, mantequilla, etc.
- **Frutas y verduras:** algunas frutas y verduras, tales como manzanas, peras, uvas, brócoli, espinaca, coliflor, etc., requieren de un proceso de maduración y conservación en temperaturas controladas.
- **Materias primas:** algunas industrias utilizan materia prima que requieren de una cadena de frío antes de ser procesadas; por ejemplo, la carne de atún antes de ser enlatada.
- **Alimentos congelados:** como los helados, alimentos precocidos, alimentos apañados, pulpa de frutas. También se requiere con la carne de pollo, pescado, etc., para aumentar su vida útil
- **Floricultura:** para asegurarse de que las flores lleguen frescas al consumidor final.
- **Medicamentos:** algunos medicamentos requieren ser mantenidos en temperaturas controladas para su conservación, especialmente las vacunas.
- **Órganos humanos:** el mantenimiento y transporte de órganos humanos para ser trasplantados necesita de una Cadena de frío muy especial.





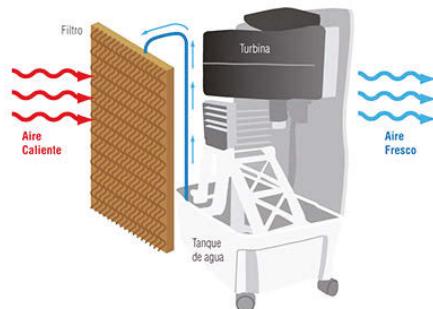
ESLABONES DE LA CADENA DE FRÍO

En una Cadena de frío se pueden identificar los siguientes eslabones:

ALMACENAMIENTO EN FRÍO ANTES DE TRANSPORTAR EL PRODUCTO PARA SU COMERCIALIZACIÓN

Existen varios métodos para congelación de alimentos, los cuales dependen de la rapidez en la formación de hielo (normalmente se forma más rápido en la superficie que en el interior).

En este proceso es necesario tener en cuenta aspectos importantes relacionados con la clase de producto, el empaque y el sistema de congelación que se utiliza. Se pueden utilizar sistemas tales como: aire frío en cámara, hidroenfriado, aire forzado, contacto con el hielo, evaporativo.



Enfriamiento evaporativo



Enfriamiento en cámara

TRANSPORTE REFRIGERADO

Dependiendo del modo de transporte, es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- *Rapidez*: para transportar el producto de manera que se reduzca su vida útil lo menos posible.
- *Seguridad*: en la protección de los productos, lo cual significa mantener una temperatura óptima para cada producto.



Es necesario tener presente que los equipos de frío con que se equipan los vehículos solo extraen el calor del sol, el calor del aire y el calor del producto. Los equipos de frío con que están equipados ayudan a mantener la temperatura del producto y no a disminuirla.

EQUIPOS DE FRÍO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE

■ Vehículos con cajas isotérmicas

Es un ensamblaje de paneles aislantes en las puertas, piso y techo que limitan el intercambio de calor entre el interior y el exterior. Estos vehículos no cuentan con equipo de producción de frío.



■ Vehículos con equipo de frío

Disponen de un equipo autónomo para producción de frío.



■ Vehículos equipados con placas

Estas placas contienen geles líquidos inocuos (placas eutécticas) que tienen la propiedad de acumular energía térmica frigorífica para prolongar el estado de congelación. Este sistema permite pre-enfriar la caja y congelar los tubos eutécticos en las horas de la noche con la utilización de corriente eléctrica.



■ Vehículos con equipos refrigerantes con fuente externa de frío

Estos equipos utilizan hielo seco nitrógeno licuado. En este sistema, el grado de la temperatura disminuye a medida que la cantidad de refrigerante va disminuyendo.





CÁMARA REFRIGERADA EN LOS PUNTOS DE VENTA

El lugar donde se mantienen los productos en frío se denomina “cuarto frío”, “cámara frigorífica” o más comúnmente “cava”. Dentro del almacenamiento se tienen en cuenta varias actividades importantes.



Mientras los productos se mantienen en existencia es necesario tener presente lo siguiente:

- **Ubicación de producto y equipos:** Los productos se deben almacenar manteniendo una correcta separación entre los diferentes arrumes para permitir que el aire circule y se debe mantener evaporadores de aire forzado.
- **Embalajes:** Es necesario que cuando se unitariza el producto las unidades de carga utilizadas permitan una correcta circulación del flujo de aire que está dentro del cuarto frío. Es importante tener en cuenta que las unidades de carga utilizadas en un cuarto frío deben permitir la circulación adecuada del flujo de aire que está dentro del cuarto. En cuanto a los embalajes, para productos frescos es conveniente utilizar empaques con ventilación lateral, mientras que para los productos congelados los empaques deben ser duros. Igualmente se recomienda no usar estibas de madera, debido a que la humedad las pudre, lo cual genera riesgos en la manipulación de los productos.



- **Exhibición y venta en un equipo refrigerados:** El principal objetivo de la Cadena de frío es mantener los productos perecederos a una temperatura adecuada, de forma que los mismos lleguen al consumidor final conservando sus características físicas y químicas y puedan ser consumidos sin que haya riesgos de intoxicaciones. Es conveniente que en los puntos de exhibición de los productos refrigerados se coloque información sobre el mantenimiento de la calidad de los productos. La buena presentación y exhibición de los productos perecederos respetando la cadena de frío garantiza una buena rotación de los mismos.

Se debe tener en cuenta que aunque todas estas partes se encuentren presentes dentro de la estructura logística, cualquier falla que se cometa en alguno de los eslabones de la cadena incide negativamente en la conservación de los productos, lo cual naturalmente acarrearía una pérdida dentro del proceso de comercialización de los mismos, sea que se trate de frutas, helados, cárnicos, etc.

OBJETIVO DE LA CADENA DE FRÍO

El objetivo de la cadena de frío es conservar y mantener los productos perecederos dentro de los rangos de temperatura que necesita para mantenerse estables.

La *estabilidad* es la capacidad de un producto de conservar sus propiedades dentro de los límites especificados de tiempo de conservación, o la propiedad que tiene el producto para retener sus características originales.

Existen varios tipos de estabilidad: química, física y microbiológica.

La estabilidad se garantiza mediante el control de las condiciones que la pueden alterar: temperatura, humedad, ventilación, radiaciones y la calidad del envase. La *inestabilidad* se manifiesta mediante cambios químicos o físicos (olor, sabor, color y consistencia).

Los productos altamente perecederos, entre otros, pueden considerarse como *productos críticos*.

IMPORTANCIA DE LA CADENA DE FRÍO

La pérdida de la temperatura óptima de refrigeración o congelación en cualquiera de los eslabones de la cadena de frío perjudica la seguridad y la calidad del alimento. Mantener la cadena de frío resulta fundamental a la hora de garantizar la seguridad alimentaria de



los alimentos, por lo que todos los eslabones implicados, desde productores hasta distribuidores y detallistas, deben poner especial atención en preservarla. De nada serviría esta labor conjunta sin la colaboración del consumidor final; último pero no menos importante elemento de la cadena, que deberá también esmerarse en protegerla.

La aplicación del frío es uno de los métodos más antiguos y extendidos para la conservación de los alimentos. El frío actúa inhibiendo total o parcialmente los procesos alterantes como la degradación metabólica de las proteínas de los alimentos y otras reacciones enzimáticas, con el consiguiente retraso en la degradación del propio alimento y de sus propiedades sensoriales (olor, sabor, gusto).

Existen dos tipos de conservación mediante el frío: *la refrigeración* (corto o medio plazo desde días hasta semanas) y *la congelación* (a largo plazo).

La formación de cristales de hielo debida a la congelación del agua contenida en los alimentos puede deteriorarlos. Este proceso es inversamente proporcional a la velocidad de congelación: a mayor velocidad de congelación (ultracongelación), menor formación de cristales.

Sin embargo, si se rompe la Cadena de frío y se produce una descongelación, aunque sea parcial, y una posterior re-congelación, provocará la aparición de cristales. La importancia de la Cadena de frío, de acuerdo con lo expuesto, consiste en que retrasa la degradación del alimento y de sus propiedades sensoriales, lo cual evita la formación de microrganismos que dañan el producto.





MICRORGANISMOS

Son seres vivos que no pueden ser vistos por el ojo humano, sino que se necesitan instrumentos especiales, como los microscopios, para poder identificarlos.

Algunos microorganismos son utilizados para producir alimentos como queso, yogur y kumis. Existen otros que producen toxinas, es decir, sustancias elaboradas por los seres vivos que actúa como veneno, que pueden causar enfermedades y hasta la muerte.

Algunos microrganismos mueren cuando se someten a temperaturas superiores a 70°, pero cuando se someten a bajas temperaturas solo detienen su crecimiento pero no mueren.

Los microrganismos pueden multiplicarse muy rápidamente. Si un microrganismo cuenta con las condiciones apropiadas de nutrientes, humedad, calor y tiempo, puede alterar el estado de los alimentos, haciéndolos no aptos para el consumo humano.



ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS

- **Contaminación:** Se presenta cuando los microrganismos llegan al alimento a través del aire, los insectos, el polvo, las manos sucias, etc., pero no alteran todas las sensaciones que podemos captar de este por medio de nuestros sentidos, es decir: a qué sabe, huele, qué color tiene, cuál es su textura, qué aroma final tiene.





- **Descomposición:** Se presenta cuando los microorganismos crecen y se multiplican dentro de los alimentos y lo transforman cambiando su olor, sabor y color, por lo cual no son aptos para el consumo humano.



BIBLIOGRAFÍA

- Navarro L., H. (2013). Logística en la cadena de frío (conferencia). Proexport.
http://www.acolog.org/doc_publicos/logistica_cadena_frio.pdf.
- http://www.abc-pack.com/product_directory_info.php/products
- <http://www.monografias.com/trabajos16/manejo-mercancias/manejo-mercancias>.
- Bustos M., D. La cadena de frío a la medida.
- Guzmán. M. (2010). Transporte de perecibles en la vía marítima.



PRESERVACIÓN DE PRODUCTOS DEL AGRO



Preservación de productos del agro

INTRODUCCIÓN

Los alimentos, junto con muchas otras sustancias y mezclas de la naturaleza, son la base de la vida del ser humano, ya que proporcionan la energía necesaria para el desarrollo de todas las actividades inherentes a las personas. Existen muchos agentes que pueden destruir las condiciones sanas de los productos frescos. Microorganismos como las bacterias y los hongos estropean los productos con rapidez. Las enzimas, que están presentes en todos los productos frescos, son sustancias catalizadoras que favorecen la degradación y los cambios químicos que afectan en especial la textura y el sabor. Igualmente dañinas resultan las plagas de insectos y roedores, que son responsables de enormes pérdidas en las reservas de alimentos. De ahí la necesidad de utilizar métodos que garanticen la preservación de los productos durante un periodo de tiempo considerable. Sin embargo, no hay ningún método de conservación que ofrezca protección frente a todos los riesgos posibles durante un periodo ilimitado de tiempo, pero el hombre a través del conocimiento adquirido por medio de la experiencia y el desarrollo de la ciencia ha desarrollado procedimientos para controlar la descomposición de los productos y mantener sus características organolépticas (descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos por su sabor, textura, olor, color).



HISTORIA DE LA PRESERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS

No se tiene información de cuándo se comenzó a almacenar y conservar alimentos para poder ingerirlos sin que se dañaran. Aunque los cazadores - recolectores se desplazaban buscando alimento y mejores refugios, la verdadera necesidad comenzó durante el Neolítico. A partir de esta época, el aumento de la población obligó a utilizar la ganadería y la agricultura como sostén de las sociedades, debido a lo cual había que almacenar grandes cantidades de alimentos para los tiempos de escasez. Los excedentes de las buenas cosechas se intercambiaban con otros productos de los pueblos lejanos.

El secado, el ahumado, el curado y el salado han sido procesos de conservación muy comunes desde tiempos muy remotos.

La conservación mediante el frío solo se puede practicar en regiones en las que la mayor parte del año las temperaturas son bajas.

Durante el invierno las provisiones se conservan muy bien al aire libre si se colocan lejos de los animales carnívoros. También se utilizaban cavidades en el suelo helado o grutas naturales.

El secado se realizaba al aire libre, al sol o en un lugar cerrado bajo la acción del sol. En las regiones árticas de América se realizaba el secado de la carne y luego se reducía a polvo. También se efectuaba el secado del pescado en muchas regiones. Los cereales también hay que secarlos, así como otras plantas, dejándolos al aire libre.

El ahumado de todo tipo de animales no ha sido tan frecuente como el secado. Las zonas donde más se ha realizado son en Europa, América del Norte y Polinesia.

Por otra parte, son muy importantes los recipientes para poder conservar los alimentos. Los graneros aparecieron durante el Neolítico y consistían en una construcción aislada e independiente. En el Egipto prehistórico ya se utilizaban. También los recipientes de la vida diaria eran muy importantes, tanto los permeables como cestos, cajas, arcas, etc., como los impermeables. En esto último fue básica la invención de la cerámica, pero ya antes se utilizaba el cuero o la madera para fabricar recipientes que soportaran líquidos.



PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

El concepto de *producción agrícola* se utiliza en el ámbito de la economía para hacer referencia al tipo de productos y beneficios que una actividad como la agricultura puede generar. La *agricultura* hace referencia al cultivo de granos, cereales y vegetales; es una de las principales y más importantes actividades para la subsistencia del ser humano, por lo cual la producción de la misma ha sido siempre importante en la economía de cualquier región del mundo.

Cuando se habla de “producción agrícola” se hace referencia a todo aquello que es el resultado de la agricultura, por ejemplo, cereales como el trigo o el maíz, vegetales y hortalizas como la papa, la zanahoria o frutas como la guayaba, las manzanas, etc. Todos estos productos forman parte de la actividad agrícola y son utilizados en un porcentaje muy alto como alimentos, aunque también se pueden utilizar en la industria para la fabricación de otros productos.

La producción agrícola se debe controlar y organizar de manera apropiada, conociendo los ciclos de la naturaleza y de los productos que se van a cultivar, así como también los factores del clima, que muchas veces pueden hacer perder años de trabajo. Además, se debe considerar el almacenamiento de los productos del agro en espacios apropiados que no permitan que esos productos se dañen.

CONSERVACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL AGRO

Muchos productos del agro de todo tipo se pierden por enfermedades, descomposición, malas condiciones de transporte, almacenamiento inadecuado y otros problemas logísticos. Como consecuencia de lo anterior muchas personas en el mundo sufren de hambre.

EN QUÉ CONSISTE LA CONSERVACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL AGRO

Consiste en bloquear la acción de los microorganismos o enzimas que pueden alterar las características originales del producto: color, textura, olor y sabor.

Los agentes alterantes pueden ser *internos*, como las enzimas (proteínas que pueden acelerar la descomposición o la formación de una sustancia), presentes en el producto, o *externos*, como el moho, las bacterias y otros agentes.



OBJETIVO DE LA CONSERVACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL AGRO

La conservación de los productos del agro tiene como objetivo principal evitar que estos productos sean atacados por microorganismos que provoquen su descomposición, y así poder conservarlos durante más tiempo, garantizando en todo momento la seguridad alimentaria y preservando su calidad.

MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

Existen diferentes métodos a través de los cuales los productos del agro pueden ser conservados; entre estos tenemos los siguientes:

■ **Refrigeración**

Es un método de conservación que permite conservar los alimentos durante un tiempo relativamente corto (días-semanas). La temperatura de refrigeración reduce considerablemente la velocidad de crecimiento de los microorganismos.

Los factores que debemos controlar cuando refrigeramos alimentos en refrigeración son los siguientes:

- *Temperatura*: cada alimento tiene una temperatura óptima de conservación. La temperatura óptima en líneas generales oscila entre 0-5 °C.
- *La humedad relativa*: este es otro factor que se debe tener en cuenta, ya que si el ambiente es muy seco se producirá paso de humedad desde el alimento al medio, con el consiguiente descenso de peso por parte del alimento.
- *La luz*: influye en la oxidación, principalmente de las grasas.





- La *composición de la atmósfera*: influye en la vida útil de los alimentos. Si aumentamos la concentración en gas carbónico, retrasamos el periodo de maduración; en cambio, si aumentamos el contenido en oxígeno, aceleramos la maduración.



■ Congelación

Es sin duda uno de los métodos más adecuados para la conservación de los productos a largo plazo, ya que mantiene perfectamente las condiciones originales y nutritivas.

Las alteraciones que pueden tener los alimentos sometidos a congelación son las siguientes:



- *Quemadura por frío*: se produce cuando el alimento congelado se halla en atmósferas de humedad relativa baja, es decir, seca; la quemadura produce en el producto manchas de color oscuro, y cambios en la consistencia.
- *Alteraciones químicas*: ranciedad de las grasas, cambios del color y pérdidas de nutrientes.



■ Conservación por calor

La *conservación térmica* consiste en eliminar e inhibir, de forma parcial o total, las enzimas y microorganismos que pueden alterar el producto. En este tratamiento juega un papel importante el tiempo y la temperatura, ya que entre más alta es la temperatura y más largo el tiempo, el efecto será mayor.

El tratamiento de los productos por calor puede ser:



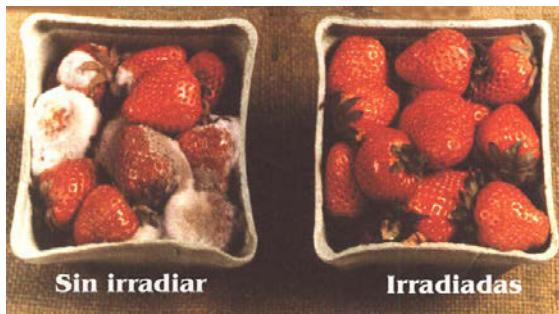
- *Escaldado:* Este tratamiento, que usa temperaturas inferiores a los 100 °C, se aplica para destruir la actividad enzimática de frutas y verduras. El escaldado también reduce el número de microorganismos contaminantes, sobre todo mohos, levaduras y formas bacterianas vegetativas y, por tanto, es un *efecto conservador*.
- *Pasteurización:* Los productos se someten a una temperatura inferior a los 100 °C durante unos minutos. Este tratamiento es suficiente para moderar y destruir microorganismos patógenos (que producen enfermedades), aunque se deben guardar en la mayoría de los casos en frío, a unos 4 °C, para frenar el desarrollo de gérmenes.



- *Esterilización:* Este tratamiento consiste en exponer los productos a una temperatura superior a los 100 °C durante un periodo suficiente para eliminar enzimas y otros microorganismos como las bacterias. Se considera que es un producto *estéril* porque no contiene microorganismos viables, es decir, estos no son capaces de reproducirse aunque tengan las condiciones óptimas.

■ Conservación por irradiación

Este procedimiento consiste en la aplicación de radiaciones capaces de eliminar los microrganismos de un amplio grupo de productos y componentes alimenticios. Previene la reproducción de microorganismos, bacterias y hongos modificando su estructura molecular y evita su proliferación.





Las radiaciones utilizadas comúnmente son los electrones de alta energía y las ondas electromagnéticas (ondas eléctricas y magnéticas). Este procedimiento ocasiona cambios en el color de las carnes, pescados, frutas y quesos y modificaciones de la textura en la carne. Y ocasiona la pérdida de vitaminas hidrosolubles y liposolubles.

■ **Conservación por pérdida de agua**

Este procedimiento consiste en eliminar al máximo el agua que contiene el producto, bien de una forma natural, como se hace con los cereales y legumbres, o bien por la acción de la mano del hombre, en la que se ejecuta la transformación por desecación simple al sol, es el caso de del pescado y frutas, o por medio de una corriente de aire caliente a gran velocidad, para productos como leche, café, té, chocolate. Este procedimiento impide la supervivencia y proliferación de los microorganismos y evita el deterioro de los alimentos y su putrefacción.



■ **Conservación por desecación - deshidratación - secado**

Reducción del contenido de agua del producto para prolongar su vida útil. Además, facilita la conservación del producto, reduce su peso y el volumen por unidad de valor alimenticio. Estos procedimientos se llevan a cabo mediante operaciones de evaporación y sublimación. El contenido microbiano del alimento crudo es un factor determinante para asegurar la calidad de un producto desecado. Al rehidratar un producto desecado, los microorganismos pueden proliferar de nuevo. Al deshidratar un alimento se puede producir una serie de reacciones químicas que produce la aparición de aromas y aspectos indeseados en los productos.





Los métodos empleados son los siguientes:

- *Secado por aire caliente*: el producto se pone en contacto con una corriente de aire caliente. El calor se aporta al producto principalmente por convección (una forma de transferir calor).
- *Secado por contacto directo con una superficie caliente*: El calor se aporta al producto principalmente por conducción.
- *Secado mediante el aporte de energía*: por una fuente radiante, de microondas o dieléctrica (campo eléctrico interno).



CONSERVACIÓN DE GRANOS

El valor económico, alimenticio, agrícola e industrial asociado a los granos y semillas requiere de cuidados especiales para garantizar la conservación de su calidad; esta debe mantenerse durante el tiempo que permanecerán almacenados y aun hasta el momento que serán utilizados. Para garantizar la disponibilidad de granos y semillas en la cantidad, así como con la oportunidad y calidad requeridas, es necesario recurrir a su conservación mediante el almacenamiento.

El *almacenamiento* consiste en concentrar la producción en lugares estratégicamente seleccionados; en tanto que la *conservación* implica proporcionar a los productos almacenados las condiciones necesarias para que no sufran daños por la acción de plagas, enfermedades o del medio ambiente, evitando así mermas en su peso, reducciones en su calidad o la pérdida total en algunos de los casos.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA CONSERVACIÓN DE LOS GRANOS

El principio básico de la conservación de los granos es *guardarlos secos, sanos y limpios*. Para esto, la consigna básica y válida es mantener los granos con el menor daño posible. Cuando los granos se guardan sin alteraciones físicas y fisiológicas (funciones de los seres vivos) mantienen todos los sistemas propios de autodefensa y se conservan mejor durante el almacenamiento. Todo grano dañado, roto o alterado en su constitución física



está expuesto a un mayor riesgo de deterioro. El mismo problema se presenta cuando se guardan granos sucios (tierra, impurezas, etc.). Estas deficiencias favorecen el ataque de hongos, bacterias, insectos y ácaros.

SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

En general podemos clasificar a los sistemas de almacenamiento, según la atmósfera del lugar donde se guardan los granos, en:

- **Atmósfera normal**

Es un almacenamiento en el cual el aire que rodea a los granos prácticamente tiene la misma composición que el aire atmosférico. Es el tipo de almacenamiento más difundido, y dentro de este los sistemas más comunes son: silos de chapa, silos malla de alambre, celdas, galpones, etc.



- **Atmósfera modificada**

Es un sistema de almacenamiento en el cual se procura modificar la atmósfera interior del lugar donde se almacenan los granos, con el fin de restringir la disponibilidad del oxígeno del aire y así poder disminuir los procesos de respiración de los hongos e insectos.



MANEJO DEL GRANO HÚMEDO

El grano debe estar seco y frío para disminuir su actividad metabólica (cambios químicos en el organismo). El almacenaje de grano húmedo se debe realizar en condiciones especiales.

La humedad y la temperatura son las dos variables que más afectan la actividad de los granos y la de los organismos que viven en el granel.

A mayor temperatura y humedad, mayor actividad. El manejo del grano húmedo es un aspecto que frecuentemente constituye un problema a la hora de cosechar, y ese problema puede ser tanto económico como logístico.



El tipo de cultivo y las condiciones climáticas imperantes en la época de cosecha de cada cultivo son los condicionantes más importantes para determinar qué proporción de grano se cosechará húmedo.

Cosechar grano húmedo exige una programación de actividades más ardua que cosechar grano seco, ya que el ritmo de cosecha debe ir acompañado por un mismo ritmo de secado, el cual depende, aparte de cada sistema de secado en particular, de la humedad inicial del grano.

■ **Aireación de granos**

Es un sistema de almacenamiento en el cual se procura modificar la atmósfera interior del lugar donde se almacenan los granos con el fin de restringir la disponibilidad del oxígeno del aire y así poder disminuir los procesos de respiración de los hongos e insectos.



El principal objetivo es controlar la temperatura del granel: enfriarlo y uniformarlo. Los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta para una correcta aireación son: contar en los silos con ventiladores de un caudal específico; ingresar grano limpio para evitar la acumulación de material fino en el centro del granel. En algunos casos conviene colocar desparramadores de granos (evita la acumulación de material fino en el centro del granel).

■ **Secado de los granos**

El secado produce la principal transformación del grano, y a su vez es el procedimiento que más atención requiere para no afectar la calidad del mismo. Cada sistema de secado y cada tipo de grano tienen sus problemáticas específicas.

Los principales aspectos que se deben tener en cuenta en el secado de los granos son:



■ Secado natural

Es aquel en que el movimiento del aire de secado se debe a la acción de los vientos y la energía para evaporar la humedad proviene de la capacidad de secado del aire y de la incidencia directa de la energía solar. El secado natural en el campo se realiza directamente en la planta y después de la cosecha, cuando se colocan las espigas y mazorcas en montones, pilas, manojos o hileras que se dejan secar al sol. Para reducir el tiempo de secado es común construir patios de secado o secadores simples que aprovechan la acción del viento y la energía solar. Este método de secado es muy utilizado por la mayoría de los agricultores de los países en vías de desarrollo, a veces por desconocimiento de técnicas más modernas y porque las condiciones climáticas permiten su uso a un costo muy reducido.



■ Secado en patios

Es un proceso natural, que consiste en esparcir el producto sobre un piso, en capas generalmente de menos de 10 centímetros de espesor. El secado se realiza por la acción del viento y la energía solar que incide sobre la superficie de los granos; por ello es necesario mezclar frecuentemente el producto para que el secado sea homogéneo. El uso de patios para el secado de granos está muy difundido, debido a la simplicidad de su construcción y operación, al bajo costo inicial y a su versatilidad, ya que pueden ser secados casi todos los tipos de granos.





■ Secado artificial

Para el secado artificial de granos existen básicamente dos métodos: uno que emplea altas temperaturas (entre 45 y 120 °C, o más en algunos casos) y otro que emplea bajas temperaturas. El secado a bajas temperaturas (con o sin calentamiento suplementario del aire de secado).

El principal problema que se presenta en el secado de granos a bajas temperaturas lo constituye el peligro de deterioración del producto debido al largo tiempo que se requiere para el secado. El secado artificial con altas temperaturas es más rápido; sin embargo, la eficiencia energética es menor.



Los sistemas para el secado artificial de granos están constituidos por un ventilador que mueve el aire y que lo fuerza a pasar por la masa de granos, una cámara para contener el grano y un quemador que permite aumentar la temperatura del aire de secado. Cuando el grano se va a secar en flujos continuos, los secadores requieren equipos especiales para llenarlos con granos húmedos y para vaciarlos cuando los granos están secos. En los secadores estacionarios o por lotes, el grano se retira del secador después que se ha secado y enfriado. Cuando el secado se realiza a bajas temperatura, el grano puede ser almacenado en el lugar del secado.

BIBLIOGRAFÍA

Casp Vanaclocha, A. & Abril Requena, J. *Procesos de conservación de alimentos.*

Manual de manejo poscosecha de granos a nivel rural. Documento de la FAO.

www.cosechaypostcosecha.org/data/folletos/conservacionDeGranos.pdf

www.definicionabc.com/economia/produccionagricola.php#ixzz3QE7FCkM

Fisac Pongilioni, J. *Procesos térmicos de conservación.*

Manual de conservación de los alimentos. Acribia Editorial.

Morata Barrado, A. *Nuevas tecnologías de conservación de alimentos.*

Valencia, M., Suárez, C., García, M. y Merchán, A. *Métodos de Conservación de Alimentos.*



Para facilitar a estudiantes de básica primaria y secundaria el estudio de la Logística, materia que reviste gran importancia para promover el desarrollo económico de la región Caribe, este manual presenta en un lenguaje claro y sencillo información pertinente acerca de los procesos de empaque, embalaje, cadena de frío, transporte y conservación de productos del agro. El manual hace parte de la estrategia de desarrollo de capacidades del programa LOGPORT – Innovación Logística y Gestión Portuaria, que lidera la Universidad del Norte con el respaldo de las gobernaciones del Atlántico, Bolívar y Sucre y recursos provenientes del Sistema General de Regalías (SGR).

