

R



CORPORACIÓN
UNIVERSITARIA
REMINGTON
RES. 2661 MEN JUNIO 21 DE 1996

FACULTA DE CIENCIAS EMPRESARIALES LOE (Líneas de Orientación Específica)

Optativa III parte B

Asignatura: Transporte y Almacenamiento

Dirección de Educación a Distancia y Virtual

Este material es propiedad de la Corporación Universitaria Remington (CUR),
para los estudiantes de la CUR en todo el país.

2012

CRÉDITOS



El módulo de estudio de la asignatura Transporte y Almacenamiento LOE (Líneas de Orientación Específica) Optativa III parte B es propiedad de la Corporación Universitaria Remington. Las imágenes fueron tomadas de diferentes fuentes que se relacionan en los derechos de autor y las citas en la bibliografía. El contenido del módulo está protegido por las leyes de derechos de autor que rigen al país.

Este material tiene fines educativos y no puede usarse con propósitos económicos o comerciales.

AUTOR

Laura Marcela Trujillo Vargas

Ingeniera Agroindustrial
Especialización en Biotecnología
Diplomado en Gerencia de Proyectos
Jefe de Producción – Adimix de Colombia
lauramtrujillo@hotmail.com
Skype: lauramtrujillov

Nota: el autor certificó (de manera verbal o escrita) No haber incurrido en fraude científico, plagio o vicios de autoría; en caso contrario eximió de toda responsabilidad a la Corporación Universitaria Remington, y se declaró como el único responsable.

RESPONSABLES

Dra. Doralhina Jaramillo Ossa

Vicedecana de la Facultad de Administración
administracion.vicedecano@remington.edu.co

Tomás Vásquez Uribe

Director Educación a Distancia y Virtual
distancia.coordinadorcat@remington.edu.co

Coordinadora de Medios y Mediaciones

Angélica Ricaurte Avendaño
mediaciones.coordinador01@remington.edu.co

GRUPO DE APOYO

Personal de la Unidad de Remington Virtual (CUR-Virtual)

EDICIÓN Y MONTAJE

Primera versión. Febrero de 2011. Segunda versión Marzo 2012

Derechos Reservados



Esta obra es publicada bajo la licencia Creative Commons. Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual 2.5 Colombia.

TABLA DE CONTENIDO

1.	MAPA DE LA ASIGNATURA.....	7
2.	LOGÍSTICA EN LA EMPRESA.....	8
2.1.	Relación de conceptos	8
2.2.	Conceptos básicos de logística.....	9
2.3.	Conceptos generales de inventarios	12
3.	ALMACENAMIENTO.....	22
3.1.	Relación de conceptos	22
3.2.	Prueba inicial.....	23
3.3.	Operaciones de almacenamiento	23
3.4.	Diseño de almacenes.....	29
3.5.	Sistemas de almacenamiento y manipulación de materiales.....	37
4.	GESTIÓN DEL TRANSPORTE.....	49
4.1.	Relación de conceptos	50
4.2.	Prueba inicial.....	51
4.3.	Planeación del transporte.....	51
4.4.	Intermodalismo y transporte terrestre.....	69
4.5.	Transporte aéreo y marítimo	79
4.6.	Logística internacional e Incoterms	99
5.	PISTAS DE APRENDIZAJE.....	104
6.	GLOSARIO.....	105
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	106

1. MAPA DE LA ASIGNATURA

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

PROPÓSITO GENERAL DEL MÓDULO

El objetivo de esta asignatura es dar conceptos de la gestión de transporte y almacenamiento para integrarlos a la cadena de abastecimiento, ofreciendo alternativas de transporte de mercancías y soluciones de almacenamiento, de tal manera que los productos lleguen al cliente en la cantidad, momento y lugar que estos demandan.

OBJETIVO GENERAL

Relacionar los conceptos logísticos de transporte y almacenamiento de mercancías, para que sean más eficientes los procesos de producción a lo largo de la cadena de abastecimiento, obteniendo productos competitivos y de mejor calidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las actividades que encuentran dentro de la función logística de una empresa, así como el manejo de los inventarios y las diferentes variables que afectan la gestión de stocks de una compañía.
- Conocer los fundamentos de almacenamiento, determinando los motivos por los que en una empresa se almacenan los productos. Identificando los criterios que deben seguirse a la hora de determinarse la ubicación y distribución de un almacén.
- Conocer las principales características de los medios de transporte empleados para el movimiento de mercancías y las herramientas para la elección del medio de transporte adecuado a la hora de la realización de las tareas logísticas.

UNIDAD 1

LOGÍSTICA EN LA
EMPRESA

UNIDAD 2

ALMACENAMIENTO

UNIDAD 3

GESTIÓN DEL
TRANSPORTE

2. LOGÍSTICA EN LA EMPRESA

<http://www.youtube.com/watch?v=mndhe6m2bqm>

2.1. Relación de conceptos

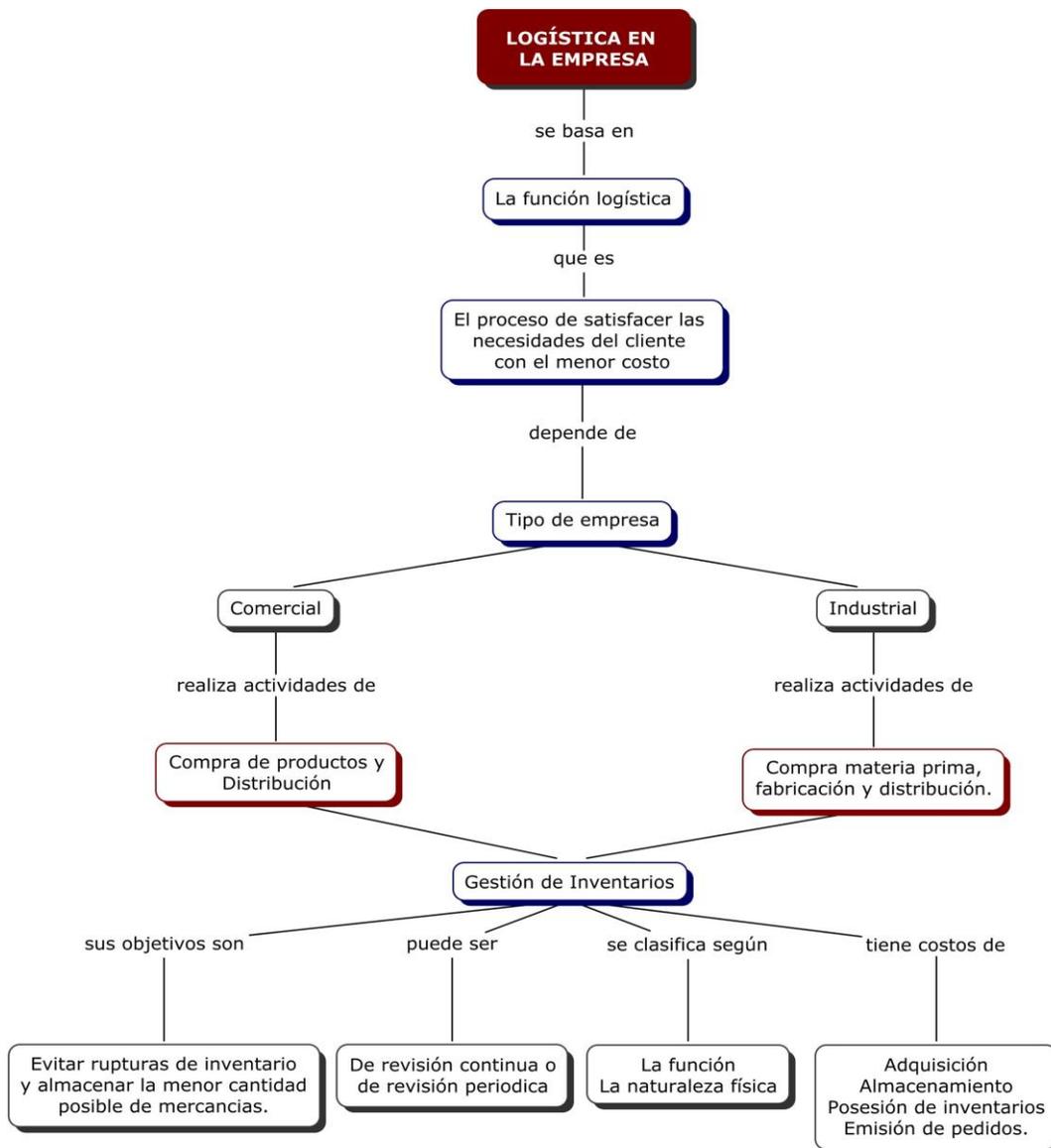


Figura 1. Mapa conceptual la logística en la empresa
 Figura elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo Vargas

OBJETIVO GENERAL

Identificar las actividades que encuentran dentro de la función logística de una empresa, así como el manejo de los inventarios y las diferentes variables que afectan la gestión de stocks de una compañía.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✘ Identificar las distintas actividades que están dentro de la función logística de una empresa, así como la generación e interpretación de información que se produce en el proceso.
- ✘ Conocer los conceptos básicos de manejo de inventarios para aplicarlos de forma adecuada en las tareas de almacenamiento de mercancías.

2.2. Prueba inicial

- a. Defina el concepto de logística aplicado al ámbito industrial
- b. ¿Qué importancia tiene el conocimiento de los conceptos de inventarios y su correcto manejo en la cadena de abastecimiento?

2.3. Conceptos básicos de logística

1 Función logística

Se puede definir como función logística el proceso de satisfacer las necesidades del cliente, proporcionándole los productos en el momento, lugar y cantidad en que la demande el cliente, todo esto al mínimo costo.

Las actividades de la función logística son diferentes dependiendo el tipo de empresa, las cuales pueden dividirse de dos formas:

- a. Empresas comerciales: venden a sus clientes productos que han adquirido de sus proveedores, sin someterlos a ningún tipo de transformaciones.

- b. Empresas industriales: compran materias primas y otros aprovisionamientos a sus proveedores, los someten a un proceso productivo (fabricación), y después venden los productos terminados a sus clientes.

2 logísticas en empresas industriales

“Los procesos que se realizan en estas empresas comprenden desde que compran la materia prima hasta que estas son transformadas y vendidas en el mercado” (López, 2006).

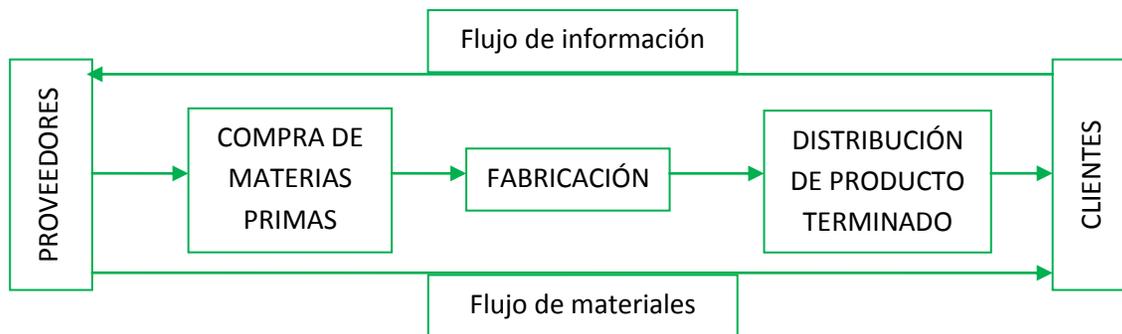


Figura 2. Diagrama logística en empresas industriales
 Figura elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

- ✘ Compra de materias primas: se incluye la realización de los pedidos, el transporte y el almacenamiento de las materias primas y otros aprovisionamientos necesarios para ejecutar el proceso de producción. Las misiones de la tarea de compra de materias primas es que la fábrica pueda elaborar los productos de forma continua, conseguir los suministros en las condiciones más favorables, evitando el exceso de inventarios.
- ✘ Fabricación: es el proceso mediante el cual se transforman los materiales adquiridos en productos terminados, disponibles para la venta.
- ✘ Distribución: al estar el producto disponible para la venta, se debe almacenar temporalmente, y luego se procede al transporte hasta el local del cliente.

A todo esto se le debe sumar el proceso de gestión de inventarios.

En estos procesos se producen dos clases de flujos:

- ✘ Flujo de materiales: comprenden todo el movimiento de materiales desde el proveedor hasta el cliente. Se compone de las siguientes funciones: transporte, almacenamiento y fabricación.
- ✘ Flujo de información: la información del mercado es fundamental para la gestión de inventarios. Los sistemas de gestión de inventarios se basan en la información, y a partir

de las previsiones de demanda se va determinando el inventario necesario de tipo de producto en cada fase del proceso de producción.

3 logísticas en empresas comerciales

En las empresas comerciales las actividades logísticas son menos numerosas que en las empresas industriales, esto se debe a que no hay procesos de fabricación.

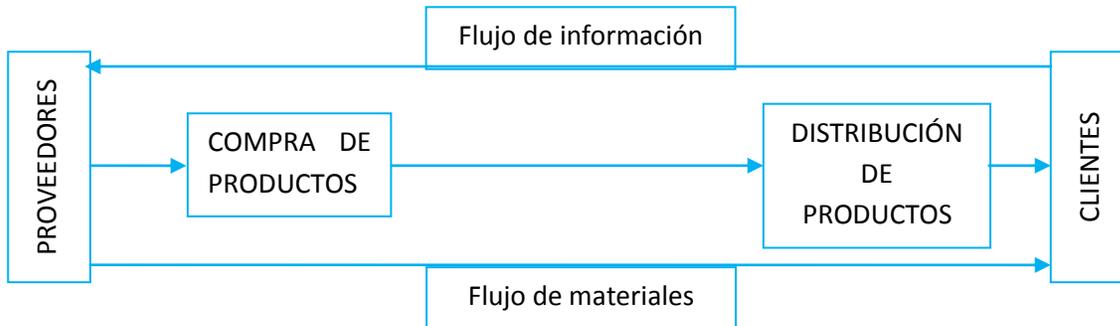


Figura 3. Diagrama logística en empresas comerciales
Figura elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

Los procesos son los siguientes:

- ✘ Compra de productos: se incluye la realización de los pedidos, el transporte y el almacenaje de los productos que se van a vender a los clientes.
- ✘ Distribución: incluye las tareas de procesar y transportar los pedidos de los clientes.

Los procesos descritos producen dos clases de flujos:

- ✘ Flujo de materiales: se incluye el transporte y el almacenaje
- ✘ Flujo de información: se tienen en cuenta las previsiones de ventas, así como las ventas realizadas para determinar la cantidad de producto que se va a pedir a los proveedores.

Ejercicio de autoevaluación

- Realizar un resumen cronológico de la historia de la logística.
- Realizar un cuadro comparativo entre la logística militar y la logística empresarial.

PISTAS DE APRENDIZAJE

Tener en cuenta: en las empresas comerciales las actividades logísticas son menos numerosas que en las empresas industriales, esto se debe a que no hay procesos de fabricación.

Tenga presente: las actividades de la función logística son diferentes dependiendo el tipo de empresa sea comercial o industrial.

Traer a la memoria: al desarrollar las actividades logísticas propias de cada tipo de empresa se genera flujo de información y de materiales.

2.4. Conceptos generales de inventarios

1 Inventarios

“El inventario de una empresa se puede definir como el conjunto de materiales y artículos que la empresa almacena a la espera de su utilización o venta” (Sipper, 1998). En el caso de las empresas industriales deben mantener un inventario determinado de materias primas para ser sometidas a los procesos de fabricación y un producto terminado con los que cumplen con los requerimientos de los clientes. Cuando la actividad de la empresa es solo comercial, el inventario se limita a los productos que se almacenan desde que los reciben de proveedor hasta que son despachados a los clientes.

La gestión del inventario debe ser lo más eficientemente posible, por lo que se tienen dos objetivos para esta tarea:

- ✘ Almacenar la menor cantidad posible de artículos, así se reducen los costos derivados de tener inventario en la bodega.
- ✘ Evitar rupturas de inventario, cumpliendo con los pedidos de los clientes.

La tarea de gestión de inventarios tiene como misión equilibrar estos dos objetivos, para esto tiene que determinar variables como:

- ✘ Nivel de inventarios de cada artículo
- ✘ Momento de emitir los pedidos
- ✘ Cantidad a pedir en cada pedido o lote de pedido.

2. Tipos de sistemas de gestión de inventarios

Las empresas pueden emplear dos alternativas: los sistemas de revisión continua y los sistemas de revisión periódica.

- ✘ Sistema de revisión continua: consiste en actualizar el inventario de forma inmediata, después de cada transacción. Para esto se emplean software especializado, donde se registran: las entradas y salidas de productos. Estos sistemas permiten conocer el nivel de inventarios que tiene la empresa, sin necesidad de acudir a un recuento en las bodegas. El problema de este sistema es que no detecta robos ni errores que pueden producirse a la hora de realizar las entradas o salidas de productos. Por esto, se suelen realizar recuentos periódicos para corregir los errores y actualizar el inventario, además para verificar el estado de los productos.
- ✘ Sistema de revisión periódica: en este caso las entradas y salidas de productos no se registran, para conocer el nivel de inventarios se realizan recuentos cada cierto tiempo. Este sistema solo debe ser empleado cuando hay pocas referencias y unidades de artículos.

3. clases de inventarios

Los inventarios varían dependiendo de las actividades. En general, los inventarios pueden clasificarse de la siguiente forma:

- ✘ Según su función
 - a. Inventario normal: es el necesario para atender la demanda normal de la empresa desde que se recibe un pedido hasta la llegada del siguiente.
 - b. Inventario de seguridad o protección: es el volumen de producto que hay almacenado por encima del necesario para atender la demanda habitual de los clientes. Este inventario tiene como finalidad evitar las rupturas del inventario en caso de que se produzcan retrasos de los proveedores o variaciones en la demanda.
 - c. Inventario de especulación y anticipación: algunas empresas compran y almacenan más de lo habitual para aprovechar precios bajos. También se incluyen los artículos de venta estacional.
 - d. Inventario máximo: el inventario máximo de un artículo se alcanza en el momento que un nuevo pedido llega al almacén. En ese momento, el inventario será lo que queda en el almacén más lo que acaba de llegar.

- ✘ Según su naturaleza física
 - a. Según su vida útil: artículos perecederos, no perecederos y con fecha de vencimiento.
 - b. Según la actividad de la empresa: en las empresas comerciales encontramos inventarios de: mercancías, productos complementario, artículos obsoletos, defectuosos o deteriorados. En las empresas industriales encontramos inventarios de: materias primas, productos semi-terminados, productos terminados, repuestos y suministros industriales.

4 clasificaciones de los inventarios: método abc

Este criterio divide el inventario de un almacén en tres grupos. Estos grupos son:

- ✘ Grupo A: representa un porcentaje reducido de las unidades físicas (aproximadamente del 10-20%), pero un gran porcentaje en cuanto al valor total del inventario (del 80-90%). Por esto la gestión de este grupo se basa en: grado de control máximo, sistemas de revisión continua, recuentos periódicos frecuentes para subsanar errores, pedidos frecuentes de pocas unidades.
- ✘ Grupo B: suponen un porcentaje medio en cuanto a unidades físicas (del 30%) y en cuanto a su valor del 10-15%. A este grupo hay que hacerle seguimiento intermedio entre los grupos A y C.
- ✘ Grupo C: representa el grupo más numeroso en cuanto al número de unidades almacenadas (sobre un 50-60%), pero en total representan un 5-10% de la inversión en existencias. Para gestionar este grupo se emplea: pedidos grandes y una gestión de inventarios basada en sistemas de revisión continua o periódica, disminuyendo el grado de control sobre los grupos anteriores.

La clasificación A, B y C de un grupo de productos se puede llevar a cabo desde diferentes puntos de vista, es decir, se puede hacer según:

- ✘ La demanda
- ✘ El costo
- ✘ La rentabilidad
- ✘ Las ventas
- ✘ El significado estratégico de cada producto en la compañía.

Se trata de centrar la gestión en el grupo A, y en menor medida en el grupo B. de esta forma, gestionando una porción de las existencias se tendrá el control de la totalidad de la inversión en existencias.

5 comportamientos de los inventarios

El inventario de una empresa generalmente se comporta de la forma en la que se representa en el siguiente grafico

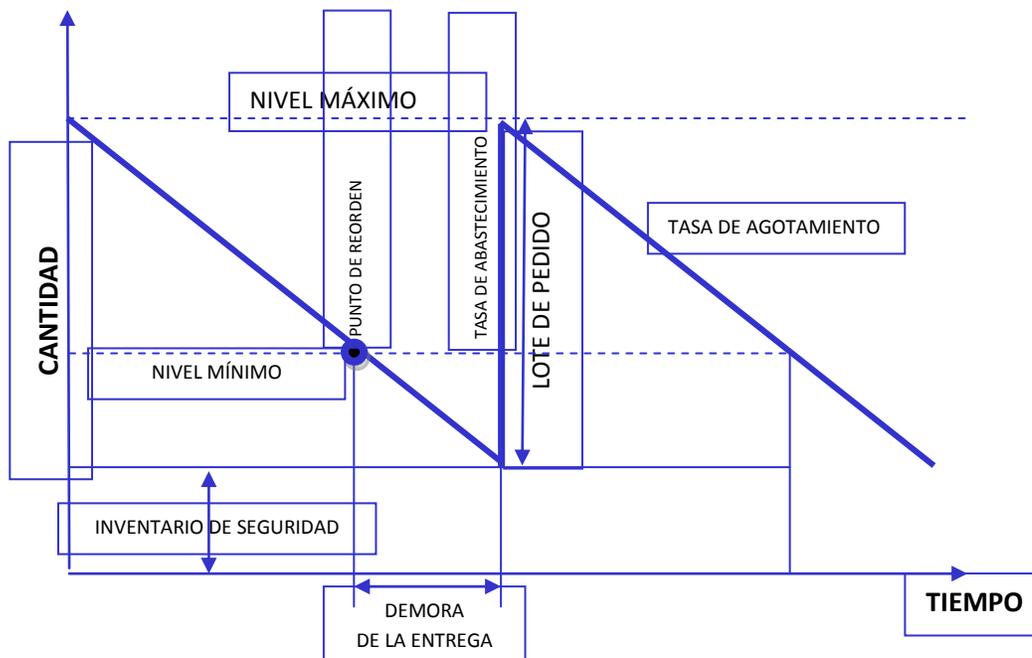


Figura 4. Comportamiento de los inventarios
 Gráfica elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

Cuando llega un pedido a la bodega, el nivel de inventario llega a su nivel máximo. Este máximo es igual al inventario de seguridad más el lote de pedido. A partir de ahí, el inventario va descendiendo a medida que los clientes realizan sus pedidos. Cuando el inventario llega al punto de pedido hacemos un nuevo pedido al proveedor. Este pedido no llega inmediatamente, sino que se tarda cierto tiempo, lo que denominamos demora de la entrega. En el momento de llegar el pedido, solo queda en la bodega el inventario de seguridad y pasaremos de nuevo al inventario máximo y el ciclo de aprovisionamiento vuelve a repetirse.

6 el inventario medio

Para hacernos una idea de la cantidad de unidades que estamos almacenando se una referencia determinada se emplea el denominado inventario medio. El inventario medio será el lote de pedido entre dos más el inventario de seguridad:

$$\text{Inventario medio} = \frac{\text{Lote de pedido}}{2} + \text{Inventario de seguridad}$$

7 El nivel de servicio

Se refiere a la intensidad con la que la empresa desea satisfacer la demanda. El nivel de servicio puede concebirse de la siguiente forma:

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{\text{Unidades vendidas}}{\text{Unidades demandadas}} \times 100$$

Un nivel de servicio del 100% supone que estamos atendiendo la totalidad de los pedidos que están haciendo los clientes. El nivel de servicio que se les da a los clientes es una variable que puede fijar la empresa y va depender de la importancia que tiene para la empresa las rupturas de inventario y el costo de almacenamiento.

7 cálculos del inventario de seguridad y el punto de reorden

El inventario de seguridad es el inventario que se tiene para que la empresa no se quede sin existencia en dos casos:

- ✘ Cuando el proveedor se retrasa en la entrega
- ✘ Cuando la demanda aumenta de forma inesperada durante el plazo de entrega.

En cuanto al punto de re-orden lo definimos como el nivel de existencias a partir del cual hay que hacer un nuevo pedido al proveedor. Como en el momento de llegar este pedido, solo queda en el almacén el inventario de seguridad, el punto de pedido esta dado por:

Punto de pedido

$$= \text{inventario de seguridad} + \text{demanda media durante el plazo de entrega}$$

8 Costos en el manejo de inventarios

Un aspecto importante en el manejo de los inventarios son los costos asociados con los productos almacenados. Estos costos pueden dividirse en:

- ✘ Costos de adquisición: son los costos de comprar las materias primas o productos, una vez deducidos los descuentos y añadidos todos los gastos adicionales hasta que la mercancía se encuentra en el almacén.
- ✘ Costos de almacenamiento: son los costos en los que incurre la empresa por el hecho de mantener las existencias en la bodega. Dentro de estos costos se deben incluir:
 - a. Amortizaciones: se refiere a la pérdida de valor que sufren las inversiones que ha realizado la empresa para el montaje de la infraestructura de almacenamiento (equipos, locales, entre otros)
 - b. Financiación: son los préstamos a los que tuvo que recurrir la empresa para el montaje de la infraestructura de almacenamiento. Los costos de la financiación son los intereses que tiene que pagar la empresa por el préstamo obtenido.
 - c. Alquileres: cuando las empresas deciden alquilar los equipos y los locales para el almacenamiento de las materias primas o productos, los costos resultantes serían parte de los costos de almacenamiento, pues no se tienen en cuenta la amortización o la financiación.
 - d. Personal: en este ítem incluimos los costos derivados del personal: salarios, seguridad social, dotación de uniformes y equipo de seguridad.
 - e. Costo de posesión de inventarios: tener dinero invertido en inventarios, supone que se está renunciando a dar ese capital usos alternativos, los cuales tendrían una rentabilidad.

Los costos de almacenamiento se miden en costos por unidad almacenada (C_a), de tal forma que el costo total de almacenamiento será el resultado de multiplicar el costo de una unidad almacenada por inventario medio. Para calcular el costo por unidad almacenada aplicamos la siguiente fórmula:

$$C_a = \left(\frac{q}{2} \times U \right) \times I$$

Donde:

q: cantidad económica de unidades que deberán comprarse por pedido, es el resultado de aplicar la fórmula de lote económico.

U: Costo unitario de compra del producto

I: Costo de almacenamiento, expresado como porcentaje del valor promedio del inventario.

- ✘ Costos de aprovisionamiento o emisión de pedidos (C_p): cada pedido que realizamos a nuestros proveedores o despachamos a nuestros clientes, tienen una serie de gastos, tales como: comunicaciones, administración y transporte. Para calcular el costo de emisión anual de pedidos, aplicamos la siguiente fórmula:

$$C_p = \frac{Q}{q} \times C_1$$

Donde:

Q: Cantidad anual por ordenar

C_1 : Costo por pedido

q: cantidad económica de unidades que deberán comprarse por pedido, es el resultado de aplicar la fórmula de lote económico.

El costo anual de emisión de pedidos disminuye cuanto más grande sea el lote de pedido, puesto que el número de pedidos a realizar es menor.

- ✘ Costo total: para cada referencia, los costos anuales de gestión de inventarios serán la suma de los costos anuales de emisión de pedidos, más los costos anuales de almacenaje:

$$C_T = C_a + C_p$$

Se supone que existe un lote de pedido óptimo que minimiza los costos totales de la gestión de inventarios. A este lote se le denomina Lote económico o fórmula de Wilson y se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Lote económico } (q) = \sqrt{\frac{2 \times Q \times C_1}{U \times I}}$$

Donde:

Q: Cantidad anual por ordenar

C_1 : Costo por pedido

U: Costo unitario de compra del producto

I: Costo de almacenamiento, expresado como porcentaje del valor promedio del inventario.

Esta fórmula tiene los siguientes limitantes:

- ✘ Productos cuyo precio fluctúa mucho
- ✘ Productos cuya tasa de uso varía frecuentemente.

9 El descuento por cantidad y el lote económico

Algunas veces es posible obtener una disminución significativa del costo unitario cuando se ordena una cantidad ligeramente superior a la del lote económico.

En este caso se calcula primero el lote económico sin tener en cuenta la posibilidad de descuentos, y posteriormente se evalúa el costo total anual de la cantidad que daría derecho a un descuento. Se elige aquella cantidad cuyo costo sea el más bajo.

Ejemplo 1:

Consumo anual: 10.000 unidades

Costo unitario: \$10

Costo de almacenamiento: 25% del valor del inventario promedio

Costo por pedido: \$20.

El proveedor concede los siguientes descuentos:

0 a 999 unidades	\$10 unidad
1000 a 1999 unidades	\$9.95 unidad
2000 o más unidades	\$9.90 unidad

Tabla elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

Solución:

$$\text{Lote economico } (q) = \sqrt{\frac{2 \times 10.000 \times 20}{10 \times 0.25}} = 400 \text{ unidades}$$

Se tiene la opción entre:

400 unidades a \$10 unidad	1000 unidades a \$9.95 unidad	2000 unidades a \$9.90 unidad
----------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Tabla elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

Con la ayuda de la siguiente tabla se analizaran las tres ofertas:

	400 unidades	1000 unidades	2000 unidades
Costo anual de compra	10.000 x 10 = 100.000	10.000 x 9.95 = 99.500	10.000 x 9.90 = 99.000
Costo de almacenamiento	$\frac{(400 \times 10)}{2} \times 0.25 = 500$	$\frac{(1000 \times 9.95)}{2} \times 0.25 = 1.243,75$	$\frac{(2000 \times 9.90)}{2} \times 0.25 = 2.475$
Costo de orden	$(10.000/400) \times 20 = 50$	$(10.000/1.000) \times 20 = 200$	$(10.000/2.000) \times 20 = 100$
Costo total	\$101.000	\$100.943,75	\$101.575

Tabla elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

Desde el punto de vista económico, la elección debe ser la de ordenar 1.000 unidades por pedido

10 Valoraciones de las existencias

- ✘ Precio de adquisición: comprende el precio en factura del proveedor más los gastos adicionales hasta que la mercancía esta en el almacén. El precio en factura se entiende sin IVA. Los gastos adicionales pueden ser los siguientes: transporte, seguros, empaques, aranceles y otros impuestos.
- ✘ Costo de producción: cuando la empresa fabrica sus propias existencias, estas deben ser valoradas al costo que la empresa ha supuesto al elaborar estos productos. El costo de producción incluye: costos directos (son aquellos atribuibles directamente al producto) e indirectos (son los que no corresponden directamente con el producto).

11 Valoraciones de las salidas

Es necesario analizar la forma y precio al que se deben registrar las ventas. Para esto se utilizan varios métodos que se describen a continuación:

- ✘ Método del precio promedio ponderado: se valoran las existencias según una media de los precios de adquisición de los distintos lotes, ponderados por la cantidad que tenemos en el almacén de cada lote, la fórmula empleada es la siguiente:

$$\text{Precio promedio ponderado} = \frac{\text{Valor del inventario}}{\text{Número de unidades}}$$

Es un método sencillo de utilizar y la mayoría de las empresas y programas informáticos de gestión de inventarios lo emplean para calcular el valor del inventario y el costo de las salidas.

- ✘ Método FIFO (First in, First out): se denomina así por sus siglas en inglés de primero en entrar, primero en salir. Según este sistema, las primeras unidades que entran al almacén son las primeras que salen cuando se produce una venta.
- ✘ Método LIFO (last in, First out): según este sistema, la última mercancía en entrar al almacén será la primera en salir.

Ejercicio de autoevaluación

1. Su empresa debe proporcionar a los clientes, todos los lunes, un promedio de 10.000 unidades de cierto producto. Usted obtiene dicho producto de un fabricante a \$50 la unidad. El costo de orden y de transporte es de \$120 por pedido. El costo de almacenamiento se estima en un 24% del costo de los productos almacenados. Hay 50 semanas de trabajo en el año. Se debe elaborar una regla de inventarios que permita determinar:
 - a. La cantidad económica por ordenar
 - b. El costo total de aprovisionamiento y almacenamiento
 - c. El punto de pedido y el nivel máximo de inventario, teniendo en cuenta que usted desea mantener 5 unidades como inventario de seguridad y que la demora de entrega del pedido es de 6 días.

PISTAS DE APRENDIZAJE

Tener en cuenta: los objetivos de la gestión de inventarios son almacenar la menor cantidad posible de artículos y evitar rupturas de inventario, cumpliendo con los pedidos de los clientes.

Tenga presente: los inventarios se pueden clasificar según su función o naturaleza física.

Traer a la memoria: entre los métodos valorar las salidas de existencias se pueden encontrar el precio promedio ponderado, el método FIFO y el método LIFO.

3. ALMACENAMIENTO

Conceptos de almacenamiento logístico

<http://www.youtube.com/watch?v=M0eAZEEMx24>

3.1. Relación de conceptos

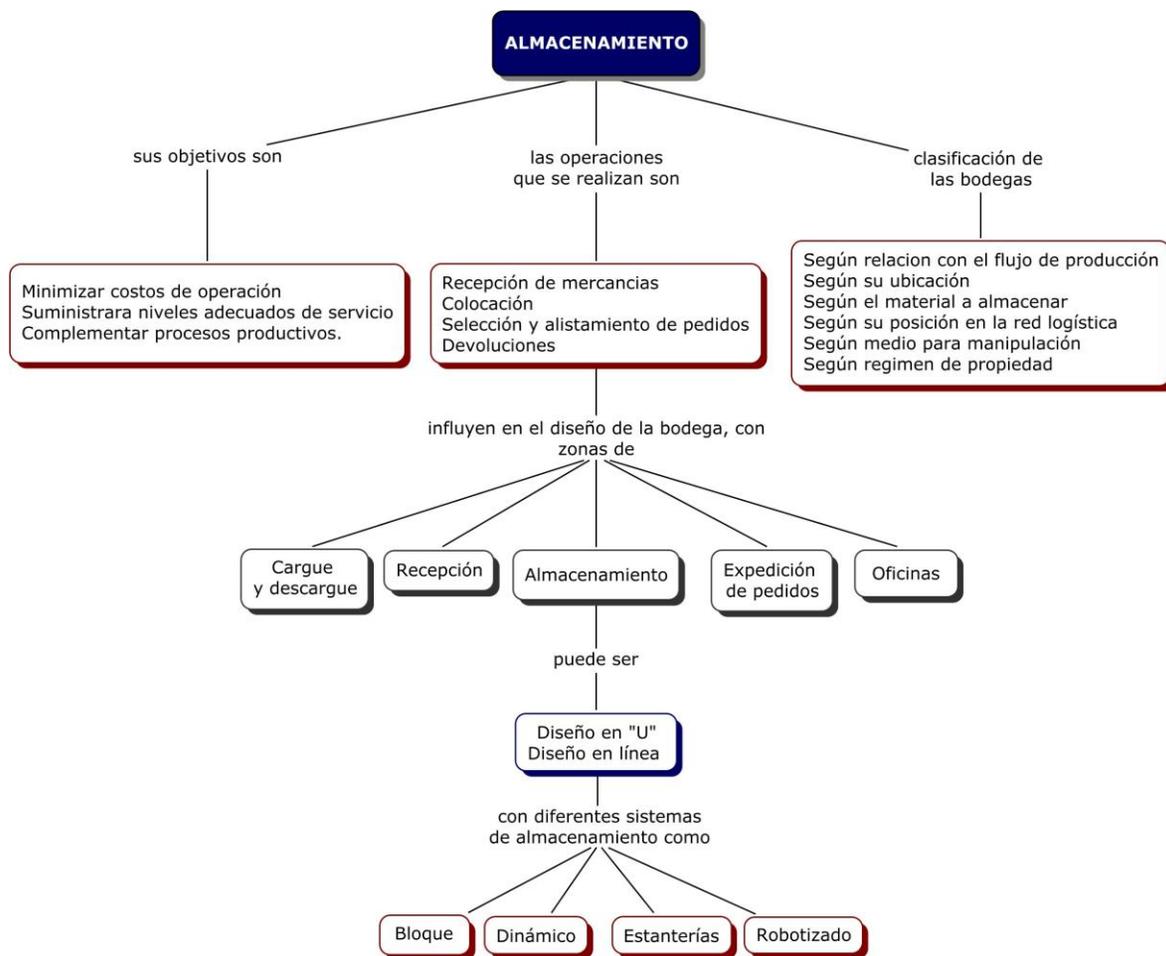


Figura 5. Mapa conceptual almacenamiento

Figura elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo Vargas

OBJETIVO GENERAL

Conocer los fundamentos de almacenamiento, determinando los motivos por los que en una empresa se almacenan los productos. Identificando los criterios que deben seguirse a la hora de determinarse la ubicación y distribución de un almacén.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✘ Determinar las razones por las que una empresa debe almacenar los productos.
- ✘ Explicar los criterios a seguir a la hora de determinar la ubicación de un almacén, así como capacidad necesaria y distribución (Lay-Out)
- ✘ Conocer las operaciones de almacenamiento para tomar decisiones que optimicen los procesos dentro de la bodega.

3.2. Prueba inicial

- a. ¿Por qué las tareas de almacenamiento son importantes en el desarrollo de las actividades de la cadena de abastecimiento?
- b. Defina y diferencie tres sistemas de almacenamiento industrial.
- c. ¿Qué factores se deben tener en cuenta a la hora de realizar el diseño de una bodega de almacenamiento?

3.3. Operaciones de almacenamiento

1 Conceptos básicos de almacenamiento

“La mayoría de las empresas, dependiendo de su naturaleza, tienen una cantidad de productos almacenados que suponen una inversión y un costo, ya que ocupan espacio y necesitan ser manipulados y conservados” (López, 2006).

En las empresas industriales se va a contar con un almacén de materia prima que tiene como misión evitar paradas en el proceso productivo como consecuencia de una falta de materia prima por falta de suministros. También cuenta con un almacén de producto terminado, el cual alberga temporalmente los productos hasta que sean despachados a los clientes.

En las empresas comerciales se encuentran almacenes de mercancía, donde se guardan los pedidos hechos a los proveedores, buscando asegurar la existencia de los productos así exista un retraso en las entregas o aumentos imprevistos en la demanda de los productos.

Las funciones y objetivos del almacenamiento son:

- ✘ Minimizar el costo total de la operación.
- ✘ Suministrar los niveles adecuados de servicio: el nivel de servicio que se proporciona al cliente estará determinado por la eficacia y la eficiencia de los procedimientos empleados en la recepción, almacenamiento y despacho de los productos.
- ✘ Complementar los procesos productivos: se deben mantener la continuidad en los procesos productivos, garantizando la permanencia de las condiciones y características propias de los productos (como temperatura, consistencia, apariencia entre otros).

Los principios del almacenamiento están dados para permitir una operación eficiente, en los aspectos de tiempos de ejecución, costos y calidad de los procesos. A continuación se enuncian los principios del almacenamiento:

- ✘ La unidad más grande: el movimiento de productos debe realizarse en la mayor cantidad posible, con el propósito de reducir los costos de personal, menor costos en equipos y mayor control de los inventarios.
- ✘ La ruta más corta: menores distancias en los procesos mas frecuentes de traslado de mercancías y por lo tanto tiempos de operación cortos dan como resultados mayor rendimiento en los recursos.
- ✘ Espacios pequeños: a medida que se logre una mayor rotación del inventario, menores serán las áreas requeridas para el almacenamiento, reduciendo los costos de alquiler de espacios para bodegaje. El aprovechamiento de los espacios se puede lograr mediante procesos simples, distancias cortas y control sobre las devoluciones y stock agotado.
- ✘ Tiempo mas corto: el tiempo empleado en los procesos debe ser el mas breve posible, sin olvidar las políticas de servicio y calidad de la compañía.
- ✘ El mínimo número de manipulaciones, con el fin de evitar deterioro de los productos.

2 Clases de bodegas para almacenamiento

Los tipos de bodegas para almacenamiento se pueden clasificar de la siguiente forma:

- a. Según su relación con el flujo de producción: se pueden clasificar los almacenes según su relación con el flujo de producción en los siguientes grupos:

- ✘ Almacenes de materia prima
 - ✘ Almacenes de productos intermedios
 - ✘ Almacenes de productos terminados
 - ✘ Almacenes de materiales auxiliares
 - ✘ Almacenes de preparación de pedidos y distribución.
- b. Según su ubicación:
- ✘ Almacenaje interior
 - ✘ Almacenaje al aire libre
- c. Según el material a almacenar:
- ✘ Almacén para bultos
 - ✘ Almacén de gráneles
 - ✘ Almacén para líquidos
 - ✘ Almacenaje de gases
- d. Según su posición en la red logística: hay varias bodegas que puede emplear la empresa para hacer llegar la mercancía al cliente. Estos tipos de bodegas son la bodega de tránsito, la bodega central y la bodega regional.
- e. Según su función logística: se pueden clasificar de la siguiente forma:
- ✘ Centro de consolidación: estos almacenes reciben productos de múltiples proveedores y los agrupan para servirlos al mismo cliente,
 - ✘ Centro de ruptura: tienen la función inversa de los centros de consolidación. Reciben la carga de un número reducido de proveedores y sirven a un gran número de clientes, con necesidades diferentes.
- f. Según los medios empleados en la manipulación de la mercancía: se pueden diferenciar dos tipos de bodegas: las que son automatizadas o robotizadas y las convencionales donde las máquinas son conducidas por el hombre.
- g. Según el régimen de propiedad: este criterio distingue si la empresa es la propietaria de la bodega o está bajo la modalidad de alquiler.

3 Operaciones realizadas durante el almacenamiento.

4 recepciones de mercancías

En la recepción de mercancías se pueden identificar varios aspectos importantes que componen el flujo de operaciones al interior de un almacén. A continuación se resumen estos aspectos:

ELEMENTOS DE RECEPCIÓN DE MERCANCÍAS	
¿QUÉ RECIBIR?	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Validar el embarque ✘ Verificar el estado de la orden de compra ✘ Corroborar el procedimiento para devoluciones ✘ Informar a inventarios el recibo de los productos
CANTIDADES	Existe el conteo ciego donde se desconoce la cantidad a recibir y el conteo anunciado donde se conoce el resultado deseado.
REGISTRO DE LA INFORMACIÓN	Existen varios métodos de registro: <ul style="list-style-type: none"> ✘ Papel y lápiz: permite errores de transcripción y no hay control automática de stocks. ✘ Teclado: sujeto a errores de transcripción y permite el control automático de stocks. ✘ Escáner: elimina errores de transcripción y provee facilidades para la automatización.
DOCUMENTOS	Pueden incluir los siguientes documentos: <ul style="list-style-type: none"> ✘ Orden de recepción ✘ Factura sellada
CONFIANZA EN EL DESPACHO	Incluye todos los procedimientos de inspección de la orden.
ZONA DE ESPERA	Se debe contar con un diseño que favorezca la productividad.
DISTRIBUCIÓN FÍSICA	“Muelles con más de 3 metros de frente Puerta de 2.7 metros de ancho Tareas con un orden lógico

	Altura de la puerta según vehículos”(Mora, 2009)
MANEJO DE MATERIALES	El manejo de los materiales va a depender del tipo de presentación de la carga: en estibas, a granel o en arrume.

Tabla elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

5 Almacenamiento y colocación

El bodegaje es uno de los aspectos fundamentales del proceso logístico en los centros de distribución o bodegas. Sus objetivos son guardar la mercancía, protegerla y conservarla adecuadamente durante un periodo de tiempo determinado, además facilitar las tareas de despacho cuando se requieran. Se pueden enunciar varios tipos de almacenamiento, que serán descritos con más detalle en el tema 3 de la Unidad 2: Almacenamiento, de este modulo:

- ✘ Almacenamiento en bloque
- ✘ Sistema dinámico
- ✘ Estanterías fijas convencionales
- ✘ Estanterías móviles
- ✘ Sistemas robotizados
- ✘ Estanterías móviles

6 Selección y alistamiento de pedidos (picking)

La selección y alistamiento de los pedidos es una de las actividades que más costos generan, por la intensa cantidad de personal y recursos que se necesitan para cumplirla. También es un momento clave en la cadena de suministro, pues se deben emplear técnicas que permitan un despacho y cargue de camiones eficiente y efectivo. En las actividades claves podemos encontrar:

ACTIVIDADES CLAVES	
Clasificación de pedidos	
Clasificar el pedido por: <ul style="list-style-type: none"> ✘ Cliente ✘ Rutas de reparto ✘ Zonas geográficas ✘ Transportistas ✘ Exportaciones 	Cantidad de pedidos a preparar: <ul style="list-style-type: none"> ✘ Organización del transporte ✘ Frecuencia de entregas ✘ Tiempos de entrega ✘ Planificación de recursos
Organización del almacén	
Desplazamiento del operador:	Desplazamiento del producto:

<ul style="list-style-type: none"> ✘ Almacén con muchas frecuencias ✘ Un pedido a la vez ✘ Referencias con ubicación fija ✘ Mínimos desplazamientos 	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Almacén con pocas referencias ✘ Varios pedidos al mismo tiempo ✘ Operador en el mismo lugar ✘ Zona de preparación.
---	---

Tabla elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

métodos de extracción (picking)	
EXTRACCIÓN POR PEDIDO	<ul style="list-style-type: none"> ✘ Recorrido establecido y optimizado por pedido ✘ Listado de preparación
EXTRACCIÓN SECTORIAL	Zona de picking dividida en sectores: familias, categorías, rotación. Se pueden presentar dificultades como acumulación de pedidos.
EXTRACCIÓN MÚLTIPLE	Para extraer pocas referencias
EXTRACCIÓN POR REFERENCIAS	Listado indicando referencias, cantidad y ubicación. Luego se pasa a una zona de consolidación y clasificación. Se puede tener la opción de dividir el pedido según parámetros específicos.

Tabla elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

7 Otros movimientos de mercancías

Dentro de este ítem se pueden distinguir dos tipos:

- ✘ Devoluciones a los proveedores: suponen la devolución de todo o parte del envío, por no cumplir con las características deseadas por la empresa.
- ✘ Devoluciones de los clientes: en este caso la mercancía vuelve a entrar al almacén y pueden darse varios casos:
 - a. Los artículos son devueltos al proveedor de origen: la mercancía queda almacenada temporalmente hasta su reenvío al proveedor.
 - b. Los artículos no se devuelven al proveedor de origen: se pueden presentar que los artículos son defectuosos los cuales se deben descontar del inventario de la empresa; el otro caso es que los artículos no están defectuosos y deben reincorporarse el inventario de la empresa.

Ejercicio de auto evaluación

1. Realice un cuadro comparativo de los sistemas de almacenamiento. Insertar una imagen de cada tipo de almacenamiento y exprese en que tipo de industrias se pueden emplear cada uno de estos sistemas.

PISTAS DE APRENDIZAJE

Tener en cuenta: al recibir la mercancía o materias primas se debe:

- Validar el embarque
- Verificar el estado de la orden de compra
- Corroborar el procedimiento para devoluciones
- Informar a inventarios el recibo de los productos

Tenga presente: la selección y alistamiento de los pedidos es una de las actividades que más costos generan, por la intensa cantidad de personal y recursos que se necesitan para cumplirla.

Traer a la memoria: el bodegaje es uno de los aspectos fundamentales del proceso logístico en los centros de distribución o bodegas. Sus objetivos son guardar la mercancía, protegerla y conservarla adecuadamente durante un periodo de tiempo determinado, además facilitar las tareas de despacho cuando se requieran.

3.4. Diseño de almacenes

1 Diseño de la bodega de almacenamiento

Si la empresa requiere un espacio para el almacenamiento de materias primas o producto terminado, se deben considerar los siguientes aspectos:

- Capacidad requerida por el almacén: la capacidad requerida se mide en unidades de almacenamiento tales como estibas, cajas, entre otros. Una mala decisión puede ocasionar un exceso de capacidad que supone un espacio desaprovechado en el almacén o en el caso contrario insuficiencia de capacidad, donde se supone que se deben ampliar las instalaciones o buscar un nuevo local.
- Localización del almacén: para la toma de esta decisión deben tenerse en cuenta muchos aspectos como:

- a) Distancia entre el almacén y los clientes o los puntos de venta: la distancia debe ser lo menor posible, con el objetivo de reducir las distancias a recorrer en cada pedido.
- b) Distancia entre el almacén y los proveedores: es conveniente estar cerca de los proveedores para reducir los tiempos y costos de transporte.
- c) Tipo de transporte que se empleara con más frecuencia.
- d) Accesibilidad: se deben buscar lugares que tengan fácil acceso a autopistas, puertos, entre otros.
- e) Disponibilidad de mano de obra.
- f) Costo del terreno: si el costo del terreno es muy elevado, la inversión a realizar en el almacén también será elevado. Muchas veces elegir un costo de terreno bajo, implica deficiencias en los servicios públicos o deficiencias en la infraestructura vial. Se deben equilibrar todos los factores para tomar la decisión acertada a la hora de la adquisición del terreno.
- g) Acceso a los servicios públicos, permisos ambientales, entre otros.

2. Zonas en una bodega de almacenamiento

Se puede decir que todas las bodegas de almacenamiento no son iguales ni se realizan las mismas operaciones. Por este motivo, no todas las bodegas tendrán las mismas zonas ni la misma distribución. Sin embargo existen zonas comunes en los distintos tipos de bodegas de almacenamiento, y estas zonas son las siguientes:

- ✘ Zonas de cargue y descargue: son aquellas que tienen acceso directo a los vehículos de transporte y a reparto de mercancías. Pueden ser zonas integradas, de tan forma que la carga y descarga de la mercancía se realiza directamente o las zonas independientes que están localizadas fuera del almacén.
- ✘ Zona de recepción: en la zona de recepción se realiza el control de calidad a la mercancía que llega y se clasifica para poder ser ubicada dentro de la bodega. Esta zona debe estar ubicada junto a los muelles de descargue, y debe ser amplia para que la mercancía que ingresa pueda ser almacenada mientras es comprobada y clasificada.
- ✘ Zona de almacenaje: es donde se ubica el producto terminado o las materias primas. Debe contar con la infraestructura necesaria para este fin.
- ✘ Zona de expedición: son las destinadas al empaque de los pedidos que se van a despachar a los clientes. También sirve como sitio de almacenamiento temporal de mercancía pendiente de ser cargada a los medios de transporte.
- ✘ Zona de oficinas y servicios: esta zona aloja el personal y material necesario para realizar las operaciones de almacenamiento.
- ✘ Zonas especializadas: algunas zonas especializadas pueden ser cámaras frigoríficas, zona de devoluciones o cuarentena y la zona de almacenamiento de estibas vacías.

3 distribución en planta o lay-out

Una vez definidas las zonas que debe tener la bodega de almacenamiento, se debe distribuir en el espacio disponible. Esta distribución debe usar de forma eficiente el espacio y además garantizar un máximo índice de rotación posible.

La distribución en el plano de las zonas internas de la bodega, se conoce como Lay-out, y antes de realizarlo es importante conocer la altura y la cantidad de zonas que va tener la bodega.

Las decisiones de distribución implican la tener en cuenta los siguientes elementos:

- ✘ Cantidad de espacio requerida y distancia que debe ser recorrida entre los elementos de distribución
- ✘ Sabes la demanda estable o variable, presente y prevista o la cantidad a procesar en el sistema productivo.
- ✘ Requisitos de procesamiento en términos de número de operaciones y de la cantidad de flujo entre los elementos de la distribución
- ✘ Condiciones de manipulación de los materiales, el cual varía dependiendo del tipo de producto a fabricar.
- ✘ Disponibilidad del espacio

Los formatos básicos de LAY OUT son:

- ✘ Layout por proceso: los componentes se agrupan por la función que cumplen, sin referirse a ningún producto en particular. En este caso los centros o departamentos de trabajo involucrados en el proceso de planta se agrupan por el tipo de función que realizan. Sus principales características son: trabajar sin tiempos muertos; necesidad de stocks intermedios y posibilidad de medios de transporte interdepartamental.
- ✘ Layout por producto: los componentes se ordenan en función de las etapas por las cuales pasa el producto, desde la entrada de la materia prima hasta la salida del producto terminado. En este caso los centros de trabajo y los equipos respectivos quedan alineados para ofrecer una secuencia de operaciones especializada que origina la fabricación progresiva del producto. Algunas características son: sin stocks intermedios y en función del flujo de proceso se determinan la cantidad de puestos de trabajo con el ánimo de eliminar tiempos muertos y así optimizar la eficiencia del proceso.
- ✘ Layout por posición fija: el producto por sus características permanece inmobilizado y los diversos medios de fabricación requeridos se sitúan alrededor del mismo. Los medios de producción inmobilizados, sirven para la fabricación de más de una unidad.

- ✘ Layout celular: agrupa diversas maquinas en centros de trabajo para trabajar en productos que tengan formas y requisitos de procesamiento similares.
- ✘ Layout de mantenimiento: el objetivo es cumplir con una función de inventario y analiza la colocación de los componentes de un almacén.
- ✘ Marketing layout: los componentes se ubican de tal forma que facilite la venta.

Las distribuciones en planta más empleadas en los centros de almacenamiento son:

- ✘ Diseño en “U”: “en este tipo de diseño se emplea un solo muelle que sirve para la carga y descarga de mercancías. Tiene como ventaja que las zonas de expedición y recepción están muy próximas, por lo que el requerimiento de personal y medios de manipulación se reducen considerablemente” (Mauleón, 2006).

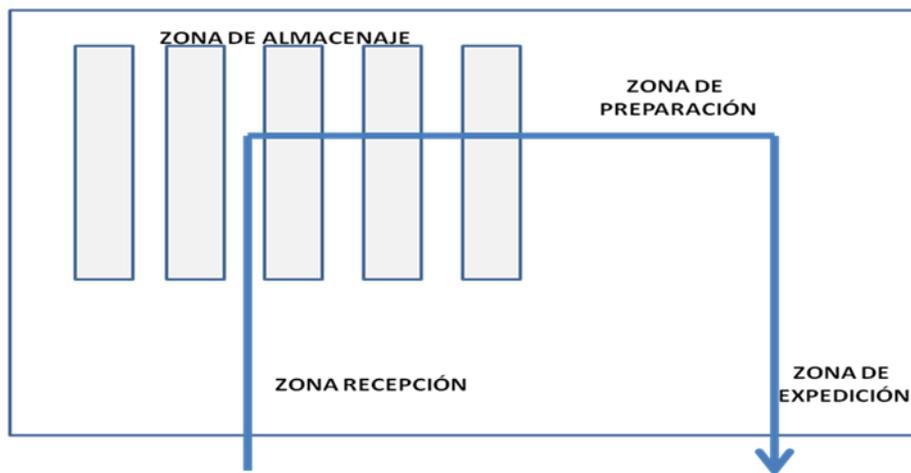


Figura 6 Diagrama diseño en “U”

Figura elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

- ✘ Diseño en línea recta: en este diseño se destina un muelle para la entrada de material y otro para la salida de mercancías. Tiene como ventaja la facilidad para el tránsito de la mercancía y la facilidad de adaptación de los muelles.

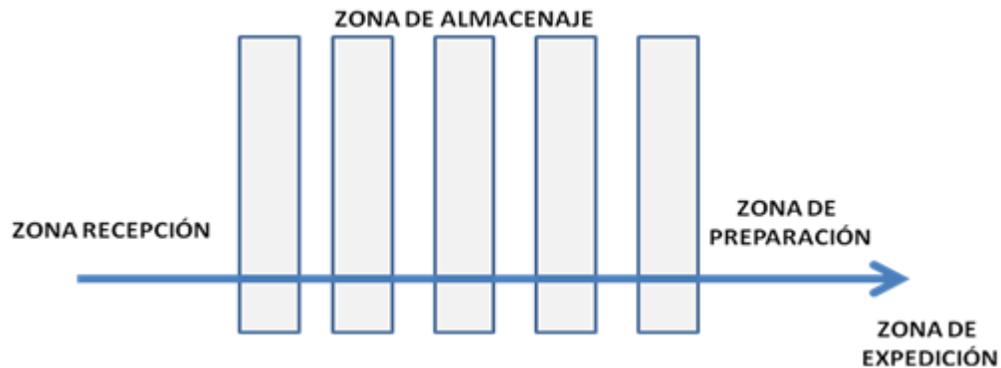


Figura 7. Diagrama diseño en línea recta

Figura elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

Ejemplo:

Una empresa dedicada a la distribución de material litográfico está pensando en la forma de distribuir las estanterías de su almacén. Este almacén se ha calculado para instalar un máximo de 4.200 estibas y tiene la siguiente distribución:



Figura 8. Distribución almacén ejercicio

Figura elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

Se espera que el almacén tenga mucha rotación de productos, los cuales llegan en estibas completas. Los clientes de la empresa son pequeñas litografías, a los cuales se les sirven los pedidos en pequeñas unidades. Para despachar estos pedidos se pretende establecer una zona de preparación (Picking) con estanterías dedicadas a esta actividad. En esta zona se colocaran los productos por unidades de carga pequeñas.

El almacenamiento se realizará en estanterías convencionales de 100 metros de largo, 1.4 metros de ancho y capacidad para 300 estibas. Para la distribución se están contemplando dos posibilidades:

- a. Establecer una especialización de pasillos, colocando estanterías separadas unas de otras. Baja esta opción, se establecerían pasillos dedicados a la entrada de las estibas y pasillos para reponer la zona de preparación de pedidos. Los pasillos tienen un ancho de 1.5 metros
- b. Colocar las estanterías de dos en dos, de tal forma que los pasillos se empleen para la reposición y para la preparación de los pedidos.

Se pide realizar el LAY-OUT del almacén.

Solución:

Se necesitaran $4.200/300=14$ estanterías. El espacio requerido para la zona de almacenaje dependerá de la opción elegida:

OPCIÓN 1

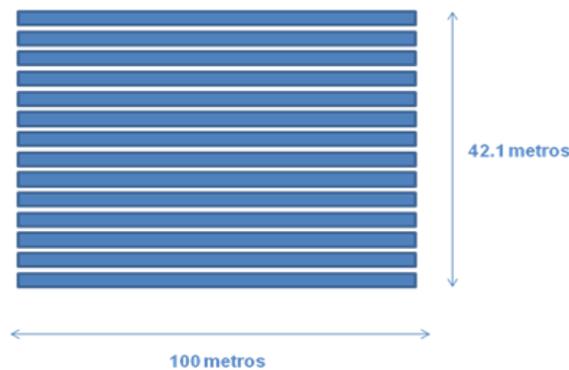


Figura 9. Distribución opción 1

Figura elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

Esta opción requiere para la zona de almacenamiento un ancho de 42.1 metros, distribuidos de la siguiente forma:

15 pasillos x 1.5 metros = 22.5 metros

14 estanterías x 1.4 metros = 19.6 metros

La superficie de almacenamientos requerida será de $42.1 \text{ metros} \times 100 = 4.210 \text{ m}^2$.

OPCIÓN 2

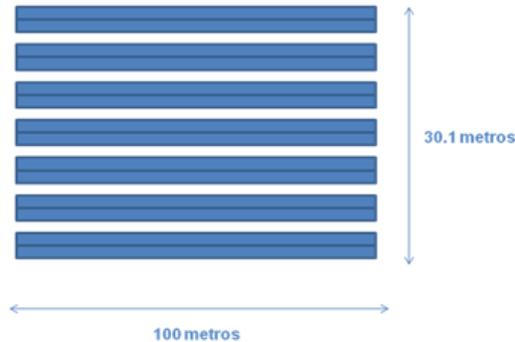


Figura 10. Distribución opción 2

Figura elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

Si se elige este tipo de distribución, el ancho requerido para la zona de almacenaje se reduce, ya que el número de pasillos necesarios son menos que en la opción anterior:

7 pasillos x 1.5 metros = 10.5 metros

14 estanterías x 1.4 metros = 19.6 metros

En total se necesitarían $30.1 \times 100 = 3.010$ m², lo cual supone un ahorro de espacio de 1.200 m² respecto a la opción 1.

Ambas opciones caben en el espacio disponible para el almacén, pero se elige la opción 1, ya que facilita mucho el movimiento del almacén al tener pasillos específicos para la preparación de los pedidos y para el reabastecimiento de las estibas que se vayan agotando. Si la empresa en un futuro requiere más espacio para más productos, quizás es conveniente emplear la segunda opción.

Una posible distribución del almacén es:



Figura 11. Distribución empresa distribuidora de artículos litográficos
 Figura elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

Ejercicio de autoevaluación

- Para montar una bodega de almacenamiento, una cadena de supermercados ha encontrado dos ubicaciones posibles: la primera de ellas esta junto a una carretera, en un complejo industrial, situado entre dos calles. Su costo es de cuatrocientos millones de pesos. La segunda esta situada junto a una carretera secundaria, que esta planeada su pavimentación. En el momento la bodega no tiene acceso a los servicios públicos (Agua, Energía eléctrica), pero se están realizando los trámites para obtener el servicio. Su costo es de ciento cuarenta millones el terreno y cien millones la edificación.
 - ✘ Establecer los beneficios y las desventajas de cada ubicación.
 - ✘ Decidir la mejor opción, justificando la respuesta.

PISTAS DE APRENDIZAJE

Tener en cuenta: una mala decisión respecto a la capacidad requerida por el almacenamiento puede ocasionar un exceso de capacidad que supone un espacio desaprovechado en el almacén o en el caso contrario insuficiencia de capacidad, donde se supone que se deben ampliar las instalaciones o buscar un nuevo local.

Tenga presente: las distribuciones en planta más empleadas en los centros de almacenamiento son: el diseño en “U” y el diseño en línea recta.

Traer a la memoria: las zonas de una bodega de almacenamiento son:

- Zonas de cargue y descargue
- Zona de recepción
- Zona de almacenaje
- Zona de expedición
- Zona de oficinas y servicios
- Zonas especializadas, como cámaras frigoríficas o zonas de devolución de productos.

3.5. Sistemas de almacenamiento y manipulación de materiales

1 Las estanterías

Las estanterías pueden ser de diversos tipos según están destinadas a soportar grandes pesos, a alojar bultos livianos pero voluminosos, requieran o no carretillas elevadoras, estén en estibas o no. La estructura de las estibas generalmente es metálica y los pasillos de acceso a los puntos de almacenaje deben reunir las siguientes características:

- Deben ser rectilíneos y no pueden estar obstaculizados por columnas o materiales
- Permitirán el tránsito entre las distintas zonas del almacén.
- Subdividirán el área de almacenamiento en diversos sectores, aprovechando para separar unas mercancías de otras.
- La separación entre una estantería y otra es determinada por los medios de transporte que serán empleados dentro del almacén.
- Las estanterías que se coloquen en un área deben estar siempre orientadas en un solo sentido. El cambio de sentido representa pérdidas de espacio e incremento en los costos de desplazamiento.

La distribución de los pasillos puede hacerse de la siguiente forma:

- Emplear los pasillos para cada estantería: uno de los pasillos se emplea para realizar el “picking” y el otro para la elevación de cargas.

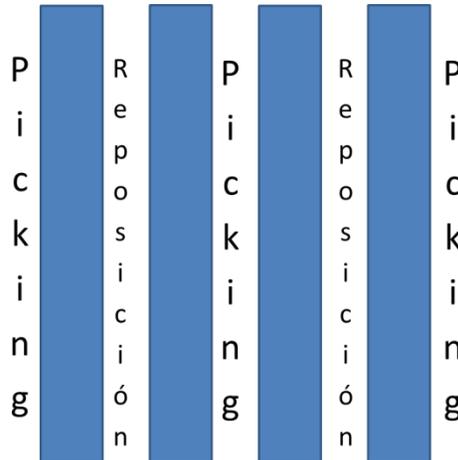


Figura 12. Colocación de dos pasillos por estantería

Figura elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

- Emplear un pasillo para cada estantería: en este caso las estantería se colocan se dos, empleando un único pasillo para la elevación de las estibas y para la realización del “picking”. Esta opción aprovecha mejor el espacio que la anterior, pero en almacenes con mucho movimiento de materiales puede retrasar las operación es del almacén.

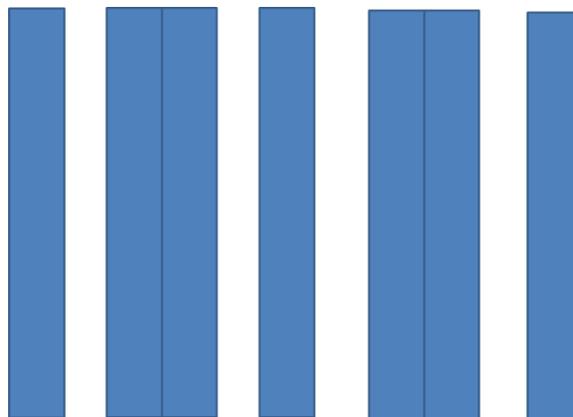


Figura 13. Colocación de un pasillo por estantería

Figura elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

2 Tipos de almacenamiento

Almacenamiento en bloque: consiste en apilar las mercancías unas encima de otras, formando bloques compactos. Es un sistema que se emplea para mercancía que esta estibada o no. Como ventaja trae que no necesita infraestructura y se puede manipular de forma manual o con maquinas sencillas. Entre las desventajas del uso de este sistema podemos encontrar:

1. Uso inadecuado del volumen debido a la limitación en el apilado.
2. Dificultad en el acceso directo excepto a la carga mas alta y cercana
3. Escasa selectividad.
4. La necesaria estabilidad y la prevención del aplastamiento de la carga limitan el apilado en altura.

Este tipo de almacenamiento se recomienda en los siguientes casos:

1. Cargas preparadas para el apilamiento, sin exigencia de rotación, cuando la altura del edificio esta limitada y la rotación es rápida y el número de referencias no es muy elevado.
2. Para mercancías almacenadas en cargas completas.
3. Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones para su implementación y uso:
4. El pasillo entre cargas debe permitir el paso de los medios de manejo de mercancías.
5. Cada fila debe contener un tipo único de producto
6. Cada fila tiene que desocuparse por completo antes de ubicar producto nuevo.
7. Pintar líneas en el suelo que ayuden a mantener la disciplina en la distribución de la planta.



Figura 14. Almacenamiento en bloque
Figura tomada de <http://www.imageafter.com>

- ✘ Sistema dinámico: en este sistema las estanterías están compuestas por túneles ligeramente inclinados y provistos de rodillos, de tal manera que la introducción de las estibas se realiza por uno de los extremos de las estanterías, colocándose por su propio peso y la ayuda de los rodillos en la cola de línea. La extracción se realiza por el otro extremo de la estantería. Como ventajas tiene que es un sistema rápido, aprovecha más el espacio y permite que la mercancía se renueve. Como desventaja tenemos que la instalación tiene un costo elevado y la mercancía debe ser homogénea.



Figura 15. Sistema de estibas dinámico
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ✘ Almacenes rotativos: responden al principio “producto a operador”. Es decir, en lugar de que sea el recogedor de pedidos quien se desplace hacia al producto, es el sistema de almacenamiento quien se acerca el producto al operador. Se pueden diferenciar las siguientes clases de almacenes rotativos:
 1. Tipo “Paternoster”: es una estructura de armario, que alberga en su interior un número determinado de estanterías unidas por cadenas o correas, las cuales debido a un movimiento rotatorio trasladan el producto hasta el punto de recogida situado en el frontal del mismo.
 2. Torres de extracción: es similar al sistema anterior, con la diferencia que no rotan las estanterías sino que un transelevador acerca el producto al punto de recogida.
 3. Tipo carrusel: en este sistema se mueven canastillas hasta la posición del operador en un movimiento de transportados circulas por una cadena sin fin. Esta recomendado para cargas homogéneas, con grandes cantidades de referencias distintas y respondiendo a pedidos de gran complejidad.

- ✘ Estanterías fijas convencionales: Se basa en estanterías que permiten el acceso a los productos almacenados en ellas a través de distintos pasillos. Como ventajas tenemos la fácil localización de los productos, permite almacenar gran variedad de tipos de unidades de carga se puede ampliar fácilmente. Como desventaja tenemos que no aprovecha de forma eficiente el espacio porque se requieren muchos pasillos. Este tipo de sistema este recomendado para cargas unitarias en estibas, con poca cantidad de estibas de cada referencia y pocos accesos a los productos.



Figura 16. Estanterías fijas convencionales

Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ✘ Estanterías móviles: es un sistema compuesto por estanterías convencionales que son colocadas unas junto a las otras dejando solo un pasillo para acceder a ellas. Estas estanterías están montadas sobre rieles que permiten su desplazamiento lateral de forma manual o mecánica, dejando un paso libre para acceder a ellas. Tiene como ventaja que utiliza de forma eficiente el espacio al eliminarse los pasillos. Como desventajas se pueden incluir los elevados costos de instalación y para el acceso a las mercancías normalmente hay que desplazar las estanterías. Este tipo de estantería este recomendado para

productos ligeros de muy baja rotación con importantes limitaciones en la disponibilidad de superficie.

- ✘ **Sistemas robotizados:** son sistemas diseñados para aprovechar al máximo la capacidad de la bodega, la cual es automatizada mediante el uso de transelevadores, caminos de rodillos entre otros. Sus ventajas son la reducción de errores y accidentes en el almacén, reducción en el tiempo de manipulación y posibilidad de almacenamiento a grandes alturas, lo que reduce el espacio ocupado por los pasillos de forma considerable. Como desventajas tenemos que las estibas deben estar estandarizadas y la gran inversión que es necesaria para su montaje y mantenimiento.



Figura 17. Sistemas de almacenamiento robotizado

Figura tomada de <http://www.flickr.com>

3 Medios de manipulación de productos dentro de la bodega

Los medios que pueden emplearse para la manipulación y transporte de los productos dentro de la bodega son muy variados, los más utilizados son los siguientes:

- ✘ **Sistema de transporte por rodillos:** consiste en caminos preestablecidos que contienen en su parte superior una serie de rodillos de acero o plástico por las cuales se deslizan las cargas mediante la gravedad o motores eléctricos.

- ✘ Cinta transportadora de banda: esta constituida por una plataforma deslizante o banda sin fin, de goma u otro material. Su uso es habitual en los casos de transporte de productos a granel.
- ✘ Transportadores aéreos: este sistema mantiene el suelo libre de mercancías. Uno de los equipos empleados se denomina puente-grúa. Dicho sistema consiste en una viga que se apoya en dos carriles y que dispone de un motor eléctrico que se mueve a lo ancho de la viga y de un gancho que permite movimientos verticales. Se utiliza cuando hay cargas muy pesadas que no se pueden mover por otros sistemas.



Figura 18. Transportador aéreo
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ✘ Montacargas: son los medios más empleados en las bodegas para elevar estibas, y su uso también se extiende a otras tareas como transporte de mercancías dentro de la bodega o cargue y descargue de material estibado. Tiene dos barras horizontales planas en su parte frontal llamadas horquillas, montadas sobre un soporte unido a un mástil de elevación para la manipulación de estibas. Las ruedas traseras son orientables para facilitar la maniobra de conducción y recoger las estibas.



Figura 19. Montacargas

Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- **Transpaletas:** son un medio con el que se pueden realizar varias tareas dentro de la bodega como cargar y descargar vehículos y trasladar unidades de carga a cortas distancias. Consta de una horquilla de dos brazos paralelos y horizontalmente unidos a un cabezal provisto de ruedas. Entre los distintos modelos podemos distinguir:
1. **Transpaleta manual:** es un medio que para su movimiento y elevación requiere la fuerza de una persona. Se caracteriza por su facilidad de manejo y mantenimiento mínimo. El almacén debe disponer de suelos lisos.
 2. **Transpaleta motorizada:** son las que precisan de un sistema eléctrico para moverse y elevar la mercancía. Realizan recorridos más largos, aunque no es recomendable superar los 50 metros.



Figura 20. Transpaleta motorizada con operador
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ✘ Apiladoras: permiten la elevación de estibas a poca altura, sobre todo para sistemas de almacenamiento donde se apilan las cargas unas sobre otras. Una apiladora es similar a una Transpaletas provista de un mástil elevador sobre el que se desliza una horquilla. Entre ellos podemos distinguir:
 1. Apilador de tracción y elevación manual: su uso más frecuente es elevar cargas en el interior del almacén. La elevación es limitada y lenta. Tiene una capacidad entre 200 y 700 kilogramos.
 2. Apilador autopropulsado: realiza la elevación de la carga y traslado por el almacén de forma motorizada, pero necesita un conductor a pie para su manejo. Tiene una capacidad de hasta 1500 kilogramos.
 3. Apilador mixto: tiene tracción manual y elevación eléctrica, por lo que puede realizar las funciones de los dos equipos anteriores.



Figura 21. Apiladora Mixta
 Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- Transelevador: está conformado por una viga vertical guiada por un carril superior y otro inferior situado a lo largo de un pasillo. Por toda la longitud de esta viga, la maquina se desplaza junto con las horquillas.

Ejercicio de autoevaluación

1. Una empresa distribuidora de alimentos tiene una bodega destinada para el almacenamiento de sus mercancías. Este almacén tiene que tener capacidad para 1800 estibas y el almacenaje se realizara en estibas convencionales, colocando dos pasillos por estantería (uno de picking y otro de reposición). Estas estanterías ocuparan una superficie de 40 metros de largo por 1,8 metros de ancho.

Los medios de reposición de estibas que se pueden emplear son los siguientes:

MEDIO	ANCHO DE PASILLO	NUMERO DE NIVELES QUE PUEDE ELEVAR	ESTIBAS POR ESTANTERÍA
Apiladoras	2 metros	3	90
Transelevadores	1 metro	12	360
Montacargas	2,5 metros	5	120

Tabla elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo.

El medio de picking que se va a emplear es la montacargas, independientemente del medio de elevación seleccionado.

Se pide:

- Hacer un plano con la distribución de estanterías que tendría la zona de almacenamiento con cada medio de reposición.
- Calcular el espacio que ocuparían las 1800 estibas con cada alternativa.

2. Se tiene un almacén con 5.000 estibas idénticas. Se va a emplear como sistema de manipulación una montacarga convencional que puede levantar hasta 6 niveles, necesitando un pasillo de 2 metros para su manejo. Esta mercancía no requiere zona de preparación de pedidos, por lo que la totalidad de los espacios disponibles serán para el almacenamiento de estibas completas. Los sistemas de almacenamiento disponible son:

- a. Estanterías convencionales: tienen capacidad para 30 estibas en cada una de sus niveles, una longitud de 30 metros y un ancho de 1.2 metros
- b. Estanterías móviles: tienen las mismas dimensiones y capacidad que la anterior
- c. Estanterías dinámicas: tienen 30 espacios en cada nivel y en cada uno de esos espacios caben 8 estibas. La longitud es de 30 metros y la profundidad de 9.6 metros.

Se quiere calcular el espacio que requiere cada uno de los sistemas propuestos. Además calcular el ahorro de espacio respecto a la estantería convencional.

3. Distribuciones LIYR es una empresa dedicada a la distribución de libros y otros materiales de papelería a librerías y papelerías de la ciudad. Para esto cuenta con un almacén central que distribuye todos sus materiales entre los puntos de venta.

La operativa se sigue en este almacén de la siguiente forma:

- a) Los pedidos llegan a este almacén de los proveedores de las siguientes formas:
 - ✘ Libros más demandados y material de papelería llegan en estibas completas de cada título o referencia agrupados en cajas.
 - ✘ Libros menos demandados: llegan en estibas agrupados en cajas, pero en este caso las referencias se mezclan, es decir, una estiba puede agrupar distintos títulos.
- b) Una vez llegan los pedidos se procede a su verificación y después a su colocación. El tratamiento es el siguiente:
 - ✘ Los libros menos demandados se transportan directamente a la estantería de picking, donde se abren las cajas y se apilan unos encima de otros.
 - ✘ El resto de materiales se almacenan en estanterías para estibas.
- c) Cuando un cliente hace un pedido, solicita de 1 a 50 unidades de cada referencia. Estas unidades se recogen directamente de las estanterías. Para reponer las estanterías con el material de papelería y los libros más demandados, se emplean los siguientes medios:
 - ✘ En los espacios inferiores de las estanterías para estibas hay estibas abiertas de cada referencia. Cuando estas estibas se agotan, se procede a la reposición desde los espacios superiores.
 - ✘ Cuando un libro se agota, se transportan una o varias cajas de estos espacios inferiores a las estanterías de picking, donde se abren las cajas y se depositan apilados, al igual que en el caso de los libros menos solicitados.

Los pedidos se recogen en cajas de cartón y se reparten en vehículos ligeros.

Se pide:

4. El LAY OUT más conveniente para esta empresa, especificando las zonas que debe tener.
5. Definir las tareas a realizar y asignarlas a un puesto de trabajo.
6. Establecer los medios mecánicos mas adecuados para la realización de cada una de las tareas.

PISTAS DE APRENDIZAJE

Tener en cuenta: la ventaja de un sistema dinámico es que es un sistema rápido, aprovecha más el espacio y permite que la mercancía se renueve. Como desventaja tenemos que la instalación tiene un costo elevado y la mercancía debe ser homogénea.

Tenga presente: las montacargas son los medios más empleados en las bodegas para elevar estibas, y su uso también se extiende a otras tareas como transporte de mercancías dentro de la bodega o cargue y descargue de material estibado.

4. GESTIÓN DEL TRANSPORTE

Gestión de transporte

<http://www.youtube.com/watch?v=3o0AKV9LsSs>



4.1. Relación de conceptos

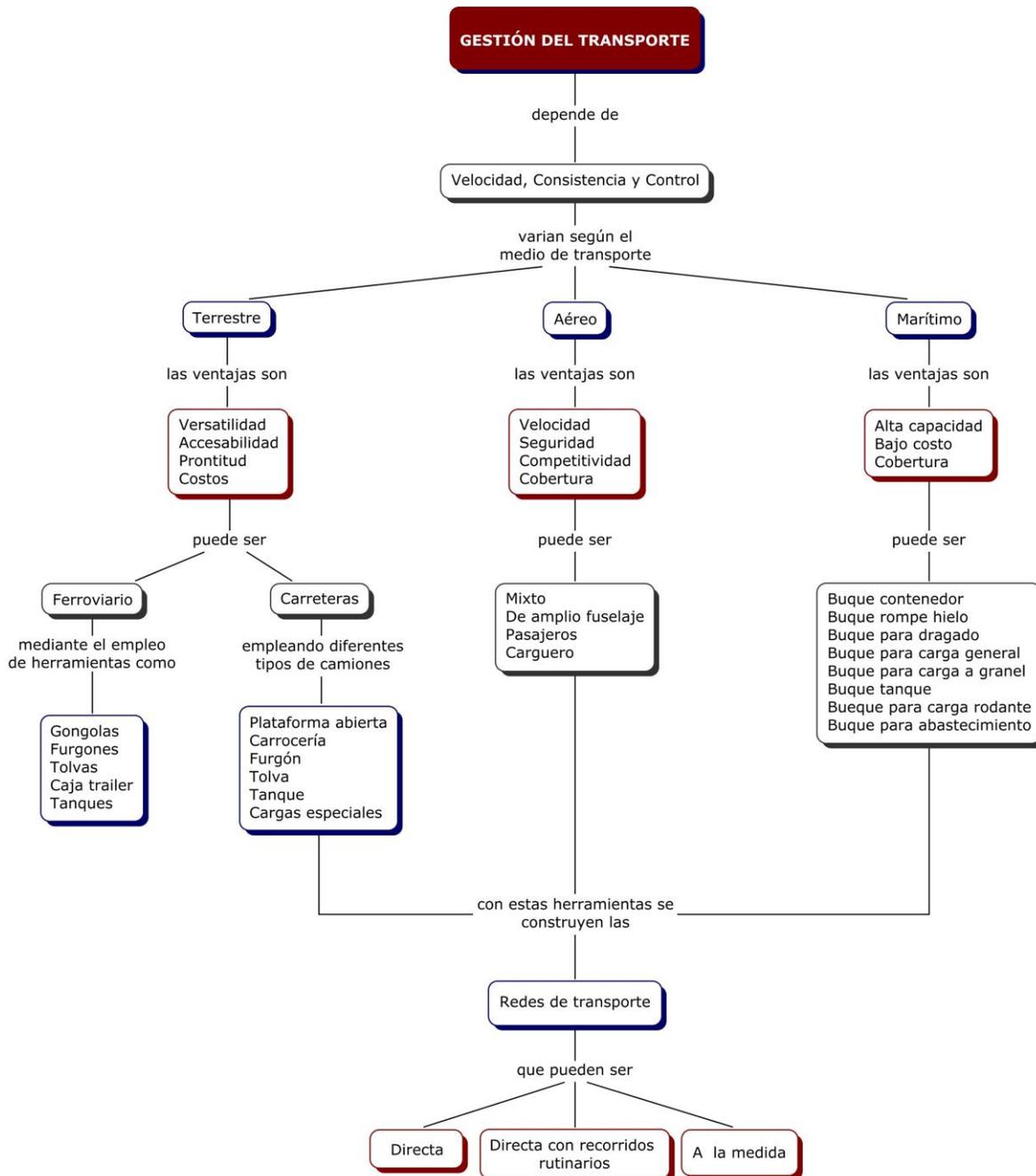


Figura 22. Mapa conceptual gestión de transporte
 Figura elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo Vargas

OBJETIVO GENERAL

Conocer las principales características de los medios de transporte empleados para el movimiento de mercancías y las herramientas para la elección del medio de transporte adecuado a la hora de la realización de las tareas logísticas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✘ Comprender el papel del transporte en la cadena de suministro.
- ✘ Evaluar las fortalezas y debilidades de diferentes medios de transporte.
- ✘ Identificar los aspectos que los expedidores deben considerar al diseñar una red de transporte.
- ✘ Satisfacer las necesidades del cliente a nivel internacional, ofreciendo bajo las condiciones que el cliente demande.

4.2. Prueba inicial

Decidir el medio o medios de transporte que considere mas adecuado para los siguientes envíos:

- a) Petróleo desde Venezuela hasta una refinería en México.
- b) Un pedido de juguetes desde Shangai (China) a Bogotá (Colombia). Los juguetes son de calidad media-Baja
- c) 120 automóviles de Berlín (Alemania) a Medellín (Colombia)
- d) 500 cajas de camisetas desde Barcelona a Cali (Colombia)

4.3. Planeación del transporte

“El transporte se refiere al movimiento del producto de un lugar a otro en su recorrido desde el principio de la cadena de suministro hasta el cliente final” (Chopra, 2008). El transporte es un aspecto importante de la cadena, ya que los productos rara vez son producidos y consumidos en la misma ubicación.

El expedidor es la parte que requiere que se mueva el producto entre dos puntos de la cadena de suministro y utiliza el transporte para minimizar el costo total al mismo tiempo que proporciona un nivel apropiado de capacidad de respuesta al consumidor. El transportista es la parte que

mueve o transporta el producto. Existen otras partes que juegan un papel significativo en el transporte: los propietarios de los vehículos y los operadores de la infraestructura de transporte (como vías, aeropuertos, puertos y canales) quienes toman las decisiones de inversión respecto al equipo de transporte y la infraestructura (como rieles, vías) para tratar de maximizar el rendimiento de estos activos. Por otro lado los organismos de control que establecen las políticas de transporte en el mundo.

1. planeación del transporte

El planeamiento del transporte requiere de tres principios claves:

- ✘ Velocidad: es la capacidad de ir desde el origen hasta el destino tan rápido como se pueda.
- ✘ Consistencia: es la capacidad de hacer que los envíos lleguen siempre al mismo tiempo.
- ✘ Control: es la capacidad de hacer cambios antes y durante el transporte.

Hay ventajas y desventajas en las decisiones de costos versus servicios que deben ser consideradas. Se debe considerar cuanto se gana al transportar algo. Después de considerar el impacto económico de un envío individual se debe ver también la red de contactos de transporte para encontrar el método de mover más eficientemente envíos múltiples.

Las economías de escala y las economías de distancia son dos conceptos importantes en el transporte. Las economías de escala se refieren a que el costo por unidad baja cuando el tamaño del envío aumenta. Los envíos pequeños son más caros por unidad que los envíos grandes. Las economías de distancia significan que a medida que la distancia del envío aumenta, el costo por unidad de distancia baja.

2 Selecciones de modo y administración de transporte

Al realizar la elección de un medio u otro de transporte se debe tener en cuenta:

- ✘ Cantidad de mercancía a transportar.
- ✘ Distancia a recorrer
- ✘ Naturaleza de la carga, para determinar el tiempo máximo admisible de transporte y evitar su deterioro.

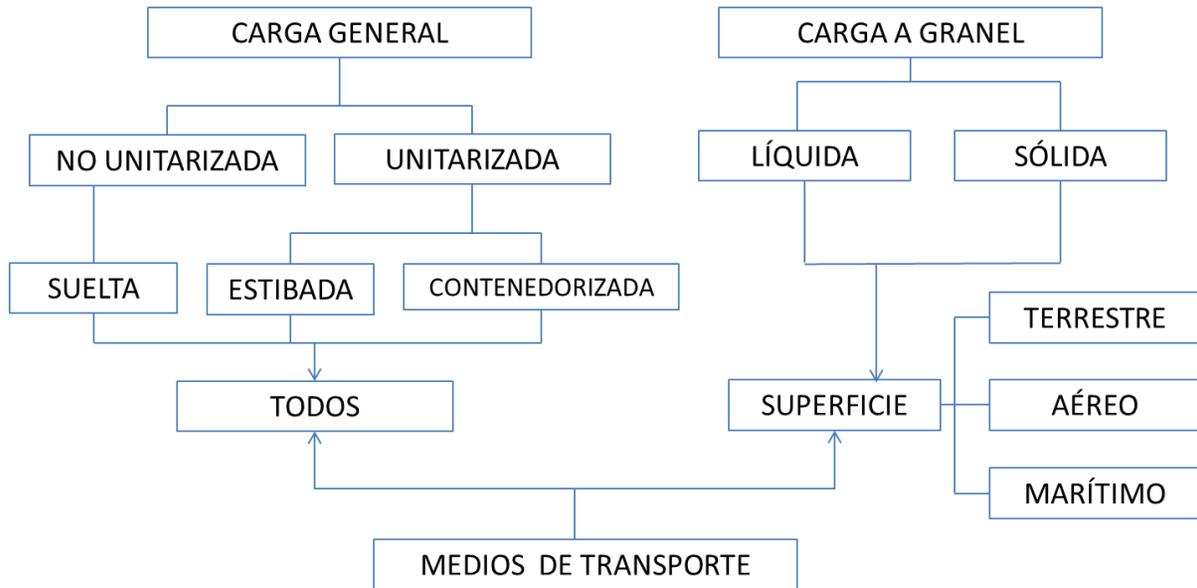


Figura 23. Tipos de carga

Grafico elaborado por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

- ✘ Infraestructura del lugar de origen y del sitio de llegada. Hay que tener en cuenta el estado de las vías o la existencia de aeropuertos o puertos.
- ✘ Costo de cada alternativa de transporte y la eficiencia que cada una de ellas ofrece.
- ✘ Valor del producto que va a ser transportado. También hay que tener en cuenta las condiciones de seguridad que se deseen durante la operación de transporte para evitar robos o pérdidas del producto.
- ✘ Responsabilidad: es la posibilidad y el costo de que la carga se pierda o se dañe.

Mediante la comparación de las necesidades comerciales del consignatario, las características de la carga y el método de transporte, se puede entonces elegir la empresa transportadora. En papel de los intermediarios, es importante en este tema.

3 Costos del transporte

El costo del transporte va a depender de muchas variables, entre las que podemos enunciar:

- ✘ La distancia del envío: A mayor distancia, mayor será el costo del transporte. También hay que tener en cuenta el tipo de infraestructura del lugar de origen al lugar de llegada del producto.
- ✘ Seguridad

- ✘ Tiempo de transporte: si se desea acortar el tiempo de transporte, se incrementara el costo del transporte.
- ✘ Volumen: los envíos con un volumen la suficientemente grande se transporta con tarifas más bajas que los pequeños.
- ✘ Valor de la mercancía: si la mercancía tiene un alto valor, será más costoso el transporte por el incremento en las primas de seguro de la mercancía. El seguro de la mercancía vincula tres elementos entre si, “bajo lo que se llama el principio de indemnización, a saber: el asegurado (importador o exportador), el asegurador (compañía de seguros) y el objeto asegurado (carga).”(Mora, 2009)

El costo del transporte también varía dependiendo de quién realice las operaciones. El transporte de mercancía puede hacerse de tres formas:

- ✘ Empleando medios propios: el transporte se realiza con los vehículos de la empresa productora. Los costos del transporte están representados en unos costos fijos que no dependen del número de kilómetros recorridos e incluyen personal, impuestos, seguros; y unos costos variables que dependen de la cantidad e kilómetros recorridos e incluyen las compras de insumos, gastos de viaje y los costos del mantenimiento del vehículo.
- ✘ Subcontratación del transporte: la distribución de las mercancías se realiza mediante la contratación de empresas dedicadas al transporte de mercancías. El costo de esta alternativa es la tarifa que se paga a las empresas de transporte o a los operadores logísticos. Esta opción es casi la única en el caso de transporte aéreo o marítimo. Las ventajas de esta opción son la flexibilidad de las empresas que prestan el servicio y su habilidad en el tema de logística.
- ✘ Distribución mixta: cuando una empresa debe contratar vehículos adicionales a los que ya tiene en su flota para realizar las distribuciones de sus productos.

4 Tipos de tarifas

“Las tarifas de transporte son los precios que cobran las empresas transportistas por sus servicios.” (Mora, 2009). A continuación una descripción de los tipos de tarifas:

- ✘ Tarifas en función del volumen: La influencia del volumen en las tarifas se ve reflejado en diferentes formas: la primera es calcular la tarifa a partir del volumen del envío, estableciendo límites de volumen asociados cada uno con una tarifa menor cuando sea mayor el volumen. En segundo lugar, el sistema de clasificación de mercancías también

permite calcular tarifas por volumen; así un volumen alto puede considerarse un parámetro para ganar tarifas especiales a un envío de un tipo específico de productos.

- ✘ Tarifas en función de la distancia: la dependencia de las tarifas respecto a la distancia puede ser nula o variar directamente en función de este factor, que es el caso más aplicado.
- ✘ Tarifas uniformes: se fija una sola tarifa de transporte para cualquier origen-destino y por lo tanto para cualquier distancia. Ejemplo es el caso del correo postal donde el costo recae es el manejo y tratamiento del mismo.
- ✘ Tarifas basadas en el costo: los costos de terminal están incluidas en las tarifas del servicio, de modo que un modelo de tarifas que este de acuerdo con los costos del mismo reflejara con el aumento de la distancia un incremento de las tarifas que luego ira disminuyendo. Este comportamiento se atribuye a que entre mayor sea la distancia, mas posibilidad de distribuir los costos del terminal y otros costos fijos.
- ✘ Tarifas no basadas en los costos: este tipo de tarifas consiste en fijar tarifas únicas cubriendo amplias áreas cercanas a los puntos de origen, destino o ambos.
- ✘ Tarifas basadas en función de la demanda: en este esquema de tarifas se tiene en cuenta la valoración del usuario, en donde se presentan dos casos: las circunstancias económicas del usuario y las alternativas de servicio disponibles. Las tarifas competitivas basadas en la valoración del usuario del servicio tienden a distorsionar las estructuras de tarifas que relacionan los costos, incrementando la dificultad para el establecimiento de las tarifas y la administración de las mismas.

5 Rotulado

El rotulado es la forma de identificar cada pieza de la carga. Existen algunas recomendaciones básicas para el marcado:

- ✘ Legibilidad: la marcas, números, símbolos entre otros que se emplean como rótulos deben estar claramente expresados, permanecer legibles durante toda la operación de distribución física internacional y además emplear la lengua del país de destino.
- ✘ Indelebilidad: la pintura empleada tiene que ser resistente a la humedad.
- ✘ Localización: se debe poder identificar con facilidad las marcas nuevas y borrar las viejas para evitar confusiones.
- ✘ Suficiencia: el marcado de un embarque debe suministrar información acorde con las recomendaciones técnicas.
- ✘ Conformidad: el marcado debe realizarse de acuerdo con la legislación del país importador y del exportador, y con las disposiciones aduaneras del punto de llegada.

La identificación más importante es la marca y numero del embarque, seguidos de otras marcas como el nombre del consignatario, el destino, el peso entre otros.

6 Tipos de rótulos

- ✘ Marcas estándar: información referente al comprador, número de referencia, destino y número de bulto que debe figurar en los bultos y figurar los documentos.
- ✘ Marcas informativas: información adicional como peso bruto, país de origen o número de la licencia de importación, que se requiera sobre cada bulto.
- ✘ Marcas de manipulación: instrucciones de manipulación y advertencia de peligro mediante el uso de símbolos internacionalmente aceptados. Simbología de embalaje (<http://www.slideshare.net/jrmolinos/simbologia-de-embalaje-2460510>)

7 Embalaje

“Por embalaje se entiende el material o recipiente destinado a contener productos terminados durante su manipulación, transporte y almacenamiento.” (López, 2006). Los objetivos del embalaje son:

- ✘ Proteger la mercancía contra los riesgos del transporte y almacenaje
- ✘ Facilitar la manipulación de las mercancías
- ✘ Establecer un equilibrio entre protección y costos por daños.
- ✘ Identificar la mercancía que contiene, así como las instrucciones de manipulación.

Tipos de embalaje: Según el material de construcción, se pueden clasificar en:

- ✘ Embalajes de madera
- ✘ Embalajes de cartón
- ✘ Embalajes metálicos
- ✘ Embalajes plásticos

Las empresas de transporte generalmente no son responsables por daños que son resultado de un embalaje inadecuado, por lo que la mayoría de las veces se establecen normas y no aceptan la carga que no esté propiamente empacada.

8 La estiba

La estiba es una plataforma generalmente de madera, que permite el agrupamiento de mercancías sobre ella, constituyendo una unidad de carga.

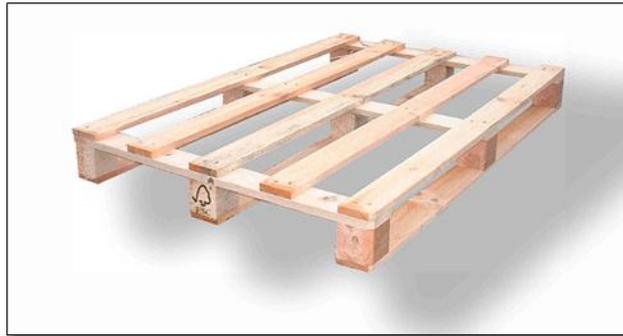


Figura 24. Estiba de madera
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

Las estibas tienen las siguientes características:

- ✘ Resistencia al maltrato y a daños accidentales, capacidad de sostener la carga sin flexionarse demasiado y resistir manipulación y almacenamiento sin romperse.
- ✘ Su peso debe permitir ser manipulado de forma manual y la relación peso- resistencia no debe ser tan alta que se dañe seriamente si llega a caerse.
- ✘ Cuando son durables, su diseño permite reparaciones económicas.

Las ventajas del uso de las estibas son:

- ✘ Uso múltiple: en el proceso de producción, en el transporte de bienes al interior de las bodegas, en el almacenamiento y en el transporte internacional, según la cadena de distribución.
- ✘ Baja inversión en unidades o equipos.
- ✘ Agilización de la manipulación en bodegas, terminales de carga y del cargue y descargue del vehículo empleado.

Los materiales empleados para la fabricación de las estibas son:

- ✘ Metales: acero y aleaciones de aluminio
- ✘ Plásticos: moldeados por inyección, espuma liviana, moldeados.
- ✘ Productos de madera.
- ✘ Combinados: de acero y madera, acero y plástico, plástico y madera, fibra de vidrio y plástico.

Respecto al tamaño, las medidas normalizadas más frecuentes son:

- ✘ Estiba europea: normalizado en cuanto a resistencia y dimensiones, suele pintarse de azul para distinguirse de los demás.
- ✘ Estiba universal: 1.2 x 1 metros.
- ✘ Otros tamaños: 1 x 0.8 metros; 1.1 x 0.8 metros; 1.1 x 0.9 metro; 1.1 x 1.1 metros; 1.1 x 1.4 metros.

Tipos de estibas para el transporte aéreo:

- ✘ Pallet 95" x 196": Pallet completamente de aluminio de 70 mm. de grueso asegurado con una red de veinte pies o con amarres de cuerda, junto con los ganchos de anclaje a lo largo de los lados de 498 cm. Con ranuras verticales y horizontales que proveen puntos de agarre. Peso bruto máximo: 7,400 kg.
- ✘ Pallet A 320/321: Pallet completamente de aluminio, 4 mm de grueso, con dos expansiones laterales, y una pieza de red permanente a uno de los lados de 153 cm.
- ✘ Peso bruto máximo: 1,135 kg.
- ✘ Pallet 88" x 125": Pallet completamente de aluminio, 4 mm. de grueso, con ranuras verticales que proveen puntos de agarre. Una pieza de red permanente en uno de los lados de 317.5 cm. Peso bruto máximo: 6,800 kg.
- ✘ Pallet 96" x 238.5": Pallet completamente de aluminio, 70 mm de grueso, con ranuras verticales y horizontales que proveen puntos de agarre. Peso bruto máximo: 13,600 kg.
- ✘ Pallet 60" x 125": TIPO 1: Pallet completamente de aluminio, 4 mm de grueso, no se pueden usar amarres de cuerda. TIPO 2: Pallet completamente de aluminio, 4 mm de grueso, y con un eje vertical que provee 5 puntos de anclaje para redes. Sin restricciones para correas o redes. Peso bruto máximo: 3,175 kg.
- ✘ Pallet con estabilizadores: los estabilizadores están compuestos por 3 paneles hechos de estructura de metal y una puerta (lado 125 cm.). Toda la carga se asegura con redes cada pallet durante su transporte. Peso bruto máximo: 6,800 kg.

9 El contenedor

El contenedor es un medio empleado en el transporte multimodal. Se trata de un recipiente metálico de carácter permanente donde se introducen las mercancías, formando una unidad de carga.

Funciones: los contenedores desempeñan una serie de funciones, de la cuales las más importantes son:

- ✘ Servir comunidad de carga para el transporte intermodal
- ✘ Servir como embalaje. Los contenedores constituyen un embalaje adicional que protege la carga
- ✘ Facilitar el estibado
- ✘ Agilizar la manipulación



Figura 25. Manipulación contenedor
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

Ventajas e inconvenientes: la utilización de contenedores presenta ventajas específicas para cada uno de los distintos modos de transporte:

- ✘ Transporte ferroviario: permite mayor rendimiento del equipo rodante, mayor conveniencia para las necesidades del embarcador.
- ✘ Transporte terrestre: el uso de contenedores se traduce en importante ahorro de tiempo, además asegura un flujo constante de carga.
- ✘ Transporte marítimo: baja permanencia de los buques en puerto, disminución de costos en la manipulación portuaria y menor congestión en las bodegas de los puertos.
- ✘ Transporte aéreo: los contenedores permiten alta eficiencia de la operación de carga y descarga, así como un mejor uso del espacio en las bodegas principales de los aviones.

Las principales desventajas del uso de contenedores son:

- ✘ Costo: su operación precisa una inversión alta de capital por parte del embarcador, ya que supone la compra, leasing o arrendamiento de los contenedores
- ✘ Reparaciones de daños ocasionados durante su explotación, pintado interior y exterior de paneles, mantenimiento de los bajos del contenedor, remplazo de las partes del contenedor deterioradas por el uso, limpiezas, entre otros.



Figura 26. Deterioro contenedores

Figura tomada de <http://www.flickr.com>

Identificación de los contenedores: Se realiza por medio de una combinación alfa numérica de 11 dígitos



Figura 27. Identificación de los contenedores

Grafico elaborado por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo Vargas

- ✘ Código propietario: Consta de tres letras mayúsculas las cuales identifican al propietario o al operador principal del contenedor.
- ✘ Identificador de categoría:
- ✘ U: Para todos los contenedores de transporte de mercancías.
- ✘ J: Para los equipos móviles asociados a los contenedores para el transporte de mercancías.
- ✘ Z: Para los remolques y bastidores.
- ✘ Número de serie: Consta de seis dígitos asignados por el propietario u operador.
- ✘ Dígito de verificación: Permite la validación del registro y la precisión del código del propietario y número de serie.

Tipos de contenedor: existen muchos tipos de contenedores, entre los que se encuentran:

- ✘ Box (estándar): contenedor de caja cerrada que se carga por la parte posterior. Es el más empleado.



Figura 28 Contenedor estándar
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ✘ Open top: cuando la mercancía es muy voluminosa, se emplean contenedores cuya apertura se realiza por la parte superior, de manera que pueda ser cargado mediante grúas.
- ✘ Plataforma
- ✘ Tanque: el tanque está rodeado de una estructura metálica de las mismas dimensiones y con el mismo equipamiento para ser transportado como los contenedores cerrados.
- ✘ Isotermo, frigorífico y calorífico: el grueso necesario en las paredes puede reducir la superficie de carga disponible.



Figura 29. Contenedores refrigerados
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ✘ Aéreos: los contenedores aéreos se denominan Unit Load Devices (ULD). ([http://www.eurologistic.com/Documentacion/EUROLOGISTIC CONTENEDORES AÉREOS.pdf](http://www.eurologistic.com/Documentacion/EUROLOGISTIC_CONTENEDORES_AÉREOS.pdf))
- ✘ Parrilla lisa: sin paredes en los lados, sólo el fondo y las dos paredes de los extremos, se usan para cargas no convencionales.
- ✘ Granelero: en lugar de tener puertas, tiene una perforación arriba y los productos a granel se vierten dentro del contenedor.

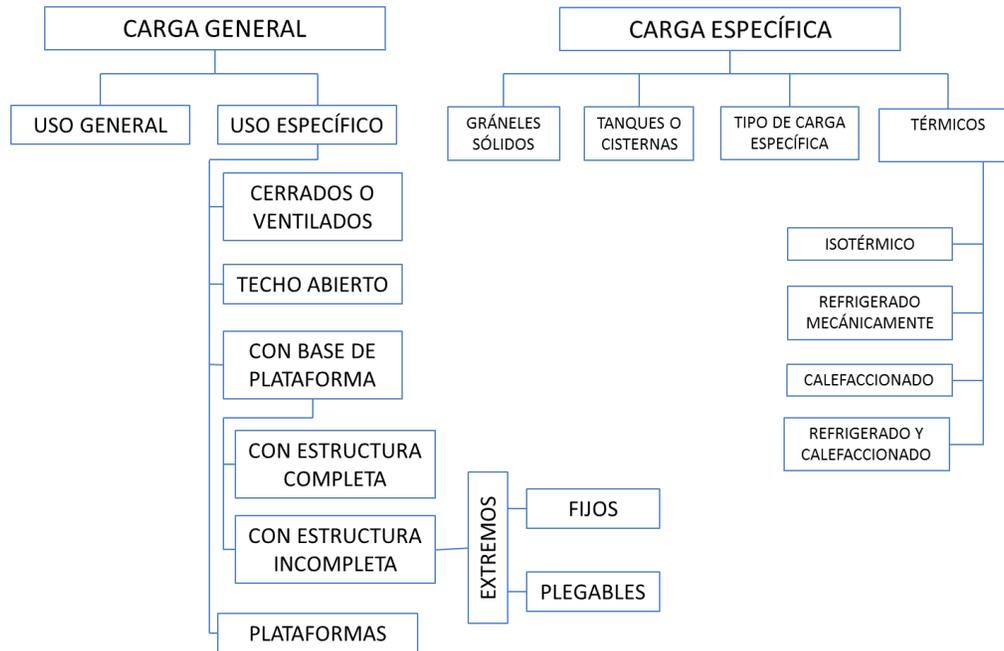


Figura 30. Tipos de contenedores
 Grafico elaborado por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

TIPO CONTENEDOR	DIMENSIONES (METROS)	APERTURA PUERTA (METROS)	APERTURA TECHO (METROS)	TARA (KG)	PESO BRUTO MÁXIMO DE CARGA	PESO BRUTO MÁXIMO TOTAL	CAPACIDAD (M ³)
Open Top 20'x8'x8'6.	Largo:5,89 Ancho:2,34 Altura:2,34	Ancho:2,3 Alto:2,21	Largo:5,49 Ancho:2,18	2.360	28.120 Kg	30.480 Kg	33,4
Open Top 40'x8'x8'6.	Largo:12,02 Ancho:2,34 Altura:2,44	Ancho:2,32 Alto:2,32	Largo:11,8 Ancho:2,18	2.360	30.140 Kg	32.500 Kg	65,7
Contenedor estándar. 20'x8'x8'6.	Largo:5,89 Ancho:2,35 Altura:2,39	Ancho:2,34 Alto:2,28		2.3	28.180 Kg	30.480 Kg	33,2
Contenedor estándar. 40'x8'x8'6.	Largo:12,03 Ancho:2,35 Altura:2,39	Ancho:2,32 Alto:2,28		3.750	28.750 Kg	32.500 Kg	67,7
Contenedor	Largo:12,03	Ancho:2,32		3.940	28.560 Kg	32.500	76,4

estándar "high cube". 40'x9'x9'6.	Ancho:2,35 Altura:2,69	Alto:2,58				Kg	
Contenedor con Control de Temperatur a. 20'x 8'x8'6.	Largo:5,44 Ancho:2,26 Altura:2,27	Ancho:2,27 Alto:2,26		2.080	30.480 Kg	32.480 Kg	28.1
Contenedor con Control de Temperatur a. 40'x 8'x 8'6.	Largo:11,56 Ancho:2,28 Altura:2,24	Ancho:2,28 Alto:2,20		4.800	27.700 Kg	32.500 Kg	59.3
Contenedor con Control de Temperatur a. "High cube". 40'x8'x9'6.	Largo:11,56 Ancho:2,26 Altura:2,55	Ancho:2,28 Alto:2,501		4.850	29.150 Kg	34.000 Kg	67
Contenedor aislado. 20'x8'x8'6.	Largo:5,444 Ancho:2,3 Altura:2,25	Ancho:2,3 Alto:2,215		2.780		24.220 Kg	29.8
Contenedor Tanque.	Longitud interna: 6.058 metros; diámetro: 2.438 metros						
Flat Tracks "Standard". 20'x 8'x8'6.	Largo:5,940 Ancho:2,34 Altura:2,34			4.030	28.470 Kg	32.500 Kg	33.2
Flat Tracks "Standard". 40'x8'x9'6.	Largo:12,132 Ancho:2,4 Altura:2,135			5.000	40.000 Kg	45.000 Kg	

Tabla elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo Vargas

10 Diseño de una red de transporte

"La red de transporte afecta el desempeño de la cadena de suministro porque establece la infraestructura dentro de la cual se toman decisiones operacionales de transporte respecto al horario y las rutas. Una red bien diseñada permite a la cadena alcanzar el grado deseado de

capacidad de respuesta a bajo costo”. (Chopra, 2008). A continuación se mencionan diversas opciones de diseño de redes de transporte, con las debilidades y fortalezas de cada opción en el contexto de un comprador con múltiples ubicaciones que se abastecen de varios proveedores.

✘ Red de embarque directo

El comprador estructura su red de transporte de manera que todos los embarques provenientes de cada proveedor lleguen directamente a cada ubicación del comprador. La mayor ventaja de este tipo de red es la eliminación de los almacenes intermedios y la facilidad de operación y coordinación.

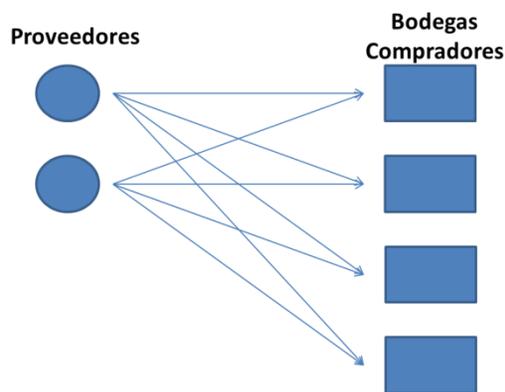


Figura 31. Red de embarque directo.

Grafico elaborado por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

✘ Embarque directo con recorridos rutinarios

“El recorrido rutinario es una ruta en la que un camión entrega el producto de un solo proveedor a múltiples detallistas o va de múltiples proveedores a una sola ubicación del comprador” (Chopra, 2008). Este tipo de red proporciona la ventaja de eliminar los almacenes intermediarios y se reduce el costo de transporte al consolidar las cargas para múltiples ubicaciones en un solo camión. Las compañías de alimentos que realizan entregas directas a las tiendas utilizan recorridos rutinarios, pues los camiones encargados de la entrega agrupan los compradores de una misma zona, ahorrando tiempo y reduciendo costos de desplazamiento de los vehículos.

✘ Embarques vía centro de distribución

Los proveedores no envían los pedidos directamente a los compradores, este divide las ubicaciones por ubicación geográfica y constituye un centro de distribución para cada zona. Los proveedores envían los pedidos a los centros de distribución y este los reenvía a cada

ubicación del comprador. El centro de distribución cumple con dos tareas fundamentalmente: la primera es almacenar inventario y la segunda es servir como ubicación de transferencia.

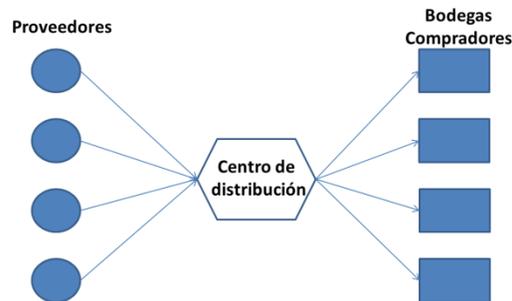


Figura. 32 Embarques vía centro de distribución

Grafico elaborado por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

Cross docking (puente de mercancía)

(<http://www.gs1.org.ar/Descargas/CROSDOCK.PDF>): En los centros de distribución se presenta el concepto de plataformas logísticas y cross docking (puente de mercancía), que son sitios de recepción, consolidación y re-expedición de mercancías a los almacenes de una región específica. En estos lugares se da un flujo rápido de la mercancía desde el proveedor sin tenerlo que almacenar en la bodega hasta colocarla en un punto de venta del almacén respectivo. El proveedor solo entrega directamente al centro de distribución de su cliente en forma consolidada, y este a su vez emplea la bodega como puente al legalizar la mercancía e inmediatamente la clasifica por almacén y la ubica en la zona de despacho para su transporte a los puntos de venta.

El proceso operativo del cross docking se da de la siguiente forma:

- ✘ El cliente monta sus pedidos
- ✘ Las ordenes de compra se entregan al proveedor
- ✘ El proveedor entrega la mercancía separada por punto de venta
- ✘ En la bodega se legaliza la mercancía y se envían los pedidos por almacén al respectivo muelle de despacho.
- ✘ Se transporta la mercancía a los diferentes puntos de venta, teniendo en cuenta la programación de los vehículos.
- ✘ La mercancía es recibida y exhibida para la venta.

Clases de cross docking:

1. Directo: las entregas son preparadas por el proveedor en función de cada uno de los locales. Cada local recibe una entrega que corresponda al menos a un empaque específico (estiba, cajas, entre otros). Todas las entregas están hechas para una local identificado en

el centro de distribución donde los empaques son clasificados y despachados a cada local, con la menor manipulación. Este tipo de cross docking es apropiado para productos de volumen pequeño con muchos números de referencia.

2. Indirecto: “las unidades empacadas son recibidas, fragmentada, y re-etiquetadas por el centro de distribución dentro de los nuevas unidades para ser entregadas a los locales. Estas nuevas unidades empacadas luego se transportan al muelle de salida para la consolidación con las unidades similares de otros proveedores en los vehículos de entrega a locales” (<http://www.gs1.org.ar/Descargas/CROSDOCK.PDF>).

La elección del tipo de cross docking a emplear depende de:

1. El tipo de producto
2. El modelo de distribución empleado
3. El volumen de producto suministrado por el proveedor
4. El tiempo limite de entrega
5. El costo de implementación de las redes de transporte.

Los requerimientos básicos para la implementación del cross docking son:

1. Uso de códigos de barras y lectura mediante escáner para poder recoger los datos de los artículos.
2. Sincronización del tiempo de entrega.
3. Limitaciones de espacio
4. Equipos empleados para el movimiento de mercancía dentro de la bodega
5. Recursos humanos.

Entre los beneficios del uso de cross docking en las bodegas se pueden encontrar:

1. Reducción de los costos de distribución
2. Aumento de la rotación en los centros de distribución
3. Mayor disponibilidad del producto.
4. Disminución en los niveles de stock.
5. Recepción de órdenes consolidadas por local minorista.

Red a la medida

Las redes de transporte a la medida son el uso de diferentes redes y medios de transporte basándose en las características del cliente y del producto. Se basa en la densidad de clientes y la distancia, el tamaño del cliente o la demanda y el valor del producto, logrando que la cadena de abastecimiento. Aquí el transporte emplea una combinación de Cross docking, recorridos

rutinarios y transportistas, junto con el servicio de paquetería. El objetivo de este tipo de red es emplear la opción más adecuada en cada situación. La complejidad de administrar este tipo de red es muy alta debido a los diferentes procedimientos de embarque que se emplean para cada producto o bodega de comprador. El uso de esta red permite el uso selectivo de embarque que minimice los costos de transporte como los de inventario. A continuación un ejemplo de las opciones de transporte empleadas teniendo en cuenta la densidad de los clientes y la distancia a la que se encuentran.

Opciones de transporte basadas en la densidad de clientes y la distancia			
	Densidad alta	Densidad media	Densidad baja
Distancia corta	Flota privada con recorridos rutinarios	Servicios de paquetería	Recorridos rutinarios por transportistas
Distancia media	Flota privada con recorridos rutinarios	Cross docking con recorridos rutinarios	Recorridos rutinarios por transportistas
Distancia larga	Transportista, con recorridos rutinarios	Transportista	Servicios de paquetería

Tabla elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

Ejercicio de autoevaluación

1. Buscar información en internet de tres de los operadores logísticos más importantes en Colombia y tres en el mundo, enumerando los servicios que presta cada uno de ellos a los clientes.
2. Una empresa diseña sus redes de manera que el centro de distribución brinde apoyo a varias tiendas detallistas grandes. Explique como la empresa puede emplear tal red para reducir los costos de transporte mientras que los inventarios se reabastecen con frecuencia.

PISTAS DE APRENDIZAJE

Tener en cuenta: el transporte se refiere al movimiento de un producto de una ubicación a otra dentro de la cadena de abastecimiento, y su importancia ha aumentado con la creciente globalización de las cadenas de abastecimiento y comercio electrónico, ya que ambas tendencias incrementan las distancias que el producto recorre.

Tenga presente: las redes de transporte se diseñan para hacer envíos directamente desde el origen al destino o para mover el producto por medio de un punto de consolidación.

Traer a la memoria que al diseñar las redes de transporte, los proveedores deben considerar los equilibrios entre el costo del transporte, el costo de inventario, el costo de operación y la capacidad de respuesta al cliente.

4.4. Intermodalismo y transporte terrestre

1 intermodalismo

El Intermodalismo no es un sistema de transporte, sino un sistema de coordinación de diferentes medios de transporte para hacer un envío. El Intermodalismo es comúnmente entendido como el uso de contenedores intermodales en un embarque coordinado usando muchos medios de transporte.

Con el Intermodalismo se pueden emplear todos los medios de transporte, pero unos son más importantes que otros. El Intermodalismo es empleado para carga de mediano valor. La carga intermodal tiende a ser más valiosa que la carga a granel, pero menos valiosa que la carga aérea. Los medios de transporte más comunes empleados en un movimiento intermodal son los camiones, el ferrocarril y el transporte marítimo. La carga aérea también tiene Intermodalismo, pero los contenedores que se emplean son especiales y muy diferentes. Estos contenedores son livianos y susceptibles al daño.

El Intermodalismo se desarrolló después de la segunda guerra mundial para resolver una preocupación: la seguridad. Los principales beneficios son:

- ✘ Seguridad de la carga: la carga está en un contenedor lo que hace más difícil llegar a ella y los contenedores se identifican por un número de serie. Esto brinda una enorme protección porque la única forma de saber el contenido es abriéndolo o sabiendo el significado del número de serie. Los contenedores tienen sellos en el cerrojo. Por razones

de seguridad, los trabajadores normalmente revisan el sello y no aceptan carga que haya sido abierta; el transportador anota esto en los documentos y evita así ser el responsable de alguna pérdida.

- ✘ Protección: los contenedores son de metal extremadamente resistente a las condiciones ambientales. Es más seguro para los trabajadores que manejan la carga en contenedores porque las maquinas son las que hacen todo el trabajo y los operarios están a una distancia segura.
- ✘ Eficacia: la eficacia se gana de varias formas: primero porque cada contenedor tiene dimensiones estándar y el equipo para manejarlo es diseñado especialmente para ellos. Segundo, como cada contenedor es igual, no se desperdicia tiempo en hacer ajustes. Tercero, dado que uno puede diseñar un contenedor más sencillo y eficiente, las cajas fueron hechas de un tamaño que son más grandes que cualquier caja empleada en los embarque y eso significa que requieren menos movimientos.
- ✘ Rapidez: si la carga se puede manipular más rápidamente, más carga se podrá mover en el puerto en un tiempo dado. La rapidez de los puertos permite construir barcos más largos, lo que es la principal tendencia en la industria.

2. Transporte por carretera

Transporte terrestre por carretera: “es uno de los medios de transporte más empleados, sobre todo para los envíos nacionales” (Mauleon, 2006). Las ventajas del transporte por carretera son:

- ✘ Versatilidad: permite acceso más rápido a las instalaciones de los despachadores-embarcadores y destinatarios que cualquiera de los demás modos de transporte de transporte terrestre, lo cual facilita la recogida y entrega de la mercancía.
- ✘ Accesibilidad: generalmente está en capacidad de ofrecer un verdadero servicio puerta a puerta sin que medie manipulación o transbordo.
- ✘ Prontitud: por su flexibilidad, la partida y llegada de los camiones puede fijarse con relativa exactitud.
- ✘ Seguridad: el conductor acompaña el camino durante todo el trayecto, ejerciendo una supervisión personal que permite reducir el riesgo de daños.
- ✘ Costos de embalaje: el transporte en un vehículo especializado es ideal para casi todas las mercancías y para algunas de carga a granel en cantidades pequeñas. En comparación con otros medios, el transporte por carretera exige con frecuencia menor embalaje e incluso lo hace innecesario.

Los principales inconvenientes de este medio de transporte son:

- ✘ Grandes distancias: el transporte por carretera solo puede operar dentro de ciertos límites y por lo tanto dejar que los embarques a gran distancia los realicen otros medios de transporte.
- ✘ Congestionamientos de tráfico
- ✘ Regulaciones de tráfico y vías

Actualmente en Colombia el sector de transporte terrestre de carga afronta los siguientes problemas:

- ✘ La deficiente infraestructura vial del país
- ✘ La inseguridad en los recorridos.
- ✘ La falta de coordinación y desinformación de las empresas en lo relacionado con los tiempos muertos, cargue, descargue y descarga generando demoras y costos innecesarios.
- ✘ La falta de capacitación en servicio al cliente a los conductores.
- ✘ La falta de cumplimiento de requisitos legales y de seguridad con la que operan algunos conductores.

Para contratar los servicios de transporte por carretera se puede acudir a una agencia de transporte o alguno de los operadores logísticos. Existen varios tipos de transporte por carretera:

- ✘ Carga completa: es el servicio que ofrecen las empresas de transporte a las empresas que tienen envíos lo suficientemente grandes como para llenar el espacio de uno o varios vehículos.
- ✘ Carga fraccionada: se emplea para envíos medios, cuando una empresa no tiene suficiente mercancía para que el transporte le resulte económico, por lo que se junta la mercancía de varios remitentes para formar un envío de grandes dimensiones, con el fin de ocupar más eficientemente el medio de transporte.
- ✘ Servicios de paquetería: se usa para envíos pequeños, y además incluye compromisos de entrega en un periodo determinado.

Los vehículos que pueden emplearse para el transporte terrestre son muy variados, y todos ellos tienen una serie de características dependiendo del tipo de carga a transportar:

- ✘ Máxima carga transportada: es el peso máximo que puede transportar un vehículo de carga permitido por el Ministerio de Transporte.
- ✘ Tara: es el peso que tiene el vehículo vacío.
- ✘ Carga útil: es la diferencia entre la máxima carga autorizada y la tara.

A continuación, algunos tipos de vehículos disponibles para el transporte de carga por vía terrestre:

- ❑ Camión de plataforma abierta



Figura 33. Camión de plataforma abierta
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ❑ Camión con carrocería con estacas y lona para cubierta
- ❑ Camión cerrado tipo furgón, para carga general, refrigerado o isotérmico.



Figura 34. Camión empleado para transporte de carga refrigerada
Figura tomada de <http://www.imageafter.com>

☒ Camión tolva



Figura 35. Camión con tráiler tipo tolva
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

☒ Camión tanque



Figura 36. Camión con tráiler tipo tanque, para el transporte de líquidos
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

☒ Camión para cargas especiales, como transporte de vehículos, animales, entre otros
(<http://www.redexpertos.com/propuestas/sabercarga/transporte.html>)



Figura 37. Camión con tráiler adaptado para el transporte de maderas
Figura tomada de <http://www.flickr.com>



Figura 38. Vehículo adaptado para el transporte de carga liviana
Figura tomada de <http://www.imageafter.com>

3 Transporte ferroviario

Las principales ventajas del transporte ferroviario son:

- ✘ Capacidad: cuando se trata de volúmenes muy grandes de carga, el transporte ferroviario presenta mayores ventajas por su gran capacidad con relación con el transporte por carreteras o el terrestre.
- ✘ Velocidad
- ✘ Documentación y aduana

Los inconvenientes son:

- ✘ Poca flexibilidad: en comparación con el transporte por carretera, el transporte ferroviario tiene menor flexibilidad que se deriva de las características de la red y las diferencias en el ancho de las vías, aunque esta limitación ha sido parcialmente resuelta a los ejes intercambiables.
- ✘ Transbordos: según la localización de los sitios de producción con relación a las estaciones del tren, casi siempre es necesario el transporte previo o posterior al embarque de la mercancía la cual implica mayor manipulación y mayor riesgo de daños.
- ✘ Robos: el transporte ferroviario es más susceptible a robos, a casusa de un mayor número de escalas y de estaciones de almacenamiento, entre el origen y el destino final.

4 Herramientas para el transporte de productos en trenes.

- ✘ Furgones: Los 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 con y sin control de temperatura
- ✘ Góndola: Las góndolas son carros descubiertos que transportan todo tipo de material que no necesita protección contra el medio ambiente. Estos carros están diseñados para facilitar la carga y descarga por medio de grúas de volteo.



Figura 39. Góndola para transporte ferroviario

Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ✘ Caja tráiler: Las cajas de tráiler pueden ser movidas por ferrocarril en carros plataforma, reduciendo el costo de transporte en distancias largas. También existen variaciones para control de temperatura ambiente en las mercancías que así lo requieran.

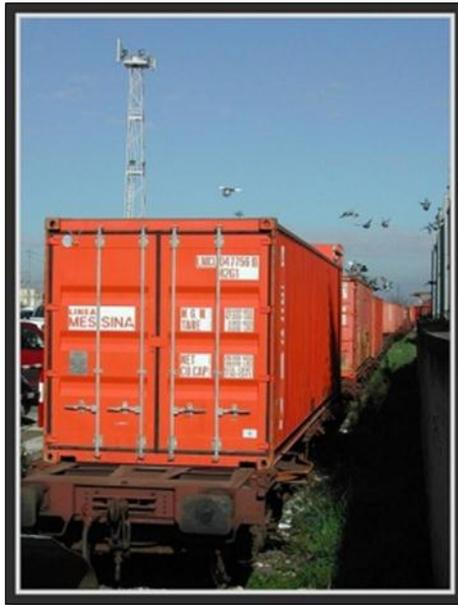


Figura 40. Caja tráiler para transporte ferroviario

Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ❏ Tolva granelera (mineral): Las tolvas graneleras se utilizan 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.



Figura 41. Tolva granelera para materiales de minería

Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ❏ Tolva granelera (agrícola): Las tolvas graneleras se utilizan para el transporte de productos agroindustriales que requieren protección contra el medio ambiente, como café, o maíz o trigo. Poseen compuertas en la parte superior e inferior que facilitan la carga y descarga de productos a granel.



Figura 42. Tolva granelera para productos agroindustriales

Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ❏ Tanque: Los carros tanque poseen cierre hermético para evitar fugas o posibles contaminaciones, y se utilizan para el transporte de productos líquidos o gaseosos como puede ser vino, jugos, hidrógeno u oxígeno líquido.



Figura 43. Línea de tanques en transporte ferroviario

Figura tomada de <http://www.flickr.com>

Ejercicio de autoevaluación

1. Una planta eléctrica ubicada en California (Estados Unidos) emplea carbón a una tasa de 200 toneladas por día. También emplea material X a una tasa de 1.5 toneladas por día. El carbón llega de Wyoming (Estados Unidos) y el material X de Chicago (Estados Unidos). El carbón cuesta \$40 dólares la tonelada, mientras que el material X cuesta \$2000 dólares la tonelada. Los costos de mantener inventario en la planta eléctrica son del 25%. Las opciones de transporte son las siguientes:

- ✘ Tren
- ✘ Tiempo de entrega: 15 días
- ✘ Peso por vagón: 50 toneladas, costo transporte: \$500 dólares por vagón
- ✘ Tren completo: 79 vagones, costo transporte \$15.000 dólares por tren.

- ✘ Camión:

Tiempo de entrega: 4 días

Costo mínimo: \$100 dólares

Hasta 5 toneladas a \$160 dólares por tonelada

Entre 5 y 10 toneladas a \$140 dólares por tonelada (por carga completa de 20 toneladas)

Entre 10 y 20 toneladas, a \$120 dólares por tonelada (por carga completa de 20 toneladas)

Carga pequeña (de 20 toneladas) por \$2000 dólares

Carga grande (de 30 toneladas) por \$2600 dólares

En inventario de seguridad del carbón y material X se mantiene al doble del consumo durante el tiempo de espera de reabastecimiento. ¿Qué medio de transporte recomendaría para cada uno de los dos productos? Justifique su respuesta.

PISTAS DE APRENDIZAJE

Tener en cuenta: los inconvenientes del transporte ferroviario son:

- ✘ Poca flexibilidad: en comparación con el transporte por carretera, el transporte ferroviario tiene menor flexibilidad que se deriva de las características de la red y las diferencias en el ancho de las vías, aunque esta limitación ha sido parcialmente resuelta a los ejes intercambiables.
- ✘ Transbordos: según la localización de los sitios de producción con relación a las estaciones del tren, casi siempre es necesario el transporte previo o posterior al embarque de la mercancía la cual implica mayor manipulación y mayor riesgo de daños.
- ✘ Robos: el transporte ferroviario es más susceptible a robos, a casusa de un mayor número de escalas y de estaciones de almacenamiento, entre el origen y el destino final.

Tenga presente: Actualmente en Colombia el sector de transporte terrestre de carga afronta los siguientes problemas:

- ❑ La deficiente infraestructura vial del país
- ❑ La inseguridad en los recorridos.
- ❑ La falta de coordinación y desinformación de las empresas en lo relacionado con los tiempos muertos, cargue, descargue y descarga generando demoras y costos innecesarios.
- ❑ La falta de capacitación en servicio al cliente a los conductores.
- ❑ La falta de cumplimiento de requisitos legales y de seguridad con la que operan algunos conductores.

Traer a la memoria: que el Intermodalismo no es un sistema de transporte, sino un sistema de coordinación de diferentes medios de transporte para hacer un envío. Sus beneficios son: la protección de la carga, la eficacia y la seguridad de la carga.

4.5. Transporte aéreo y marítimo

1 Transporte aéreo

“Es el más rápido para los envíos internacionales. Para envíos nacionales no es recomendable por los altos costos que supone” (Mauleon, 2006). Las principales ventajas de este medio son:

- ❑ Velocidad: es el modo de transporte más rápido y el que ofrece a los usuarios un servicio más eficiente, confiable y de alta calidad.
- ❑ Competitividad: el transporte aéreo brinda las siguientes reducciones en los gastos: inventarios, financiamiento, embalaje, manipulación, documentación, seguros.
- ❑ Cobertura del mercado: la red de transporte aéreo llega a regiones inaccesibles y a países sin litoral por sobre otros medios de transporte, lo que les permite incorporarse a las operaciones de comercio exterior en forma más competitiva.

Los inconvenientes del transporte aéreo son:

- ❑ Alto costo. Solo se debe emplear cuando la mercancía tiene un alto valor agregado y poco volumen.
- ❑ Problemas con las dimensiones.
- ❑ Productos de bajo valor unitario: las materias primas, algunos productos manufacturados y gran número de bienes semi manufacturados no pueden absorber el alto costo de los fletes aéreos dentro de su costo total.

El transporte aéreo se contrata directamente con las compañías aéreas o a través de agencias de carga aérea. Para el transporte aéreo pueden emplearse aviones de pasajeros, mixtos (que transportan carga en las bodegas y pasajeros en la cabina) o cargueros. Para el transporte de contenedores se emplean aviones de fuselaje ancho.



Figura 44. Avión tipo mixto

Figura tomada de <http://www.flickr.com>



Figura 45. Avión de amplio fuselaje

Figura tomada de <http://www.flickr.com>

El transporte aéreo presenta muchas limitaciones en cuanto al peso y a las medidas de la carga. Estas limitaciones se deben al peso máximo al despegue, la resistencia del piso de las bodegas o al ancho de las puertas de carga.

2 Tarifas del transporte aéreo

Es el costo que se va a cobrar por kilogramo o por libra que cada línea aérea aplica de acuerdo con el lugar donde la mercancía requiera ser enviada, basándose en el peso exacto y volumen para su cobro, considerando el que resulte más alto.

$$\frac{\text{Ancho} \times \text{largo} \times \text{alto}}{6000 \text{ cm}^3} = \text{Peso cobrable}$$

✘ Flete aéreo:

Cantidad que se paga a un transportador para llevar una mercancía desde un punto de origen hasta un punto de destino incluyendo todos los gastos que éste implica.

Las tarifas aéreas se basan principalmente en la ruta, el tamaño de los envíos, el producto y la relación peso/volumen:

$$\text{Tarifa básica} + \text{Recargos} - \text{Descuentos} = \text{Costo del Flete}$$

Se establecen las siguientes escalas:

- ✘ Menor a 45 Kilogramos
- ✘ Más de 45 Kilogramos
- ✘ Más de 100 Kilogramos

Cargos adicionales a la tarifa

- ✘ Combustible(FS): Fuel Surcharge
- ✘ Seguridad(SF): Security Fee

- ✘ Tasa ALAICO

Se recomienda a los exportadores, tener en cuenta en el momento de pagar los fletes aéreos de exportación, que estos la mayoría de las veces, están sujetos a la tasa referencial de cambio establecida por Alaico, Asociación de Líneas Aéreas internacionales en Colombia. Un índice de

referencia que prometida la proyección semanal de la tasa representativa del mercado. En consecuencia, el tipo de cambio para el pago de fletes aéreos, corresponderá a la tasa Alaico, en la fecha de corte de la guía aérea (AWB).

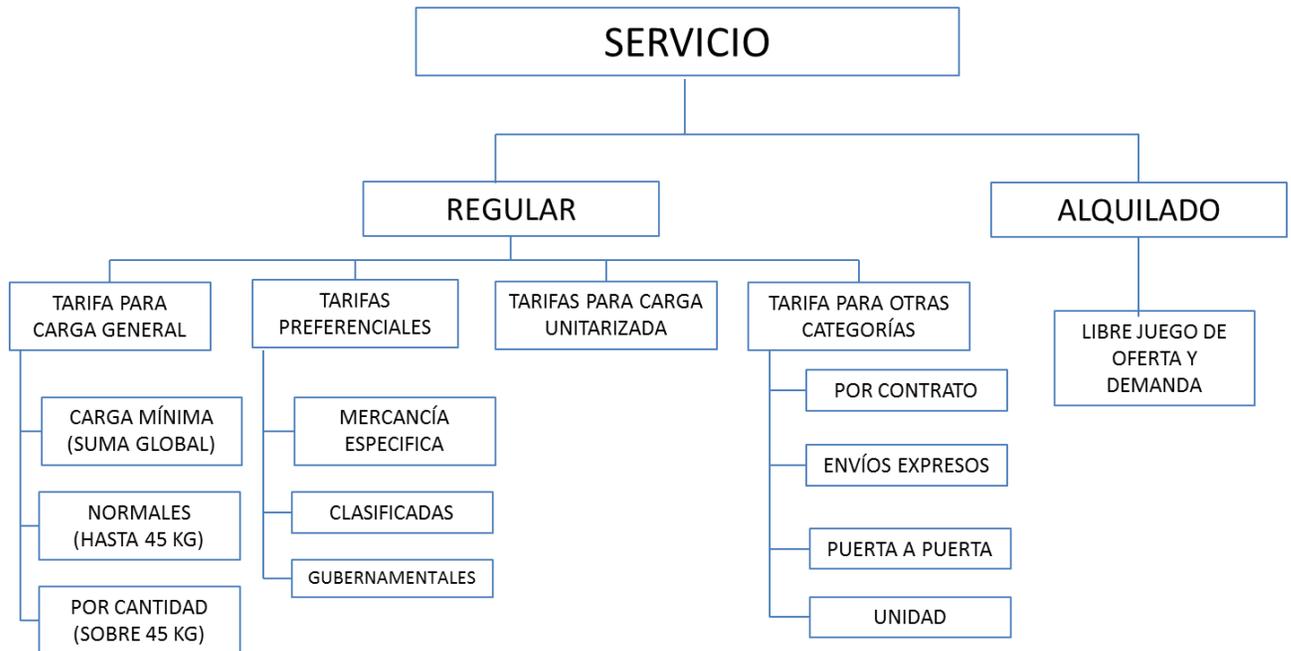


Figura 46. Tipos de fletes en el transporte aéreo
 Grafico elaborado por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

3. Documentación transporte aéreo

- ✘ Conocimiento de Embarque: Se requiere una descripción detallada del tamaño y peso totales del envío.
- ✘ Carta de Instrucciones: La lista de datos del destinatario, de quien envía, de la transportadora, tipo de envío o precauciones.
- ✘ Lista de Empaque: Lista detallada del contenido del envío, incluyendo costos de la mercancía, peso, etc.
- ✘ Guía Aérea: Número de cuenta del pagador y consignatario, nombre de contacto, referencia del consignatario, nombre y dirección del consignatario, dirección del receptor, detalles del envío, descripción completa del contenido, productos y servicios, firma del consignatario. (<http://kino.iteso.mx/~genaro/airwaybill.doc>)

4 Aviones de carga

TIPOS DE AVIONES DE CARGA				
TIPO AERONAVE	NÚMERO DE ESTIBAS	VOLUMEN	CAPACIDAD	OBSERVACIONES
Boeing 747-400 ERF	39, más carga suelta	674 m ³	112 toneladas	40% más de rango operativo a su máxima carga. Existencia de 6 asientos para pasajeros
Boeing 747 F Freighter	38, más Carga suelta	669 m ³	107 toneladas	Tiene suelo de cabina reforzado.
Airbus 300-600 ST	Depende de la carga	1,400 m ³	47 toneladas	Esta es la clase de avión diseñado para transportar carga de grandes dimensiones
An 225 Mriya	Depende de la carga	1,300 m ³	250 toneladas	El transportador más grande del mundo
Airbus 320	4 más Carga suelta	19 m ³	1.5 toneladas	Avión mixto
Airbus 330-200 y Airbus 340-200	5 más Carga suelta	64.5 m ³	10.3 toneladas.	
Airbus 340-300	7 + Carga suelta	100.4 m ³	16 toneladas.	
Boeing 737-300	Carga suelta	15 m ³	2 toneladas.	
Boeing 737-500	Carga suelta	13 m ³	2 toneladas.	
Boeing 777-200	6 más Carga suelta,	80 m ³	18 toneladas	
Boeing 747-200 y Boeing	6 más Carga suelta	83 m ³	13 toneladas	

747-300				
Boeing 747-400	6 más	Carga suelta	76 m ³	12 toneladas

Tabla elaborada por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo



Figura 47. Avión de carga Antonov An-225 Mriya
 Figura tomada de <http://www.flickr.com>



Figura 48. Avión de carga Boeing 747 F Freighter
 Figura tomada de <http://www.flickr.com>



Figura 49. Avión mixto Boeing 747-400
Figura tomada de <http://www.flickr.com>



Figura 50. Avión mixto Boeing 737-300
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

5 Transporte marítimo

“El transporte marítimo se presenta como la alternativa con el costo más reducido por tonelada, comparado con las otras alternativas” (Mauleón, 2006). Sus principales características son:

- ✘ Alta capacidad
- ✘ Es una de las alternativas para transportar grandes volúmenes de mercancía entre puntos lejanos.

- ✘ Bajo costo por tonelada.
- ✘ Adaptable a todo tipo de cargas.

Los principales inconvenientes del transporte marítimo son:

- ✘ Accesibilidad: generalmente los puertos están ubicados en sitios apartados de los lugares de producción y del destino final de las mercancías. Por lo que se requiere un transporte previo y posterior a la llegada de la carga al puerto, lo cual implica una mayor manipulación y riesgo de daño.
- ✘ Costos de embalaje: la manipulación en puerto exige un embalaje de la carga resistente y relativamente costoso.
- ✘ Velocidad
- ✘ Frecuencia del servicio el despacho de buques no ofrece tantas posibilidades como el servicio de carga aéreo o terrestre.
- ✘ Congestión portuaria

El transporte marítimo se puede dividir en dos tipos de tráfico diferenciados:

Línea regular: ofrece un recorrido periódico por determinadas zonas y puertos. Estas líneas ofrecen a los cargadores servicios de transporte de gránulos líquidos, gránulos sólidos y carga en general, mediante el uso de contenedores.

Buques Tramp: es la contratación directa con un naviero del espacio disponible en su buque.

6 Tipos de barcos de carga

- ✘ Buque de contenedores



Figura 51. Buque para contenedores.
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ✘ Cubiertas sin apertura o escotillas superiores
- ✘ Bahía adicional de carga para el traslado de carga seca o líquida
- ✘ Puntos específicos para contenedores eléctricos de refrigeración
- ✘ Bahía de carga totalmente refrigerada para el transporte de perecederos.

- ✘ Buque de carga refrigerada



Figura 52. Buque para carga refrigerada
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ✘ -Diseñado con cubiertas y bahías de carga que incluyen arreglos especiales para el transporte de carga de perecederos.
- ✘ Elevadores especiales a los lados para la carga de vehículos de carretera
- ✘ Buque de carga general



Figura 53. Buque para carga general
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ✘ -Bahía única de doble recubrimiento exterior y amplias aperturas para la carga
- ✘ Refuerzos para el traslado de carga pesada (incluido hierro / aluminio)
- ✘ Bahías de carga equipadas con arreglos de seguridad para contenedores
- ✘ Tanques especialmente diseñados para carga de mercancía líquida.
- ✘ Espacio refrigerado para la carga de perecederos
- ✘ Carga adicional y espacios de carga para pallets
- ✘ Buque de carga a granel



Figura 54. Buque para carga a granel
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ✘ Bahías de carga a los lados
- ✘ Refuerzos para carga pesada (incluido hierro / aluminio)
- ✘ Bahías equipadas para el transporte de contenedores y vehículos
- ✘ Cubierta superior provista con anclaje para el transporte de bultos

- ✘ Buque tanque



Figura 55. Buque para carga líquida
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ✘ Carguero de combustible
- ✘ Carguero de químicos
- ✘ Carguero de combustibles / químicos

- ✘ Carguero de gas líquido (usualmente tanques independientes)
- ✘ Carguero de gas líquido / químicos
- ✘ Otros (carguero de agua, de vino, jugos, etc.)

- ✘ Buque de carga rodante



Figura 56. Buque para carga rodante
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

- ✘ Cubiertas con rieles fijos para la carga de vehículos ferroviarios
- ✘ Mercancía adicional para ser descendida o ascendida desde la bahía de carga por las compuertas superiores o alternativamente, por equipo especializado de muelle
- ✘ Cabinas para los conductores de vehículos
- ✘ Maquinaria para la carga de pallets por los laterales de la nave
- ✘ Rampas internas o elevadores para el movimiento de la carga entre cubiertas
- ✘ Áreas o cubiertas equipadas con establos para el transporte de carga viva (estos establos pueden ser o no removidos)

- ✘ Buque de abastecimiento



Figura 57. Buque para abastecimiento
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

Barco con una cubierta específicamente diseñada para el transporte y carga de equipos, contenedores, máquinas, entre otros, para abastecer de combustible o gas instalaciones de producción o explotación.

 Buque para dragado



Figura 58. Buque para dragado
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

Diseñado para remover el sedimento del fondo del mar. El sedimento puede ser redistribuido en el fondo del mar, o ser llevado por varios medios a la costa.

☒ Buque rompe hielo



Figura 59. Buque rompe hielo
Figura tomada de <http://www.flickr.com>

Diseñado para romper y crear un pasaje en el hielo para que puedan pasar otras naves, mediante una potente fuerza propulsora y una proa especial.

Ejemplo 1. Pasos para realizar una exportación marítima.

Luego de que un pedido es atendido por el área de Logística en una compañía y está listo para despacho (estibado y marcado). Se procede así:

1. Solicitar información de fletes y próximos itinerarios a la naviera y/o agente aduanero.

De: XXXXX

Enviado el: Jueves, 29 de Mayo de 2010 10:25 a.m.

Para: XXXXXX

CC: XXXXXX

Asunto: Solicitud fletes e itinerarios Río Haina - Republica Dominicana.

Buenos días.

Favor me envías fletes y próximos itinerarios para Río Haina, Republica Dominicana.

Tenemos carga para 2x40”

Gracias.

2. La naviera y/o agente aduanero envía información de fletes e itinerarios.

De: XXXXX

Enviado el: Jueves, 29 de Mayo de 2010 05:17 pm

Para: XXXXX

Asunto: RE: Solicitud fletes e itinerarios Río Haina - Republica Dominicana.

XXXX, tengo las siguientes tarifas e itinerarios:

GLOBAL SHIPPING (Evergreen) por el Puerto de CAUCEDO:

Flete para contenedor de 40´std : USD 1.450.00 ALL IN

Itinerarios para: 14.06.10 con cierre El 11.06.10: UNI CHART. V-0157-286 S

Para 23.06.08 con cierre el 19.06.10: UNI CHART. V- 0158-287 S.

El tiempo de Tránsito es de 8 días

SEABOARD: Por RIO HAINA:

Flete para contenedor de 40´std : USD 1.885.00 ALL IN

Itinerarios para: 12.06.10 con cierre El 10.06.10: HEINRICH SIBUM 2

Para 20.06.10 con cierre el 17.06.10: BERULAN 2

Para el 27.06.10 con cierre el 24.06.10

El tiempo de tránsito es de 6 días

Saludos

AGENTE ADUANERO

1. Solicitar reserva a la naviera.
2. Realizar documentos de exportación (Factura, lista de empaque, carta de responsabilidad y demás instrucciones)
3. Colocar vehículo en planta para cargue
4. Se realiza el cargue del vehículo y se hace registro fílmico de todo el proceso del mismo
5. Se envían documentos vía e-mail al cliente, agente de aduanas Colombiano y del cliente en el exterior y al transportador
6. Se despacha vehículo hacia sociedad portuaria, Esta puede salir inspección física ó documental.
7. El agente de aduanas realiza documentos y trámites de aduana (SAE, AE, DEX y borrador de BL)
8. Agente de aduanas confirma borrador de BL a la naviera para que esta expida originales según instrucciones

9. Contenedor es embarcado en MN programada
10. Realizar seguimiento a la exportación hasta que el cliente informe sobre la recepción de su mercancía.

Información complementaria:

- ✘ Bill of lading (B.L.): Recibo dado por el transportador o su agente por las mercancías recibidas para su embarque, o embarcadas a bordo del navío. Es un documento de título semi-negociable, y al mismo tiempo que es un contrato.
- ✘ DEX: documento de exportación
- ✘ SAE: Solicitudes de Autorizaciones de Embarque. Es el acto mediante el cual la autoridad aduanera permite la exportación de mercancías que han sido sometidas al régimen de exportación. (<http://cisne.puertocartagena.com/opadmco.nsf/vstRefLinkDoc/7552DB499D60F97D052573B7006CDEA2>)
- ✘ AE: Autorización de Embarque.

3. tipos de tarifas en el transporte marítimo

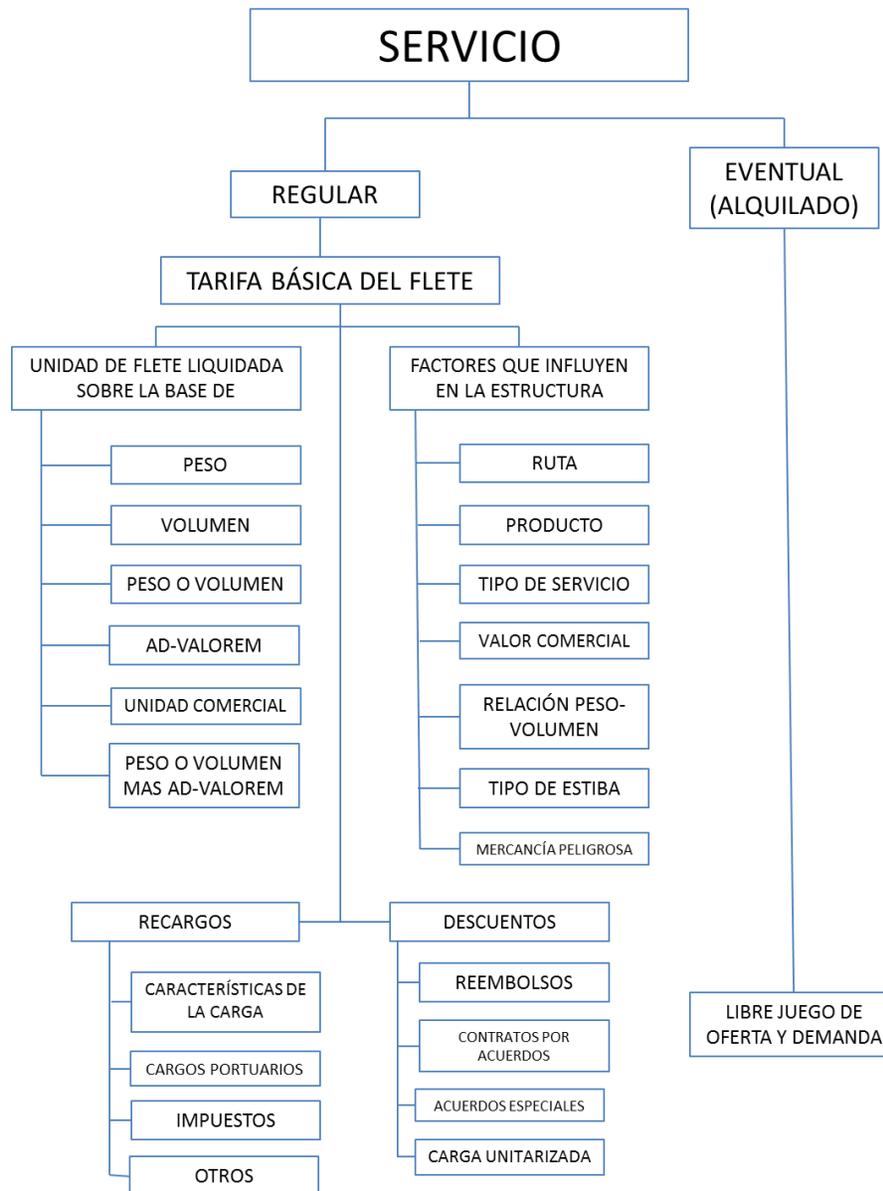


Figura 60. Componentes del costo del flete en el transporte marítimo
 Grafico elaborado por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

4 Puerto marítimo

Un puerto marítimo típico tiene una infraestructura para acceso marítimo, infraestructura portuaria, terminales, acceso terrestre y otras instalaciones. La infraestructura para acceso marítimo se refiere a canales y ayudas para la navegación en el agua (rompeolas, espigones). La

terminal consiste en los muelles, grúas, edificios entre otros. Los accesos terrestres se refieren a las carreteras y conexiones ferrocarriles.

Los puertos albergan un cierto número de entidades que intervienen en la operación de transporte: autoridades portuarias, aduana, embarcadores, agentes (transitorios, operadores de transporte multimodal), armadores, operadores de transporte, entre otros. (<http://www.seasouth.com/es/puertos>)

Los tipos más importantes de puertos marítimos son:

- ✘ Carga en volumen
- ✘ Ro/ro
- ✘ Cisterna
- ✘ Contenedor
- ✘ Carga en general
- ✘ Carga peligrosa
- ✘ Animales vivos
- ✘ Propiedad de la compañía.

Un puerto local pequeño maneja todo tipo de carga y sirve solamente a comunidades pequeñas. Un puerto local grande sirve solamente en el área local, pero puede invertir en equipo especializado. Un puerto regional grande invierte en equipos especializados y sirve a una región. El centro de distribución regional, también es conocido como centro de carga, es una colección de terminales altamente especializadas.

A continuación los tipos más importantes de muelles en los puertos:

- ✘ Muelles para carga general o convencional
- ✘ Muelles para contenedores: son muelles especiales cuyo tamaño va desde los más grandes, con capacidad para albergar buques portacontenedores, hasta aquellos que manejan el tráfico de servicios de enlace o alimentadores. Los muelles para contenedores cuentan por lo general con elementos para su funcionamiento, tales como una zona amplia para acomodar los contenedores que se encuentran en el muelle en todo momento. Las grúas para contenedores son portables para evitar colisiones con los buques. Cuenta también con una zona de reparación y mantenimiento de contenedores y otras para los vehículos empleados para la manipulación.
- ✘ Muelles para gráneles: cuentan con ciertos implementos e instalaciones especiales para la manipulación de granos o minerales, y para el cargue de los buques graneleros. Los terminales graneleros cuentan con: capacidad para buques, elevadores de cangilón múltiples, alimentados por succionadores neumáticos que absorben los granos desde las

bodegas. También cuentan con silos de almacenamiento de más de 150.000 toneladas métricas y están provistos de equipos automáticos para pesar y despachar la carga hacia los medios de transporte.

- ✘ Muelles petroleros: generalmente sirven a una refinería situada en los alrededores, para lo cual requieren de tanques de gran capacidad de almacenamiento. Muelles muy largos se adentran en el océano hasta aguas profundas para permitir a los buques de gran tamaño atracar con mínimo dragado.
- ✘ Muelles para buques auto transbordo: (Roll-on/Roll-off): la mayoría de los puertos cuentan con este mecanismo porque muchos buques son Ro/Ro en operación. Estos muelles suministran rampas de popa a proa y compuertas laterales o angulares de popa para el cargue y descargue. Adyacente a ellos se encuentran zonas de parqueo de medios de transporte que esperan recoger su despacho después de ser descargado. Emplean muy poca mano de obra.

Los diez primeros puertos del mundo en tráfico total son:

- ✘ Singapur (Singapur)
- ✘ Shanghai (China)
- ✘ Róterdam (Holanda)
- ✘ Ningbó (China)
- ✘ Hong Kong (China)
- ✘ Guangzhou (China)
- ✘ Tianjin (China)
- ✘ Nagoya (Japón)
- ✘ Qingdao (China)
- ✘ Amberes (Holanda)

Los diez primeros puertos en el mundo en tráfico de contenedores son:

- ✘ Hong Kong (China)
- ✘ Singapur (Singapur)
- ✘ Shanghai (China)
- ✘ Shenzen (China)
- ✘ Busan (Corea del Sur)
- ✘ Kaohsiung (Taiwan)
- ✘ Róterdam (Holanda)
- ✘ Los Ángeles (EE.UU)
- ✘ Hamburgo (Alemania)
- ✘ Dubai Ports (Dubai)

Los principales puertos colombianos son:

- Puerto de Santa Marta
- Puerto de Buenaventura
- Puerto de Cartagena

Ejercicio de autoevaluación

1. ¿Qué sucede con el flete (en aspectos económicos) en los siguientes casos que se pueden presentar en el transporte marítimo? En cada uno mencionar regla general y excepciones:
 - a) La mercancía no fue cargada en buque.
 - b) La mercancía no llega a destino.
 - c) El buque resulta innavegable por fuerza mayor.
 - d) Mercancía llega averiada.
 - e) U caso fortuito, o fuerza mayor, impide salida de buque por tiempo indeterminado, generando retraso excesivo.
 - f) Se prohíbe exportación de mercadería.
2. ¿Qué es el flete? Mencione 5 posibles factores de ajuste del flete.
3. ¿Cómo se llaman las condiciones de contratación que NO incluyen las siguientes operaciones?
 - a) Carga
 - b) Descargue
 - c) Carga ni descargue
4. Menciona los 8 requisitos del conocimiento de embarque.

PISTAS DE APRENDIZAJE

Tener en cuenta: los principales inconvenientes del transporte marítimo son:

- Accesibilidad
- Costos de embalaje:
- Velocidad
- Frecuencia del servicio el despacho de buques no ofrece tantas posibilidades como el servicio de carga aéreo o terrestre.
- Congestión portuaria

Tenga presente: las tarifas en el transporte aéreo Es el costo que se va a cobrar por kilogramo o por libra que cada línea aérea aplica de acuerdo con el lugar donde la mercancía requiera ser enviada, basándose en el peso exacto y volumen para su cobro, considerando el que resulte más alto

Traer a la memoria: para el transporte aéreo pueden emplearse aviones de pasajeros, mixtos (que transportan carga en las bodegas y pasajeros en la cabina) o cargueros. Para el transporte de contenedores se emplean aviones de fuselaje ancho.

4.6. Logística internacional e Incoterms

En la compraventa internacional de mercancías, son varios los costos que se generan por las operaciones de transporte de las mismas, así como actividades a realizar y los contratiempos que pueden suceder. Por esto es fundamental que el comprador y el vendedor fijen:

- a) el lugar donde el vendedor tiene que hacer la entrega de las mercancías
- b) quien debe hacerse cargo de los gastos que genera la operación
- c) quien debe hacerse cargo de los tramites administrativos que genera la operación.

Para esto se han redactado “Los *Incoterms* que son un conjunto de reglas que establecen de forma clara y sencilla las obligaciones que en una compraventa internacional corresponden tanto al comprador como al vendedor en aspectos relacionados con el suministro de la mercancía, las licencias, autorizaciones y formalidades que se deben cumplir en una compraventa internacional. También explican a quién corresponden las operaciones aduaneras en el país de exportación o importación; quien debe ser el responsable de la contratación del seguro y el transporte de las mercancías; lugar y responsabilidades de quien entrega y recibe la mercancía; momento de la transferencia de riesgos y gastos del vendedor al comprador. La forma de dar aviso a los involucrados en la negociación; el suministro de documentos para la reclamación de las mercancías y lo relativo a comprobaciones, embalajes y marcado entre otros aspectos”. (http://camara.ccb.org.co/documentos/3053_los_incoterms_y_su_uso_en_el_comercio_internacional2.pdf)

“La Cámara de Comercio Internacional (CCI) suele revisar la lista de Incoterms cada 10 años y desde el día 1 de Enero de 2011 entró en vigor la última actualización de la misma”. (<http://inpechi.org/nuevos-incoterms-2010-2011.html>)

Se distribuyen en dos grupos: los multimodales y los marítimos.

Multimodales:

- ✘ Ex – Works (EXW): “(Ex-works, ex-factory, ex-warehouse, ex-mill.)El vendedor ha cumplido su obligación de entrega al poner la mercadería en su fábrica, taller, entre otros, a disposición del comprador. No es responsable ni de cargar la mercadería en el vehículo proporcionado por el comprador ni de despacharla de aduana para la exportación, salvo acuerdo en otro sentido. El comprador soporta todos los gastos y riesgos de retirar la mercadería desde el domicilio del vendedor hasta su destino final”.(<http://www.eumed.net/cursecon/dic/incoterms.htm>)
- ✘ Free carrier (FCA): “(Free carrier - Franco Transportista - libre transportista) El vendedor cumple con su obligación al poner la mercadería en el lugar fijado, a cargo del transportista, luego de su despacho de aduana para la exportación. Si el comprador no ha fijado ningún punto específico, el vendedor puede elegir dentro de la zona estipulada el punto donde el transportista se hará cargo de la mercadería” (<http://www.eumed.net/cursecon/dic/incoterms.htm>)
- ✘ Carriage paid to (CPT): “(Carriage paid to -Transporte Pagado Hasta) El vendedor paga el flete del transporte de la mercadería hasta el destino mencionado. El riesgo de pérdida o daño se transfiere del vendedor al comprador cuando la mercadería ha sido entregada al transportista. El vendedor debe despachar la mercadería para su exportación.” (<http://www.eumed.net/cursecon/dic/incoterms.htm>)
- ✘ Carriage and insurance paid to (CIP): “(Carriage and Insurance Paid to - Transporte y Seguro pagados) El vendedor tiene las mismas obligaciones que bajo CPT, pero además debe conseguir un seguro a su cargo”. (<http://www.eumed.net/cursecon/dic/incoterms.htm>)
- ✘ Delivered duty paid (DDP): “(Delivered Duty Paid - Entregada derechos pagados) El vendedor asume las mismas obligaciones que en D.D.U. más los derechos, impuestos y cargas necesarias para llevar la mercadería hasta el lugar convenido”. (<http://www.eumed.net/cursecon/dic/incoterms.htm>)
- ✘ Delivery at place (DAP): establece que la mercancía se entregará en algún punto del país de destino, en donde el vendedor asume el riesgo del transporte y la descarga de mercancías, y los bienes se consideran entregados cuando se haya descargado del medio de transporte y puestos a disposición del comprador.
- ✘ Delivery at terminal (DAT): establece que el vendedor asume el riesgo sólo para llevar las mercancías hasta el puerto o lugar de destino, y los productos se consideran entregados cuando están en o sobre el transporte y listo para ser entregados.

Marítimos:

Free along side ship (FAS): (Free alongside ship - Libre al costado del buque) La abreviatura va seguida del nombre del puerto de embarque. El precio de la mercadería se entiende puesta a lo largo (costado) del navío en el puerto convenido, sobre el muelle o en barcasas, con todos los gastos y riesgos hasta dicho punto a cargo del vendedor. El comprador debe despachar la mercadería en aduana. (<http://www.eumed.net/cursecon/dic/incoterms.htm>)

Free on board (FOB): "(Free on Board - Libre a bordo) Va seguido del puerto de embarque. Significa que la mercadería es puesta a bordo del barco con todos los gastos, derechos y riesgos a cargo del vendedor hasta que la mercadería haya pasado la borda del barco, con el flete excluido. Exige que el vendedor despache la mercadería de exportación."

(<http://www.eumed.net/cursecon/dic/incoterms.htm>)

Cost insurance and freight (CIF): "(Cost, Insurance & Freight - Costo, Seguro y Flete) La abreviatura va seguida del nombre del puerto de destino y el precio incluye la mercadería puesta en puerto de destino con flete pagado y seguro cubierto. El vendedor contrata el seguro y paga la prima correspondiente. El vendedor sólo está obligado a conseguir un seguro con cobertura mínima".

(<http://www.eumed.net/cursecon/dic/incoterms.htm>)

Cost and freight (CFR): "(Cost & Freight - Costo y Flete) La abreviatura va seguida del nombre del puerto de destino. El precio comprende la mercadería puesta en puerto de destino, con flete pagado pero seguro no cubierto. El vendedor debe despachar la mercadería en Aduana".

(<http://www.eumed.net/cursecon/dic/incoterms.htm>)

Entre las novedades de los Incoterms 2010 podemos encontrar:

1. Se establecen 2 categorías de los Incoterms: los multimodales y los marítimos, expresando con claridad que las ventas con contenedores deberían hacerse aplicando siempre Incoterms multimodales.
2. No se recomienda el Incoterms EXW para las ventas internacionales, pues no incluye la carga del envío en los vehículos que en la práctica suele efectuarse por la empresa vendedora. un FCA incluye la carga del vehículo y sería más adecuado.
3. Se potencia el uso de FCA, CPT o CIP para los contenedores frente a los habituales FOB, CFR o CIF. Las razones para el empleo de estos términos con contenedores son de reducción del riesgo para el vendedor como de costos.
4. Desaparecen los Incoterms: DDU (Delivered Duty Unpaid), DAF (Delivered At Frontier), DES (Delivered Ex Ship) y DEQ (Delivered Ex Quay), los cuales no eran muy utilizados
5. Se ajustan algunas obligaciones de vendedor y comprador en cada Incoterms con el objetivo de adecuarlas mayor a las prácticas comerciales a nivel internacional.

INCOTERMS 2010	PAÍS, CIUDAD, LUGAR DE ORIGEN.			TRANSPORTE PRINCIPAL			PAÍS, CIUDAD, LUGAR DE DESTINO.					
	Embalaje, verificación control	Licencias y autorizaciones	Carga al camión o contenedor en fábrica o almacén	Transporte interior del país de origen.	Formalidades aduaneras de exportación	Costos de manipulación.	Transporte principal internacional	Seguro mercancía. Seguro transporte	Costo de manipulación en terminal	Formalidades aduaneras de importación	Transporte interior	Recepción y descarga
MULTIMODALES												
EXW	Costo											
	Riesgo											
FCA	Costo											
	Riesgo											
CPT	Costo											
	Riesgo											
CIP	Costo											
	Riesgo											
DAT	Costo											
	Riesgo											
DAP	Costo											
	Riesgo											
DDP	Costo											
	Riesgo											
TRANSPORTE MARITIMO												
FAS	Costo											
	Riesgo											
FOB	Costo											
	Riesgo											
CFR	Costo											
	Riesgo											
CIF	Costo											
	Riesgo											

■ Vendedor
■ Comprador
■ El vendedor debe proporcionar la documentación necesaria para la exportación y el comprador los de importación
■ Depende del lugar de entrega pactado

Figura 61. Aspectos principales Incoterms
 Grafico elaborado por la Ingeniera Agroindustrial Laura Marcela Trujillo

Ejercicios de autoevaluación

1. Juguetería es una empresa dedicada a la distribución y venta al por menos de juguetes y quiere comenzar a adquirir parte de sus mercancías en China. Su desconocimiento del país es total, pero cuenta con un buen departamento de exportaciones con bastante experiencia en el transporte marítimo internacional. Para realizar las adquisiciones, Juguetería encontró una empresa manufacturera que cuenta con su propia red de vehículos. ¿Qué tipo de Incoterms le interesaría a Juguetería en esta operación?
2. Mencione algunos riesgos para los compradores y vendedores en las transacciones internacionales. Justifique su respuesta.
3. ¿Cuáles son los precios EXW, FOB, CIF y DDP?

Un producto con un costo directo de la Unidad EE.UU. Por 13,75 dólares. En un contenedor 40 que caben 3.250 cajas, cada caja de 18 unidades. Su margen es del 24%.

El costo de la carga del contenedor y la puesta en el camión es de COP \$ 350.000

El flete de Medellín a Barranquilla es de COP \$ 3'500 .000, el costo del seguro es de 1,5% de la

garantía del valor, el agente de aduanas en la policía de Barranquilla costo \$ 385.000
El transporte de mercancías Mar de Barranquilla a Rotterdam costo EE.UU. 3.700 dólares y el costo del seguro es del 1,75% del valor seguridad.
Los deberes del producto son del 12,5%. El proceso de aduanas en el destino que nos son de \$ 736 dólares (sin impuestos)
1 US \$ = TRM policía 1.798 dólares
El transporte de Rotterdam a la almacen del cliente es EE.UU. \$ 2.700
El costo de la descarga y la entrega es 150 dólares EE.UU. Incoterms ponen la carga logística más pesada para el comprador?, para el vendedor? Justifique su respuesta.

PISTAS DE APRENDIZAJE

Tener en cuenta: es fundamental que en las operaciones de compra y venta a nivel internacional, el comprador y el vendedor fijen:

- a) El lugar donde el vendedor tiene que hacer la entrega de las mercancías
- b) Quien debe hacerse cargo de los gastos que genera la operación
- c) Quien debe hacerse cargo de los tramites administrativos que genera la operación.

5. PISTAS DE APRENDIZAJE

Tener en cuenta: las redes logísticas de una empresa son el soporte que posibilita que el producto llegue al consumidor. Están conformadas por un conjunto de almacenes, centros de distribución y producción conectados entre si a través de cualquier medio de transporte.

Tenga presente: la decisión de localización es bastante compleja y se trata de una decisión estratégica, lo cual quiere decir que una vez tomada no suele modificarse en el corto plazo.

Traer a la memoria: los equipos de manipulación de mercancías dentro de la bodega deben gestionarse de tal forma que en su empleo no generen esperas innecesarias de otros elementos. Recuerde que:

Tener en cuenta: la función de transporte se define como todas aquellas actividades relacionadas con la necesidad de ubicar los productos en los puntos de destino correspondientes.

Tenga presente: el transporte junto con el almacenamiento son las funciones principales de una red logística.

6. GLOSARIO

Anaquele: Estantería de metal o madera ubicada en almacenes, usada para depositar mercancía embalada, generalmente bajo la forma de cargas unitarias en tarimas.

Bill of Lading (BOL o B/L): Un contrato de envío entre un cargador (el consignador) para depositar una carga a un portador o entregar en otra parte (el consignatario).

Cadena de suministro: Movimiento de materiales, fondos, e información relacionada a través del proceso de la logística, desde la adquisición de materias primas a la entrega de productos terminados al usuario final.

Contenedorización: Método de preparación de la carga para su movilización, que utiliza una unidad de transporte de carga llamada contenedor, la cual permite el acarreo de carga como una unidad indivisible, segura e inviolable, que se llena, vacía y estiba en el lugar de origen y destino del embarque.

Cross-Docking: El flujo directo de mercancía a través de una instalación, de la función de recepción a la función de envío, eliminando la necesidad de almacenamiento.

Flete: precio del transporte al cual ha de pagarse por el alquiler de un barco, avión, vagón o camión por la carga transportada.

Unitarización: procedimiento por el cual se acopla o concentra la mercancía en pequeñas unidades de carga en una unidad de carga mayor, con el objeto de facilitar y reducir los costos de transporte e incrementar los niveles de seguridad de la operación.

Vaciado de contenedor: operación por la que sacan las mercancías del contenedor, ya que el cargamento consolidado o no.

7. BIBLIOGRAFÍA

Camión para cargas especiales. Recuperado el 9 de marzo de 2012, del sitio web de Red Expertos: <http://www.redexpertos.com>

Chopra, S. Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación. México: Pearson Educación de México.

Concepto Incoterms. Recuperado el 9 de marzo de 2012, del sitio web de INPECHI: <http://inpechi.org>

Contenedores aéreos. Recuperado el 9 de marzo de 2012, del sitio web Eurologistic, operador logístico: <http://www.eurologistic.com>

Guía aérea. Recuperado el 9 de marzo de 2012, del sitio web de la Universidad Jesuita de Guadalajara: <http://kino.iteso.mx>

Incoterms. Recuperado el 9 de marzo de 2012, del sitio web de EUMED: <http://www.eumed.net>

Los Incoterms y su uso en el comercio internacional. Recuperado el 9 de marzo de 2009, del sitio web de la Cámara de Comercio de Bogotá: <http://camara.ccb.org.co/>

López. R. (2006). Operación de almacenaje. Madrid, España: Thomson-Paraninfo

López, P. (2004). Logística Comercial. Madrid, España: Thomson-Paraninfo.

Manual de almacenes. Recuperado el 27 de febrero de 2012, del sitio web de Programa Aragón Empresa, Programa de mejora competitiva: <http://www.programaempresa.com>

Mauleon, M. (2006). Logística y costos. Madrid, España: Ediciones Diaz de Santos.

Mora. L.A. Gestión Logística integral: Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. Bogotá: ECOE ediciones.

Principales puertos del mundo. Recuperado el 9 de marzo de 2012, del sitio web de Sea South logística internacional: <http://www.seasouth.com>

Simbología del embalaje. Recuperado el 9 de marzo de 2012, del sitio web de Slideshare: <http://www.slideshare.net>

Sipper, D. (1998). . Planeación y control de la producción. México: Mc Graw Hill.

Solicitudes de autorización de embarque. Recuperado el 9 de marzo de 2012, del sitio web del Puerto de Cartagena: <http://cisne.puertocartagena.com>