

# OPERACIÓN DE COMPRAS, ALMACENES E INVENTARIOS

Francisco Villalba



**AREANDINA**

Fundación Universitaria del Área Andina

---

MIEMBRO DE LA RED

**ILUMNO**

Operación de compras, almacenes e inventarios  
Francisco Villalba  
Bogotá D.C.

Fundación Universitaria del Área Andina. 2018

Catalogación en la fuente Fundación Universitaria del Área Andina (Bogotá).

## **Operación de compras, almacenes e inventarios**

© Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá, septiembre de 2018  
© Francisco Villalba

ISBN (impreso): **978-958-5539-11-2**

Fundación Universitaria del Área Andina  
Calle 70 No. 12-55, Bogotá, Colombia  
Tel: +57 (1) 7424218 Ext. 1231  
Correo electrónico: [publicaciones@areandina.edu.co](mailto:publicaciones@areandina.edu.co)

Director editorial: Eduardo Mora Bejarano  
Coordinador editorial: Camilo Andrés Cuéllar Mejía  
Corrección de estilo y diagramación: Dirección Nacional de Operaciones Virtuales  
Conversión de módulos virtuales: Katherine Medina

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra y su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin autorización escrita de la Fundación Universitaria del Área Andina y sus autores.

## **BANDERA INSTITUCIONAL**

Pablo Oliveros Marmolejo †  
Gustavo Eastman Vélez

**Miembros Fundadores**

Diego Molano Vega  
**Presidente del Consejo Superior y Asamblea General**

José Leonardo Valencia Molano  
**Rector Nacional**  
**Representante Legal**

Martha Patricia Castellanos Saavedra  
**Vicerrectora Nacional Académica**

Jorge Andrés Rubio Peña  
**Vicerrector Nacional de Crecimiento y Desarrollo**

Tatiana Guzmán Granados  
**Vicerrectora Nacional de Experiencia Areandina**

Edgar Orlando Cote Rojas  
**Rector – Seccional Pereira**

Gelca Patricia Gutiérrez Barranco  
**Rectora – Sede Valledupar**

María Angélica Pacheco Chica  
**Secretaria General**

Eduardo Mora Bejarano  
**Director Nacional de Investigación**

Camilo Andrés Cuéllar Mejía  
**Subdirector Nacional de Publicaciones**

# OPERACIÓN DE COMPRAS, ALMACENES E INVENTARIOS

Francisco Villalba



**AREANDINA**

Fundación Universitaria del Área Andina

---

MIEMBRO DE LA RED

**ILUMNO**



## EJE 1

Introducción	7
Desarrollo Temático	10
Bibliografía	32

## EJE 2

Introducción	34
Desarrollo Temático	35
Bibliografía	63

## EJE 3

Introducción	65
Desarrollo Temático	66
Bibliografía	91

## EJE 4

Introducción	93
Desarrollo Temático	94
Bibliografía	122

# OPERACIÓN DE COMPRAS, ALMACENES E INVENTARIOS

Francisco Villalba

## EJE 1

Conceptualicemos



Las empresas se ven inmersas en entornos de cada vez más volátiles, inciertos y competitivos. Los clientes tienen más acceso a la información en tiempo real y pueden elegir de un portafolio de fuentes de suministro más amplias y en cualquier lugar del mundo. Es necesario que las empresas tengan que cambiar sus estrategias, las cuales deben contener una alta dosis de innovación, creatividad, agilidad y, sobre todo, establecer relaciones basadas en las redes.

Por lo anterior, se pretende dar a entender cuál es la importancia del *Supply Chain* y de la logística en el establecimiento de las cadenas de suministro que permitan a las organizaciones establecer relaciones basadas en redes, con la generación de sinergias tendiente a lograr un valor, tanto a los clientes como a los accionistas, con la mejor relación costo beneficio.

Este eje está orientado por el siguiente interrogante: ¿qué conceptos son necesarios para poder operar los procesos de las compras, el almacenamiento y los inventarios en una empresa, para garantizar el éxito de los procesos de comercio internacional, que aseguren una buena gestión de las cadenas de abastecimiento? Con esta pregunta se busca dar a conocer los conceptos básicos de *Supply Chain* y **logística**, a partir del entendimiento de lo que es un sistema logístico y el ciclo logístico. Esto, para comprender la importancia de trabajar la logística bajo un **enfoque sistémico** y, en especial, la aplicación del concepto de la simplicidad, el cual dice que para entender el funcionamiento de un sistema es más fácil cuando este se analiza desde sus partes y no desde su totalidad.



### Logística

De acuerdo con la RAE es un conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio, especialmente de distribución.

### Enfoque sistémico

Es una manera de abordar y formular problemas con vistas a una mayor eficacia en la acción, que se caracteriza por concebir a todo objeto (material o inmaterial) como un sistema o componente de un sistema, entendiendo por sistema una agrupación de partes entre las que se establece alguna forma de relación que las articule en la unidad que es precisamente el sistema (manuelgarte, s. f.).

Con relación a la logística, este entendimiento parte de conocer que el sistema logístico de una organización y/o red de *Supply Chain* está conformado por cuatro procesos: aprovisionamiento, producción, distribución y retorno; estos se encuentran apoyados por cuatro actividades

claves: servicio al cliente, gestión de los inventarios, gestión de pedidos y gestión del transporte; y por cinco actividades de apoyo: almacenamiento, **manejo de materiales**, compras, gestión de los **embalajes** y gestión de la información.

A fin de entender la intencionalidad de los aprendizajes del módulo es necesario realizar una conceptualización con relación a los conceptos manejados en las teorías de *Supply Chain* y logística.

La logística puede llegar a tener diversas formas de interpretación de acuerdo a cómo sea concebida al interior de la organización y al contexto donde actúe. En negocios, la logística puede tener un enfoque que en principio es dado por el cliente, quien, de acuerdo con sus necesidades, expectativas y deseos define el contexto en el que debe actuar, a fin de cubrir la demanda de servicios del cliente, garantizando la promesa de valor.

Por otra parte, la logística puede actuar en un entorno interno o externo, en ambos casos su objetivo es garantizar la continuidad del flujo de los **materiales**, la **información** y la **energía** que permitan agregar valor a los clientes y a los accionistas. Existen dos formas básicas de logística:

- Una optimiza un flujo de material constante a través de una red de enlaces de transporte y de centros del almacenaje.
- La otra coordina una secuencia de recursos para realizar un determinado proyecto.
- Todo ello al mínimo costo global para la empresa.



### Manejo de materiales

Es toda acción, tarea, proceso, cuyo propósito es mover y almacenar materiales hasta un lugar de interés al menor costo posible. Levantar correctamente los materiales y transportarlos de un punto a otro sin retroceder, evita interferencias, retrasos y la realización de movimientos innecesarios (unsj, s. f.).

### Embalaje o empaque

Es un recipiente o envoltura que contiene productos de manera temporal principalmente para agrupar unidades de un producto pensando en su manipulación, transporte y almacenaje. Otras funciones del embalaje son proteger el contenido y facilitar la manipulación (wikipedia, s. f.).

### Materiales

En este contexto el material es todo aquello que va a ser objeto de una transformación por parte de un proceso. La materia puede ser tangible o intangible. Como los datos utilizados por un proceso contable para obtener los estados financieros.

### Información

Es todo lo que se requiere saber para poder transformar la materia.

### Energía

En logística es todo aquello que se requiere para que la materia pueda ser transformada por un proceso, es decir, se considera energía a los recursos físicos, humanos, técnicos, tecnológicos y financieros.

Ahora bien, para alcanzar estas metas es necesario que la organización sea vista como un **sistema**, es decir, como un conjunto de procesos que interactúan y se interconectan a fin de lograr un objetivo común, el cual se centra en alcanzar determinadas metas de acuerdo con la postura de la logística al interior de cada organización. Pueden ser resumidas en garantizar la disponibilidad de los productos cuando el cliente los requiere, reducir los costos totales de la red logística, garantizar la entrega de los productos en un menor tiempo y en optimizar los recursos utilizados por la logística para llevar a cabo su misión (físicos, técnicos, tecnológicos, humanos, financieros y el tiempo).



#### Sistema

De acuerdo con la RAE es un conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto.

El flujo logístico, en este orden de ideas, se convierte en un objeto de estudio de la logística, ya que de la continuidad de este dependerá en gran medida la satisfacción del cliente, puesto que debe velar por determinar la mejor ubicación de las instalaciones logísticas, ya sean de producción o de distribución, de forma que se puedan reducir los tiempos del ciclo del pedido y los costos globales de la red, a partir de controlar los costos de aprovisionamiento, almacenamiento, transporte e inventarios.

Uno de los métodos para optimizar un sistema de distribución es utilizar un árbol de cobertura mínima, a partir del cual se puede diseñar la red del transporte y después situar los nodos de almacenamiento necesarios para gestionar la demanda mínima, media o máxima de artículos.

# El sistema logístico





Figura 1.  
Fuente: Shutterstock/524476129

Antes de definir lo que es un sistema logístico, veamos qué se entiende por sistema y por logística. Se utiliza el término sistema para explicar, en general, el conjunto de medios interconectados (objetos, seres humanos, informaciones) utilizados, según un proceso dinámico, con el fin de alcanzar los objetivos señalados, si consideramos a un todo, formado por partes. Estas partes son afectadas por factores internos y externos. Además, cada parte debe interrelacionarse e interactuar entre sí y con otras provenientes del medio externo.

También este todo debe, a su vez, interactuar como un conjunto lógico para dar respuestas a sus propios requerimientos y a los que el medio externo espera de él. Si cada parte de este todo actúa y se interrelaciona interna y externamente mediante un plan, método y orden, estaremos, en presencia de un sistema integrado totalmente. La ausencia de plan, método y orden para actuar e interrelacionarse nos pone frente al caos.

La logística es aquella parte del proceso de *Supply Chain* que planifica, implementa y controla el flujo y el almacenamiento eficiente y efectivo de los bienes, servicios y la información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo, con el objetivo de satisfacer los requerimientos del cliente.

El sistema logístico es un conjunto relacional e integrado de estructuras orgánicas, medios, procedimientos y métodos que le permiten desarrollar la función logística, cuya misión es hacer interactuar, ordenadamente, con los recursos logísticos, para que con efectividad se alcancen los objetivos previstos. El sistema logístico debe ser explícito y debe identificar con claridad y precisión cada una de las partes y los componentes. Un sistema logístico queda definido e integrado cuando se definen e implementan los siguientes componentes:

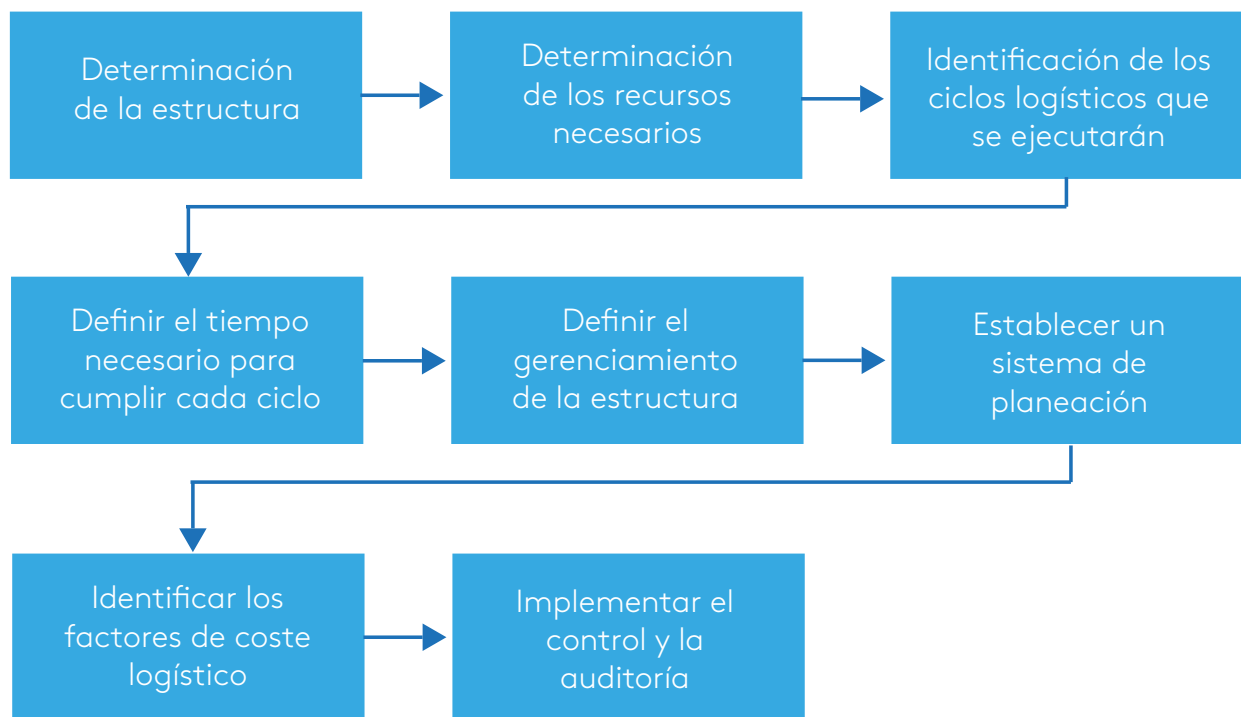


Figura 2. Ciclo para la determinación de un sistema logístico  
Fuente: propia.

Un sistema logístico de una organización está básicamente constituido por una serie de subsistemas que garantizan el cumplimiento de la misión del sistema logístico, partir de poder tener en el momento correcto, en el lugar correcto, la cantidad de correcta de todos los bienes y servicios requeridos por la organización para poder llevar a cabo su labor de satisfacer los requerimientos y las necesidades de los clientes del sistema. Un sistema logístico está típicamente conformado por los siguientes subsistemas:



- Subsistema de aprovisionamiento.
- Subsistema de producción.
- Subsistema de distribución.
- Subsistema de almacenamiento.
- Subsistema de transporte.

Con el objetivo de profundizar en los subsistemas lo invitamos a revisar la siguiente figura.

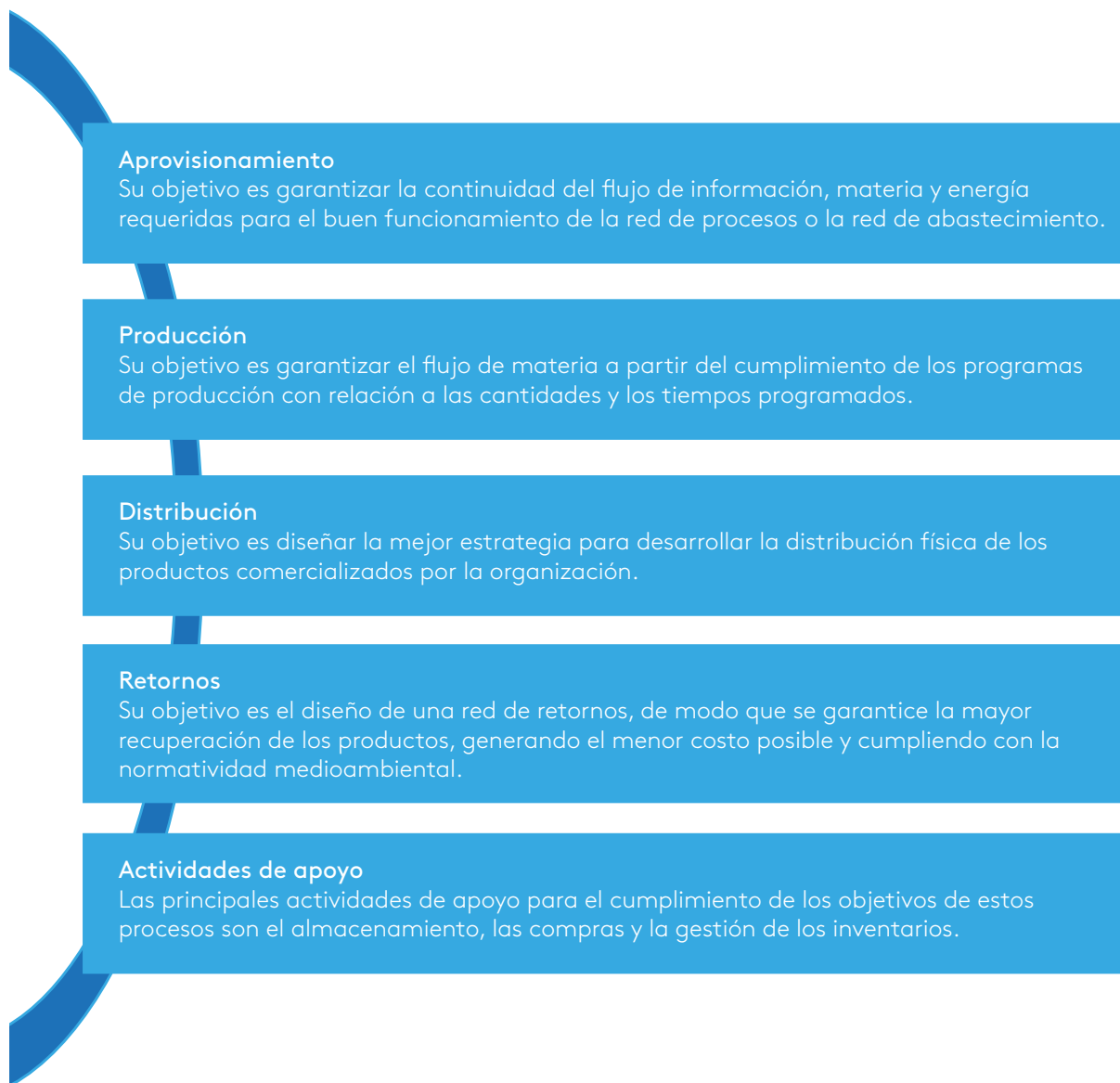


Figura 3. Subsistemas logísticos  
Fuente: propia.

Cada uno de estos subsistemas está encargado de cumplir una función específica dentro del sistema logístico, por ejemplo el aprovisionamiento es el encargado de garantizar el flujo de los materiales; la producción es la responsable de cumplir con los tiempos programados para la reposición de los productos según los planes de la producción; la distribución define las estrategias necesarias para llevar los productos hasta donde la distribución comercial ha establecido; el almacenamiento se encarga de brindar el apoyo necesario a los demás subsistemas a partir de disponer de los espacios necesarios para guardar y proteger los productos almacenados, y acercar los productos a los puntos de consumo; mientras que el transporte es el que facilita la colocación de los productos, llevándolos de un punto de origen a un punto de destino. Un sistema logístico está conformado por los procesos que una empresa debe realizar a fin de poder cumplir con su misión, visión y sus objetivos:

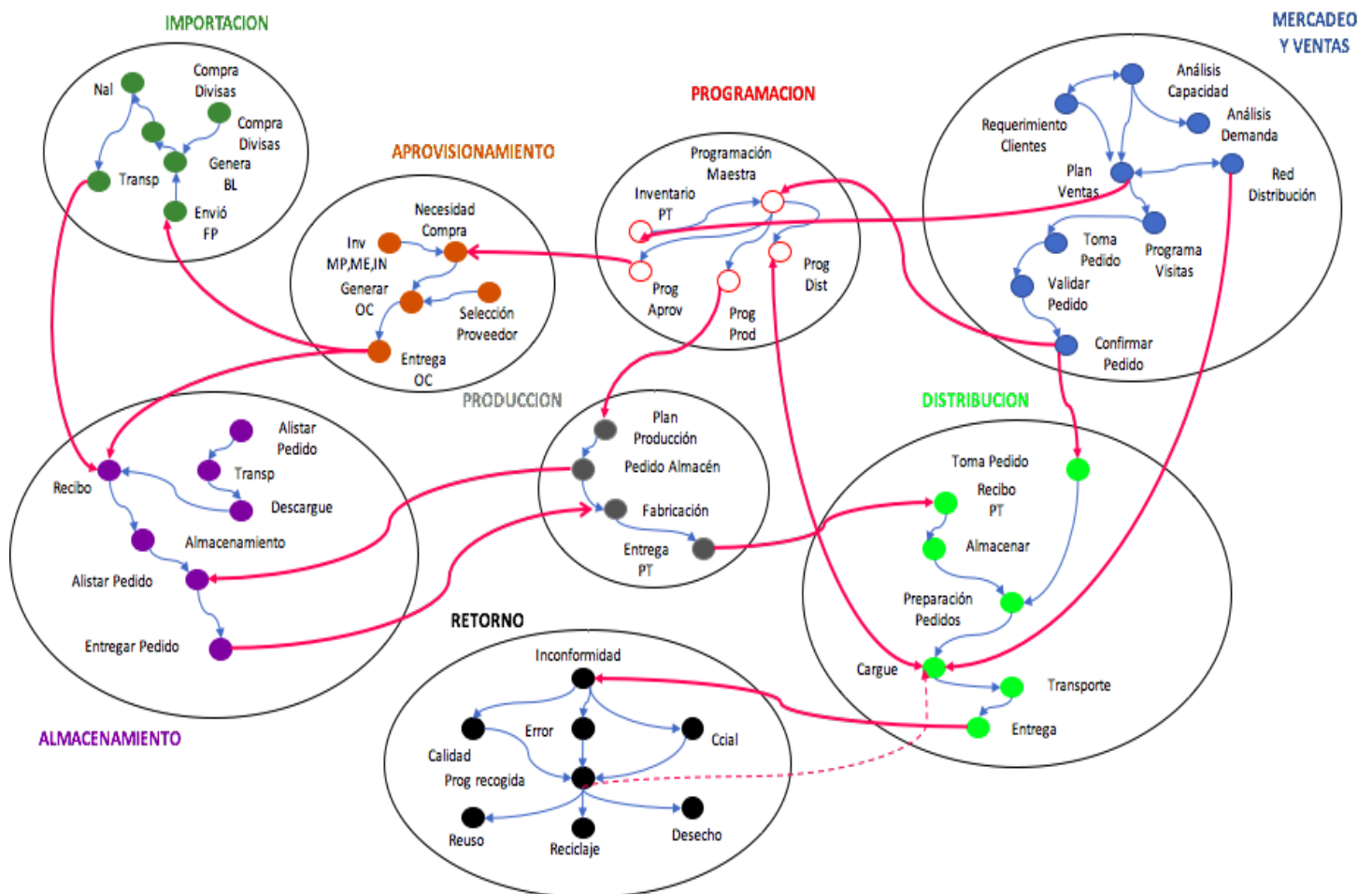


Figura 4. Esquema de un sistema logístico de una empresa, con los subprocesos que lo conforman Fuente: propia.

En los últimos años el término Administración de la Red de negocios (SCM por sus siglas en inglés) se ha vuelto un tema vital en el desarrollo empresarial, debido a la importancia en la reducción de los costos totales de la red y en la generación de valor hacia el cliente. Sin embargo, a pesar del uso generalizado, la concepción de sus alcances aún es muy limitada por su poco entendimiento, lo cual ha generado que no se haya utilizado en toda su dimensión.

Esto se da porque dentro de las organizaciones hay actividades logísticas que son consideradas más importantes que otras, como, por ejemplo, el transporte, esto debido a que esta actividad es la que tiene un mayor impacto en el ámbito económico mundial, lo cual ha desviado la atención de varios gerentes hacia las actividades individuales, dejando de lado la visión integral que se debe tener en la red de suministros.

En una visión más amplia, las empresas visionarias que entendieron que, para su buen desempeño, era necesario trabajar de manera colaborativa, impulsaron inicialmente el tema de redes de negocios como una manera de lograr la integración que genera la cohesión y sinergia, la cual con el tiempo fue derivando en redes de valor bajo la aplicación del enfoque de empresas extendidas.



Es aquí donde subyace la importancia de la logística al interior de las redes de suministro, ya que sin esta es casi imposible la generación de relaciones basadas en las seis C: colaborativas, coordinadas, cooperativas, coherentes, cohesionadas y comunicadas, que son en últimas las que permiten una adecuada cohesión entre todos los actores, mediante la planeación y ejecución de todas las actividades requeridas para poder poner los productos terminados en las manos de los consumidores finales.

## Definición y diferencia entre *Supply Chain* y logística

A lo largo del tiempo las definiciones de logística han sido variadas, pero siempre han demostrado un cambio, especialmente con lo relacionado al alcance de esta dentro de las organizaciones y dentro de la red de aprovisionamiento. Si vemos este cambio inicialmente la logística fue asimilada a la administración de materiales, la cual se encargaba de garantizar el flujo de materias primas al interior de la empresa. Luego fue llevada al campo de la distribución física, en donde fue la protagonista del cumplimiento de la entrega de los pedidos a los clientes, y en los tiempos más recientes la logística fue llevada a la fase de la planeación de los flujos de materia, información y energía, tanto a lo largo de la empresa (logística interna), como a lo largo de la red de abastecimiento (logística externa), mediante el entendimiento de la organización como una red de procesos y al *Supply Chain* como una red de empresas, que trabajan bajo un enfoque sistémico, de manera coordinada y cohesionada que permita la mayor generación de valor, tanto al consumidor final como a los accionistas de las organizaciones.



Figura 5.  
Fuente: Shutterstock/222793960



### ¡Importante!

Al relacionar el término proceso se establece que todas las actividades que deben realizar responden a un orden lógico y cronológico, por medio de las cuales se va a dar el flujo de materia (todo aquello que va ser transformado en el proceso); la información (todo lo que se necesita saber para la transformación de la materia); y la energía (todos los recursos necesarios para poder transformar la materia). Estos se van a dar desde la fuente inicial de suministro hasta los puntos de consumo, donde el consumidor final quisiera o desearía encontrar el producto final.

En ese orden de ideas, se puede resumir que **la red de negocios, la red de abastecimiento o el Supply Chain no es otra cosa que la integración de varias unidades de negocios (empresas – organizaciones) que buscan trabajar de una manera integrada, cohesionada y coordinada.** Tiene como principal misión reducir el impacto de los costos totales y reducir los tiempos de los ciclos de pedido a los clientes, de forma que se mejore la rentabilidad para cada uno de ellos y se eleven los niveles de satisfacción a los clientes.



Figura 6.  
Fuente: Shutterstock/352857272

### Estructura de una red de *Supply Chain*

En la figura se muestra en esquema de una red de abastecimiento típica para una empresa que fabrica productos lácteos, la cual está conformada por:

- Una empresa foco, quien es la que diseña, lidera, administra y coordina el montaje y desempeño de la red, en nuestro ejemplo es el productor que está en el nivel 5.
- La estructura horizontal, que está delimitada por la fuente inicial de suministro (nivel 1), en el ejemplo en este nivel se encuentran los productores de pasto y termina en el consumidor final. Esta estructura determina el número de diferentes unidades de negocio (empresa) que participan en la colocación de cualquier producto lácteo (kumis, queso, leche, postre, etc.) en manos del consumidor final, para este ejemplo la red cuenta con 10 niveles. Los primeros 5 niveles tipifican la red de aprovisionamiento, y como estos están conformados por las unidades de negocio que se encargan de colocar las materias primas, los insumos y los componentes necesarios para la fabricación de los productos, y del nivel 6 al nivel 10 se encuentran las unidades de negocios encargadas de acercar los productos terminados al consumidor final, tipificando así la red de distribución.
- La estructura vertical que determina la cantidad de diferentes unidades de negocios, con los cuales la red trabaja para llevar los productos hasta los puntos de consumo donde el consumidor final desea encontrar los productos. En el ejemplo, en el nivel 2 se encuentran los ganaderos y en esta red se trabaja con 10 de ellos, mientras que en el nivel 9 están ubicadas las tiendas y para la red se cuenta con un total de 2500.



Figura 7. Ejemplo del esquema de una red de *Supply Chain* para la fabricación y comercialización de productos lácteos  
Fuente: propia.

Para una adecuada generación de *Supply Chain* ha de generarse una estructura en red conformada por los actores y los vínculos que se generan entre ellos, para esta conformación es necesario encontrar respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Quiénes son los participantes claves de *Supply Chain*, con quienes vincular los procesos? (Estructura de la red del *Supply Chain*).
- ¿Qué procesos deben vincularse con cada uno de estos integrantes claves de *Supply Chain*? (Procesos de negocios del *Supply Chain*).
- ¿Qué nivel de integración y gestión se debe aplicar a cada uno de los procesos? (Componentes del *Supply Chain management*).

Por lo anterior podemos concluir que un *Supply Chain* se puede representar a través de la siguiente ecuación:

$$\text{Supply Chain} = \text{Estructura de la red} + \text{proceso de negocio} + \text{management}$$

Para el éxito de la red de negocios se requieren cambiar las actividades funcionales por actividades integrales de los procesos claves de dicha red. Partiendo de la premisa de que hay ciertos componentes de la administración que son comunes a varios procesos y, de igual forma, son comunes a todos los miembros de la red, estos se convierten en factores críticos y fundamentales para un SCM exitoso, ya que representan y determinan la forma en que se integra y administra cada vínculo.

Al integrar los diferentes actores de *Supply Chain* en una red se genera una serie de relaciones inter e intra empresa, las cuales requieren la utilización de recursos humanos, físicos, tecnológicos y financieros, partiendo de la premisa esencial del marco conceptual de *Supply Chain Management*, el cual dice que hay ciertos componentes de *management* que son comunes a todos los procesos de negocio y a todos los miembros de *Supply Chain*. Relaciones que deben ser administradas mediante la generación de los programas de planeación y la determinación de estructuras que soporten el desarrollo de las diferentes actividades.



### Instrucción

Con el objetivo de reconocer la estructura de la red *Supply Chain* en el siguiente recurso se pretenden identificar los principales componentes de la estructura y desarrollar la actividad de aprendizaje: podcast, disponible en la página principal del eje 1.

## Planeación en *Supply Chain*



### Lectura recomendada

*El verdadero significado de Supply Chain Management*

Francisco D'Angelo

Con relación a la planeación se deben diseñar métodos que permitan generar una cultura al interior de la red de la planeación. Con esto queremos decir que los escenarios de *Supply Chain* no se pueden concebir sin que exista una adecuada planeación de todas y cada una de las actividades realizadas al interior de la organización y de la red.



Por otro lado, las estructuras de las organizaciones y de la red deben estar sustentadas sobre una adecuada definición de todos los procesos que garanticen el sostenimiento del flujo de los productos y de la información a lo largo de la red.

El segundo grupo está formado por componentes de comportamiento y gestión. Estos son menos tangibles y visibles y, por lo tanto, son más difíciles de alcanzar y modificar. Estos definen el comportamiento organizacional y tienen influencia en la forma en que se implementan los componentes físicos y técnicos de *management*.

Este grupo de componentes está enfocado a aspectos más críticos para lograr una adecuada integración entre los diferentes actores del *Supply Chain*, ya que toca aspectos como la determinación de los métodos de gestión que se han de adoptar, lo cual conlleva a que estos se estandaricen al menos en aquellos procesos claves y catalogados como procesos administrados. Otro aspecto es el relacionado con definir la estructura de liderazgo y poder que se adoptará en la red, aspecto difícil de determinar, debido a que, al ser humano, por naturaleza, le gusta el poder y es algo no muy fácil de ceder. Otro elemento es el de concertar la estructura de riesgos y recompensas, de tal forma que todos los miembros de la red sientan que es atractivo participar en dicha red.

En resumen, con el análisis de este componente se busca que al interior de la red se genere una cultura y una actitud de trabajar en forma colaborativa y bajo un enfoque sistémico.



Figura 8.  
Fuente: Shutterstock/715110601



La planeación es la etapa del proceso administrativo en donde se deben identificar los objetivos a lograr, definir las prioridades y determinar los medios a utilizar, así como la correcta utilización y/o aplicación de estos en él logra el fin esperado. La planeación en escenarios de *Supply Chain Management* (SCM), no es otra cosa que realizar la planeación de las ventas y operaciones *Sale Operation Planning* (SOP) pero trabajada en equipo con clientes y proveedores claves.

Los procesos de planificación, tradicionalmente desarrollados en un contexto de empresa única, deben realizarse en un nuevo contexto correspondiente a las redes de negocios. La función de planificación, que se realizaba de una forma centralizada y atendiendo a los objetivos de una única empresa, ahora deberá desarrollarse simultáneamente, teniendo en cuenta los objetivos de varias empresas separadas y de diferentes características.

La Planificación Colaborativa o en Cadena (PC) abarca múltiples dominios de planificación. La idea es extender el proceso de planificación que, inicialmente, es local, a un contexto de varios dominios de planificación. **Para ello es imprescindible que se produzca un intercambio de datos relevantes entre los distintos dominios de planificación y que se obtenga un plan, basado en el mutuo acuerdo, que beneficie a todos.**



### ¡Importante!

Los datos de entrada al plan deben ser actualizados rápidamente para que la planificación sea lo más precisa posible.

Los conceptos de Planeación en Cadena pueden aplicarse tanto al proceso de planificación que conecta con los clientes (planificación de ventas) como al que conecta con el aprovisionamiento (planificación de compras). En el caso de aprovisionamiento se planifica a partir de la capacidad de suministro y en el caso de los clientes se planifica a partir de la demanda de productos.

Los modelos de negocio basados en la colaboración hacen posible reducir costos y mejorar el servicio al cliente, mediante el uso compartido de la información y la mejor coordinación de las actividades de la red de negocios. Los beneficios que se pueden obtener son numerosos: la reducción de los niveles de inventario, eliminación de las actividades redundantes, el incremento de la disponibilidad del producto, incremento de las ventas y el mejor conocimiento de los tiempos de ciclo de los pedidos. Mejorar los tiempos de ciclo (*lead times*), el servicio al cliente y las sinergias de la red de negocios.

Todos y cada uno de los suministradores y fabricantes, centros de distribución, vendedores y clientes, salen beneficiados de la colaboración en la cadena de suministro, consiguiendo mejoras como las siguientes:

- Proveedores: pedidos más previsibles para los proveedores, permiten a estos planificar y programar mejor su producción, y utilizar cualquier disminución de tiempo para realizar trabajo adicional, porque no necesitan reservar una línea de producción en el caso de que surjan pedidos urgentes.



### ¡Importante!

Esto reduce la incertidumbre en la planificación de la capacidad que es uno de los aspectos más costosos para los negocios de los proveedores.

- Empresas: entregas más fiables desde los proveedores y mejor información sobre los pedidos aguas abajo, lo que significa mejores planes de producción.
- Centros de distribución y vendedores: entregas más fiables desde los fabricantes y métodos más precisos para la cumplimentación de los inventarios, lo cual significa que se pueden servir más pedidos con menos inventario, menores costos indirectos y menores pérdidas de ventas debido a la falta de productos.
- Clientes: mayor confianza en la posibilidad de que los proveedores aprovisionan a tiempo o en un intervalo de tiempo conocido y definido por mutuo acuerdo.



### ¡Importante!

Esto implica dar mejor servicio a nuestros clientes y una mayor repetitividad en las ventas (fidelización de clientes).

## Enfoque sistémico de la logística

Una de las tendencias en el mundo con relación a la logística es el entender que está al interior de una organización o de una red de aprovisionamiento que debe actuar bajo el concepto de un enfoque sistémico, en el cual todo es concebido como un sistema. Para entender mejor este concepto veamos una metáfora del cuerpo humano comparado con lo que es una organización.



Figura 9.  
Fuente: Shutterstock/563081326



### Ejemplo

A una organización la podemos disgregar partiendo de un sistema que está conformado por procesos, los procesos están conformados por actividades, las actividades por tareas, las tareas por trabajos y los trabajos por movimientos.

Al cuerpo humano lo podemos disgregar partiendo de que está conformado por sistemas (sistema en las organizaciones), estos sistemas están conformados por órganos (actividades en las organizaciones), los órganos por tejidos (tareas en las organizaciones) y los tejidos por células (trabajos en las organizaciones).

En este mismo orden el cuerpo humano, al igual que las organizaciones, requiere que le sean suministradas y llevadas a cada célula (puesto de trabajo) todos los nutrientes que necesita para su adecuado funcionamiento, y quien se encarga de llevar estos nutrientes a las células es la sangre, que es bombeada por el corazón. Podemos afirmar que la logística es a una organización igual que lo que el corazón es al cuerpo humano.

Para la comprensión de los conceptos del sistema logístico, lo invitamos a revisar el siguiente diagrama:

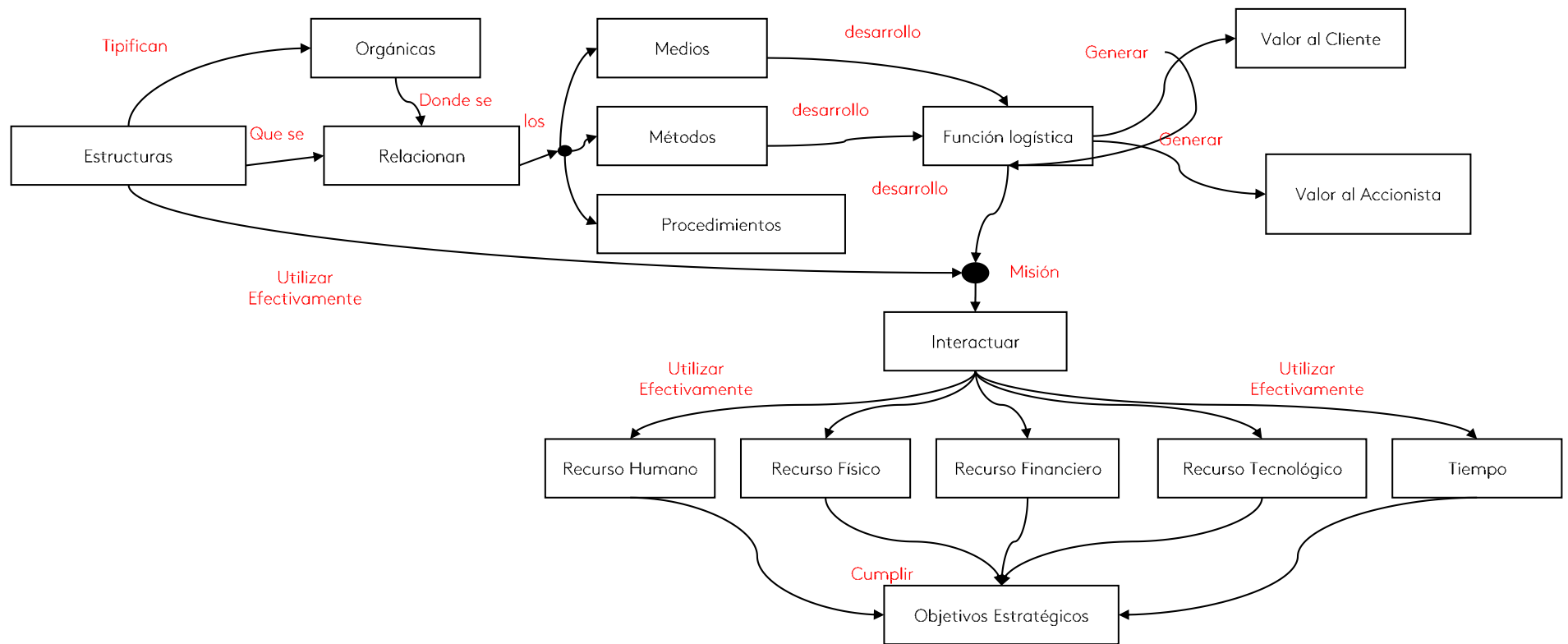


Figura 10.  
Fuente: propia.

El sistema logístico de una organización está conformado básicamente por cuatro grandes procesos: aprovisionamiento, producción, distribución y retorno que buscan, por una parte, el cumplimiento de la normatividad ambiental, en especial lo relacionado con las emisiones de CO<sub>2</sub> y, por otro lado, la determinación de un ciclo logístico del retorno que garantice la mayor recuperación de valor de los productos devueltos al menor costo posible. **Estos procesos están conformados por cuatro actividades claves: servicio al cliente, gestión del inventario, gestión de pedidos y transportes**, que fueron analizadas en el tema anterior, y una actividad de apoyo que sirve a todos estos procesos: el almacenamiento. El cual se convierte en una función de la logística que nos permite mantener cercanos los productos a los puntos de consumo, al tiempo que con las actividades de regulación ajusta la producción a los niveles de demanda, facilitando el servicio al cliente, pues garantiza la disponibilidad del producto y una mayor velocidad de respuesta, buscando la generación de valor, tanto al accionista como a los clientes. **La pregunta a formularnos aquí sería: ¿cómo generar valor a los clientes y a los accionistas desde el almacenamiento cuando, tradicionalmente, esta actividad ha sido vista como generadora de sobrecostos?**

## Actividades de la logística

En este punto se invita al estudiante a realizar la siguiente lectura complementaria:



### Lectura recomendada

*Gestión de la cadena de suministros*

Espacio Pyme, S.A.

De acuerdo con lo manifestado por Ronald Ballou en el libro *Administración de la Cadena de Suministro*, las actividades de la logística pueden ser clasificadas en dos categorías según su incidencia en la prestación del servicio al cliente. En virtud de lo anterior estas pueden ser actividades claves, que tienen una relación directa en la prestación del servicio, o actividades de apoyo, que se encargan de apoyar el cumplimiento de los objetivos previstos a las actividades claves.



Figura 11.  
Fuente: Shutterstock/406902424

### **Actividades claves**

Servicio al cliente: en esta, al igual que en *Supply Chain*, lo que se busca es lograr un conocimiento completo del cliente, con relación a sus requerimientos, expectativas y deseos, de tal forma que con esta información se pueda efectuar una segmentación de los clientes y así la organización pueda diseñar diferentes paquetes de servicio y establecer los niveles de servicio diferenciales.

Gestión de inventarios: esta actividad es considerada clave dentro de la logística, ya que la incidencia que tienen los niveles del inventario se centra en garantizar una alta disponibilidad de los productos, a fin de satisfacer los pedidos de los clientes e impacta el desempeño financiero de las organizaciones, debido a que los inventarios, en últimas, son una inversión que compromete los recursos financieros de las empresas.



En esta actividad se realizan tareas como definir las políticas de los niveles de inventario de materias primas y productos terminados que, en general, en las empresas, son establecidas mediante la determinación de los días de inventario (cantidad de inventario para satisfacer la demanda durante un tiempo determinado). De igual forma **es necesaria la ejecución de los pronósticos de la demanda, lo cual le permite a las empresas, con anterioridad, tener una idea aproximada de las cantidades que serán demandadas por los clientes en el futuro.** Teniendo esta información se desarrolla la tarea de efectuar la planificación de los inventarios, donde se establecen las cantidades máximas de inventario, el inventario de seguridad, el punto de pedido y/o el tiempo de revisión de los inventarios, dependiendo del modelo que se adopte para efectuar el control de los mismos, por la revisión constante o por el tiempo de revisión.

Por último, se establecen los parámetros y se fijan las políticas con relación al cálculo de la rotación y la duración de los inventarios, dos indicadores que siempre deben medirse a fin de establecer la eficiencia y la eficacia en el control de los inventarios.



Figura 12.  
Fuente: Shutterstock/1009542685

Transporte: la función de esta actividad consiste, fundamentalmente, en efectuar la selección del modo y del medio de transporte apropiado para apoyar el cumplimiento de la estrategia de distribución comercial y la estrategia de distribución física. Se diseñan las rutas para transportar los productos, analizando la ubicación geográfica de los clientes, las distancias a recorrer y los costos asociados a la operación. De igual forma, se establece la administración de los vehículos propios o la administración del operador logístico si el transporte es contratado.

Gestión de los pedidos: en esta actividad se definen las reglas que permitirán confeccionar los pedidos de los clientes donde se analizan variables como la forma de la captura del pedido, la validación y conformación de los mismos, la transmisión de los pedidos al sistema de información de la organización y la determinación de los métodos y sistemas de preparación de los pedidos, **garantizando la mayor velocidad posible en la preparación del pedido y los mínimos costos asociados con la operación.**



Figura 13.  
Fuente: Shutterstock/370881476

### Actividades de apoyo

Almacenamiento: es una actividad dentro de la logística que apoya los procesos fundamentales, convirtiéndose en una función que permite mejorar el servicio al cliente mediante el acercamiento de los productos a los puntos de consumo, y garantiza, a través del inventario, la disponibilidad de los productos que permita satisfacer los requerimientos de los clientes.

Por otro lado, en los nuevos escenarios del *Supply Chain* el almacenamiento ha cobrado una importancia superlativa, al convertirse en una de las actividades de la logística que mayor valor agregado le ofrece al cliente a través del acondicionamiento de los productos, de acuerdo con los requerimientos de los clientes.



#### ¡Importante!

Es necesario, dentro de esta actividad, realizar tareas como la de determinar el espacio para el almacenamiento de la mercancía, efectuar el diseño de la estrategia del *slotting* y el *layout*, buscando la máxima utilización de los recursos disponibles (humano, tecnológico, físico) y el menor costo operativo.



Manejo de materiales: en esta actividad se deben realizar tareas como la de definir cuál es el mejor sistema de manejo de materiales, a fin de utilizar la tecnología disponible para el adecuado manejo de los materiales, de forma que se garantice el menor riesgo en la manipulación de la mercancía, tanto para las personas como para los productos. Desde esta actividad se apoyan todos los procesos fundamentales de la logística como las actividades de la gestión de los inventarios mediante la disposición de un sistema y un método de manejo de materiales para asegurar la conservación y el resguardo del stock que este implica, el transporte y la gestión de los pedidos, por medio de la determinación de la tecnología de transporte, tanto interna como externa, para el movimiento de la mercancía.

Compras: esta es una de las actividades de apoyo más importante, ya que sirve de soporte al proceso de aprovisionamiento y a la actividad de la gestión de los inventarios. Una de las razones de ser de esta actividad es la de garantizar el adecuado suministro de todos aquellos bienes y servicios que la empresa requiere para asegurar el flujo de los procesos y de los materiales.



### ¡Importante!

Dentro de las tareas que se realizan en esta actividad tenemos la selección de proveedores, el cálculo de las cantidades y los tiempos de reposición de las mercancías que garanticen el adecuado flujo de los procesos y los productos.

Gestión del embalaje: esta actividad realiza un apoyo al proceso de distribución y a la actividad del transporte mediante la aplicación de la estandarización en las dimensiones de las unidades de empaque y las unidades de embalaje, de tal forma que permitan la conformación de unidades de carga (estibas, contenedores, etc.), en las cuales se aproveche al máximo la capacidad de carga, ya sea en peso o en volumen, facilitando su manipulación y disminuyendo los costos de la operación, al poder generar economías de escala y manipular una mayor cantidad de unidades por cada viaje.



Figura 14.  
Fuente: Shutterstock/558748870

Gestión de la información: actividad de apoyo fundamental para todos los procesos y las actividades logísticas, ya que de un buen manejo de los sistemas de información se pueden obtener grandes ventajas competitivas, mediante la toma de decisiones más rápidas y acertadas, que se cuenta como una información veraz y oportuna, se mejora la velocidad y la flexibilidad de las operaciones, se pueden realizar labores de planeación de las actividades, cumpliendo así con el principio del *Supply Chain* que habla de la utilización de la tecnología como herramienta para la generación de valor.



### Instrucción

---

Para una mayor conceptualización de los temas y con el propósito de reforzar el referente, lo invitamos a desarrollar la actividad de aprendizaje pareo, disponible en la página principal del eje 1.

Hasta este punto se ha visto la importancia que el *Supply Chain* y la logística tienen para una organización y un país, ya que está, incansablemente, buscando formas de ejecutar de mejor manera los procesos relacionados con la colocación de los productos y servicios requeridos por el cliente en el lugar, en el momento, con la oportunidad, en la cantidad y con la calidad requerida por él, con la mejor relación costo beneficio, es decir, hacer más con menos.



### Instrucción

---

A fin de retroalimentar los conceptos apropiados por cada uno de los estudiantes se invita a desarrollar la siguiente actividad evaluativa, disponible en el panel de tareas de la plataforma.

# BIBLIOGRAFÍA

Ballou, R. (1987). *Logística empresarial básica: transporte, gestión de materiales*. Estados Unidos: Prentice Hall.

Bowersox, D., Cooper, B. y Closs, D. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros*. Estados Unidos: McGraw-Hill.

Chopra, S. y Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro*. Estados Unidos: Pearson Prentice Hall.



# OPERACIÓN DE COMPRAS, ALMACENES E INVENTARIOS

Francisco Villalba

## EJE 2

Analicemos la situación



Como se mencionó en el eje temático uno, la logística, para desarrollar su misión, requiere de la ejecución de una serie de actividades, entre las cuales encontramos las de almacenamiento, compras y la gestión de los inventarios. En este documento se hace una visión de los aspectos teóricos relacionados con estas actividades, de manera que los estudiantes comprendan los aspectos esenciales para desempeñar, de manera eficiente y eficaz, cada una de estas. El documento está organizado de forma que primero se aborde el tema del almacenamiento, en el cual están temas relacionados con:

- Las definiciones de almacén y almacenamiento.
- Los objetivos del almacén.
- Métodos y sistemas de almacenamiento.
- El producto, su clasificación y los tipos de productos.
- Unitarización de la carga.

Luego se habla de la gestión de los inventarios, de la cual se tocan los siguientes aspectos:

- Conceptos generales de los inventarios.
- Variables que determinan el tamaño del inventario.
- Objetivo de los inventarios.

Por último, se habla de las compras, tocando los siguientes aspectos.

- Generalidades de las compras.
- Objetivos de las compras.
- Tipos de compras.

¿Cuál es el papel de la logística con relación a las actividades de las compras, el almacenamiento y los inventarios para el éxito del proceso del comercio internacional? Para encontrar la respuesta primero se debe analizar desde que se encarga y cuál es la razón de ser de cada una de las actividades logísticas de las compras, el almacenamiento y los inventarios.

Concepto del almacén,  
el almacenamiento  
y los equipos de  
almacenamiento






Figura 1.  
Fuente: Shutterstock/524253475

Almacén: estructura organizacional, administrativa y física que recibe, mantiene (calidad y cantidad) y entrega bienes y mercancías, para satisfacer las necesidades del cliente o del consumidor final (bodega clásica o cualquier otro recinto o medio).

Almacenamiento: es el proceso que se lleva a cabo en los almacenes y que tiene como entradas (**input**) bienes, mercancías, materiales de diferente naturaleza, documentos e información. **Proceso**, operaciones que se concretan al ubicar, reubicar, empaquetar, embalar de nuevo y realizar todos los movimientos con los bienes, las mercancías, los materiales de diferente naturaleza, la captura y el proceso de datos. Entregar (**output**) o despachar bienes, mercancías, materiales de diferente naturaleza y generar la información pertinente.



### Input

Elementos de entrada a un proceso, los cuales pueden ser materia, información y/o energía.

### Proceso

En este contexto es todo el conjunto de las actividades tendientes a la transformación de materia y/o información en un elemento de salida que se define de acuerdo con la naturaleza del proceso y que se transforma en un elemento de entrada a otro proceso.

### Output

Elemento de salida de un proceso que resulta de la transformación de un elemento de entrada.



Figura 2. Sistema típico de almacenamiento mediante la utilización de estantería sin pasillos y la utilización de equipos de mantenimiento  
Fuente: Shutterstock/127809008



El almacenamiento está relacionado con la conservación y el mantenimiento (calidad y cantidad) de los bienes, las mercancías, los materiales, etc. El almacenamiento en colaboración con las funciones de regulación, ajusta (pone en armonía) la producción con los niveles de demanda.

## Objetivo del almacén

El objetivo de un almacén (bodega clásica o cualquier otro recinto o medio) es recibir, mantener (cantidad y calidad) y entregar los bienes, las mercancías, los materiales de diferente naturaleza, en las mejores condiciones para satisfacer las necesidades de un cliente o consumidor final.

## Principios generales del almacenamiento

- El almacén no es un ente aislado, se interrelaciona con muchas áreas dentro de una organización, ya que se intercambia información. **El almacenamiento sirve de apoyo a procesos como la producción, las ventas, compras, entre otros.**
- Las cantidades almacenadas deben ser planeadas de acuerdo con el mercado objetivo, para definir qué *Stock Keeping Unit (SKU)*, en español número de referencia del inventario, y calcular la cantidad para controlar el uso del espacio físico y el capital invertido en el inventario.
- Al diseñar la estrategia del *slotting* (definir las zonas de almacenamiento), y el *layout* (disposición física de la mercancía al interior de las zonas de almacenamiento) se debe garantizar el menor esfuerzo físico posible, para lo cual se debe minimizar el espacio, el tráfico, los movimientos y los riesgos.
- Para garantizar el apoyo a las operaciones comerciales de la organización en el diseño debe procurarse que este sea lo más flexible posible, de forma que se adapte a los cambios en el comportamiento de la demanda.
- El almacén debe ser un generador de valor agregado para el cliente y no en un generador de costos que encarezca el valor de venta de los productos.



### SKU

Una unidad de mantenimiento de existencias o SKU hace referencia a un artículo específico almacenado en un determinado lugar. La SKU se considera el nivel más desagregado cuando se habla de inventario (lokad, s. f.).

### Slotting

En logística es la forma en cómo se ubican estratégicamente los productos con el fin de optimizar la eficiencia del manejo de los materiales. Es la herramienta que se encarga del almacenamiento de la mercancía, teniendo en cuenta las características del producto y las necesidades del negocio (tcc, s. f.).

### Layout

Hace referencia al esquema que será utilizado y cómo están distribuidos los elementos y las formas dentro de un diseño. Es un vocablo del idioma inglés, y no existe o no forma parte del texto del diccionario de la Real Academia Española, sin embargo, se traduce como "disposición, plan o diseño" (significados, s. f.).

## Métodos de almacenamiento

Realizar la nube de palabras con el propósito de revisar la terminología relacionada con la acción del almacenamiento.



Figura 3.

Fuente: Shutterstock/271929914

### Almacenamiento al piso (arrumes)

Este método consiste en la ubicación de los productos a almacenar en el piso, apoyado por algún tipo de plataforma que separe los productos del contacto directo con el piso, a fin de garantizar que se cumpla con las condiciones de uso de los productos almacenados.

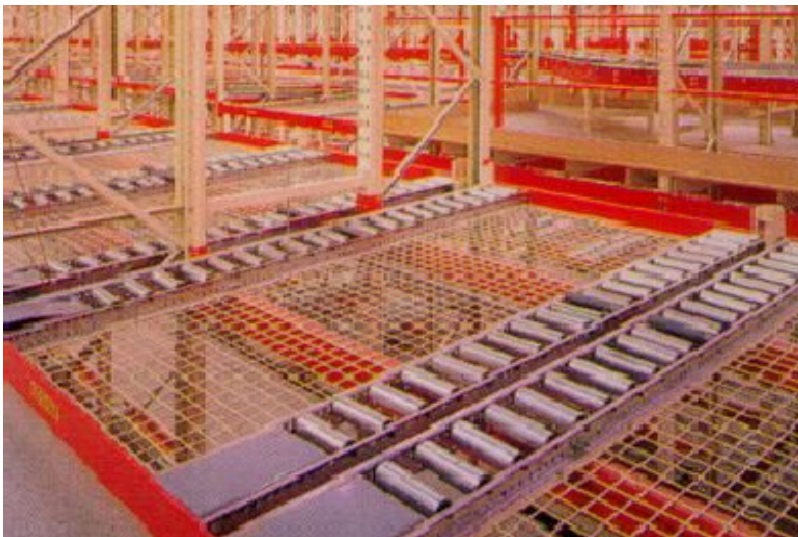


Figura 4. Disposición de la mercancía en una bodega de productos peligrosos mediante la utilización de la técnica del arrume y la utilización de una estiba

Fuente: propia.



#### Arrume

Distribuir la carga en grupos o montones organizados. Estiba: bandeja, tablero o paleta, generalmente construida con tablonces de madera, que se utiliza para apilar o arrumar materiales y facilitar su transporte. Bodega: lugar donde se almacenan o se guardan ordenadamente los materiales (arsura, s. f.).

## Ventajas

- Facilita la ubicación de los productos.
- Permite el mejor uso del espacio para productos difíciles de estibar.
- Facilita el acceso a los productos almacenados.
- Se pueden almacenar múltiples referencias.

## Desventajas

- Al ubicar un producto sobre otro se pueden generar averías.
- En algunos casos el control del inventario se dificulta, especialmente cuando los arrumes no tienen la misma cantidad de unidades de embalaje.
- De acuerdo con la disposición de los productos se dificulta garantizar con la rotación de estos.
- De acuerdo con las características del producto y del embalaje se puede perder espacio de almacenamiento al no manejar adecuadamente la altura.

## **Almacenamiento en estanterías**

La estantería es una estructura típicamente metálica y modulable que está destinada al almacenamiento de mercancías, el hecho de que sea modulable permite que en su configuración de pueda variar la altura de los niveles, para adecuarlos a la altura de la unidad de almacenamiento definida para tal propósito.

## Ventajas

- Facilita la manipulación para el control de la rotación de los productos, en especial cuando estos son perecederos.
- Al ser mercancía paletizada permite la reducción de los movimientos y las manipulaciones a partir de la consolidación de las cargas.
- Permiten la optimización de los espacios, gracias a que facilitan la utilización de la altura del edificio del almacén.

## Desventajas

- Por ser una estructura rígida son difíciles de dismantelar y movilizar, por lo cual son muy complicados los rediseños del *slotting* y el *layout*.

- Puede causar un grado de subutilización del espacio, dependiendo el sistema de almacenamiento diseñado.
- Requiere de equipos para la manipulación de materiales.

### **Estantería de flujo**

La estantería de flujo es una estructura metálica destinada al almacenamiento de las mercancías que requieren una alta densidad de almacenamiento, es decir, que se requiere la ubicación de muchas referencias por metro lineal de almacenamiento para facilitar la preparación de los pedidos.



#### **¡Datos!**

Este tipo de estantería es utilizada por la mayoría de las empresas que tienen una estrategia de ventas por catálogo, como Yanbal y Ebel, entre otras.

#### **Ventajas**

- Permite, para el alistamiento de los pedidos, acceder a alto número de referencias en poco espacio lineal.
- Aumenta la productividad del personal en el alistamiento de los pedidos.
- Permite la rotación del inventario de manera perfecta, ya que la primera unidad que ingresa es la primera que se despacha.
- Es una solución excelente cuando hablamos de que la mercancía a despachar requiere rapidez y su volumen es pequeño.
- Reduce los movimientos de desplazamientos para la preparación de los pedidos.





Figura 5. Fotografía de una estantería de flujo para el manejo de la mercancía estibada  
Fuente: propia.

### Desventajas

- Para su utilización se requiere del diseño de los flujos de la preparación de los pedidos, para facilitar la operación.
- Requiere de sistemas de información para agilizar la preparación de los pedidos.
- Si las unidades almacenadas están sobre estibas el almacenamiento es muy costoso.

### **Estanterías móviles**

Este método de almacenamiento es recomendable para los productos que son difíciles de apilar y/o sus ventas, por lo cual los espacios de almacenamiento van a variar de acuerdo con estas temporadas.



Figura 6. Estantería móvil para el almacenamiento de llantas  
Fuente: (Interempresas)

Por lo general estas estanterías son jaulas que pueden ser apilables y desarmables, con lo cual se consigue que sean las mismas estructuras y se logra que los espacios destinados para el almacenamiento sean flexibles.

#### Ventajas

- Permite la flexibilización de las áreas de almacenamiento.
- Optimiza los espacios de almacenamiento.
- Tiene buena seguridad para el almacenamiento.
- Reduce los costos de almacenar, de acuerdo con el espacio utilizado para almacenar.

#### Desventajas

- El sistema puede ser más costoso debido a las estructuras para el almacenamiento.
- Los tiempos de alistamiento de los pedidos suelen ser más lentos por la manipulación de las estructuras.
- Para hacer más eficiente la preparación de los pedidos es necesario equilibrar las líneas de despacho de mercancías.

### Sistemas de almacenamiento

El sistema de almacenamiento define la forma como se va a disponer la mercancía en el método de almacenamiento seleccionado, es decir, se identifican las posiciones de almacenamiento, de la manera más eficiente, teniendo en cuenta que las existencias manejadas en el almacén varían constantemente, al igual que las mezclas de producto.

Típicamente los sistemas de almacenamiento se definen a partir de la determinación de las ubicaciones de almacenamiento que pueden ser por **posición fija**, por **posición aleatoria** y por **posición transitoria**.

- **Posición fija:** el producto tiene una única posición en la bodega. Organización en orden alfabético.
- **Al azar o aleatorio:** el producto puede tener cualquier posición y no se utiliza un sistema de ubicación del producto.



#### Posición de almacenamiento

Es una posición de ubicación dentro del almacén. Se conoce como de picking si dispone de mercancía susceptible de ser preparada en formato unitario y de stock si corresponde a niveles de almacenaje (movint, s. f.).



- Caótica: el producto puede tener cualquier ubicación, pero responde a una ubicación definida por el Sistema de Información.
- Posición transitoria: el producto siempre está en tránsito, a la espera de ser utilizado y/o de ser legalizado en un proceso de recibo.

### Problemas típicos de almacenamiento

- Espacio insuficiente.
- Personal insuficiente.
- Entrenamiento de personal.
- Localización física.
- Distribución interna.
- Facilidades y equipos.
- Ubicación de la mercancía.
- Equipos obsoletos.



Figura 7. Fotografía del almacenamiento de la mercancía en un espacio insuficiente  
Fuente: propia.



## Instrucción

Con el objetivo de identificar las diferentes estanterías lo invitamos a revisar la actividad de aprendizaje galería. Disponible en la página principal del eje 2.

## El producto

Cuando se habla en logística del producto este es el punto de mira, ya que este es el que se mueve a lo largo de la red logística y, por lo tanto, es el generador de los ingresos económicos a la compañía, ya que por medio del mismo se satisfacen las necesidades de los clientes.

### Clasificación de los productos

#### Por tipo de producto

Esta clasificación se hace de acuerdo con el lugar en el cual los clientes buscan los productos para ser adquiridos:

- a. Productos de conveniencia: son adquiridos por los clientes para satisfacer una necesidad específica pero que en el proceso de selección el cliente efectúa una comparación de las posibles fuentes de suministro, basado en los criterios de selección como el precio, el valor agregado, entre otros. **Un ejemplo es la compra de zapatos.**
- b. Productos de tienda: satisfacen las necesidades básicas de los consumidores y, como principal característica, son adquiridos de manera rutinaria, no se realiza un proceso de selección. **Estos también son denominados productos de la canasta básica.**
- c. Productos especiales: el cliente los puede adquirir solo en lugares especiales definidos por el vendedor por medio de su red de distribución comercial, un ejemplo son los morrales Tutto o los productos de las tiendas de ropa de marca.

#### Bienes de industriales

Esta clasificación se fundamenta en la manera como serán utilizados por parte de las empresas que conforman una red de suministro.

1. Las materias primas, los insumos o componentes: todos aquellos productos que van a ser transformados a partir de la modificación de alguna de sus características físicas y/o químicas, por medio de un tipo de proceso físico, químico, térmico o mecánico, para obtener un producto totalmente diferente.
2. Los insumos: son materiales que hacen parte de un producto terminado, se sabe que están presentes en el mismo, pero es difícil conocer la cantidad que conforma en el producto terminado. Es decir, **este producto fue utilizado tal como se recibió, pero se cambió su presentación al momento de ser utilizado. Un ejemplo es el azúcar en una gaseosa.**
3. Los componentes: son aquellos materiales que hacen parte del producto terminado, se pueden identificar fácilmente en el mismo y en su utilización no cambió su forma. **Ejemplo, un tornillo para fijar la tapa en un pupitre.**
4. Equipos de producción: son todas las maquinarias necesarias para la elaboración de los productos terminados.

## Criterios para la clasificación del producto

Se refiere a la determinación de tres características que tienen que ver con los costos de la operación logística, especialmente las relacionadas con el almacenamiento y transporte de las mercancías.



Figura 8.  
Fuente: Shutterstock/727829767

## Razón peso masa

También conocida como la densidad del producto que desarrolla de manera inversa, es la relación que existe entre el peso del producto y el volumen que el mismo ocupa en el espacio. Esta es importante con relación a los costos del transporte y el almacenamiento, debido a que cuando más alta es la densidad mayor será el peso y menor el volumen, lo cual ocasiona que los costos sean menores, ya que estos ocupan menos espacio.



### Ejemplo

Para una empresa movilizar 30 toneladas de acero es más económico que transportar 30 toneladas de algodón, ya que estas últimas requieren de más cantidad de espacio y, por ende, mayor cantidad de vehículos, porque el algodón ocupa más rápido la capacidad de volumen que la del peso del vehículo en la cual se transporta.

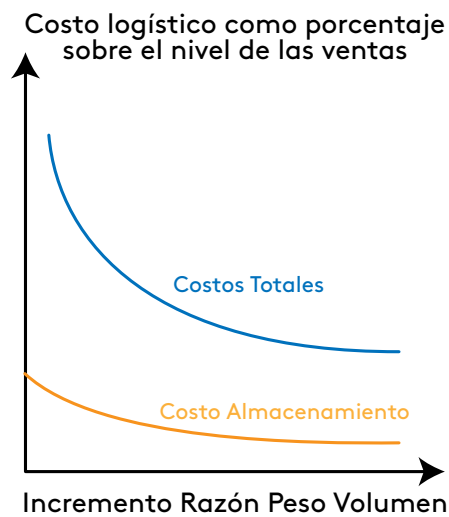


Figura 9. Representación de los costos que intervienen en el manejo de los productos con relación al almacenamiento y al transporte bajo la óptica de la relación peso - volumen  
Fuente: propia.

## Relación valor del producto versus tamaño del producto

Esta relación es igualmente importante que la anterior ya que también está estrechamente relacionada con los costos operativos del transporte y del almacenamiento, debido a que los productos que presentan un volumen pequeño (tamaño) y un precio de venta alto, requieren de mayores controles tanto para el almacenamiento como para el transporte, lo que incrementa los costos operativos, debido al control que se debe tener para su custodia. Por ejemplo, no tiene el mismo costo el almacenamiento y el transporte de un esfero de la marca Mont Blanc, al de un esfero kilométrico, ya que para el primero,

por su costo, es necesario implementar un control especial para el almacenamiento, el cual contempla un área cerrada y con control de acceso al personal como mínimo, y para el transporte se deberán disponer cajas de seguridad, cerradas con sellos de seguridad y un envío en vehículos más pequeño, de modo que no se mezclen con productos de alta rotación.

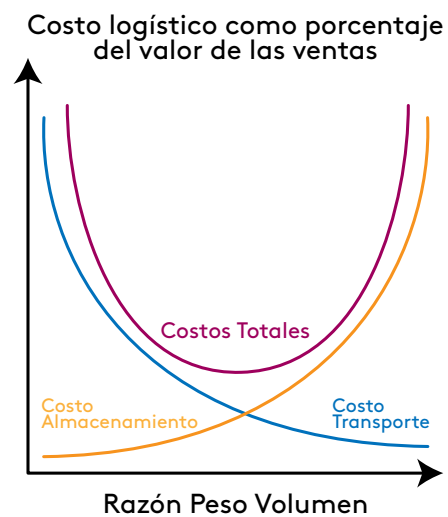


Figura 10. Representación de los costos que intervienen en el manejo de productos con relación al almacenamiento y al transporte bajo la óptica de la relación peso – volumen  
Fuente: propia.

## Productos peligrosos



### Lectura recomendada

A continuación, se invita a los estudiantes a consultar:

*Identificación y clasificación de productos peligrosos: clases de riesgo de la ONU, paneles de seguridad y rótulos de riesgos*

Edson Haddad, Ricardo Serpa y Rodolfo Arias

Producto peligroso: sustancia o mezcla de sustancias de carácter tóxico, combustible, comburente, inflamable, irritante, corrosivo, cáustico u otros que se declaren peligrosos, contemplados en el libro naranja relativo al transporte de mercancías peligrosas de las Naciones Unidas.



Figura 11.

Fuente: Shutterstock/418194475

**Producto explosivo:** producto líquido o sólido (o mezcla de productos) que, por sí mismo, a través de una reacción química, sea capaz de producir gas a tal temperatura, presión y velocidad que pueda causar daños en las inmediaciones. Se incluyen en esta definición los productos pirotécnicos, aunque no desprendan gases.

**Producto pirotécnico:** producto o mezcla de productos, concebida para producir un efecto de calor, luz, gas, humos o combinación de estos, como resultado de reacciones químicas exotérmicas autosustentables y no detonantes.

### Embalaje de las cargas

Cualquier medio material que sirve para acondicionar, presentar, embalar, manipular, almacenar, conservar y transportar una mercancía. Todo aquello que agrupa, contiene y protege debidamente los productos envasados, facilitando el manejo en las operaciones del transporte y almacenamiento, e identifica su contenido.



#### ¡Importante!

Por medio del embalaje se protegen los productos contra los riesgos de transporte a que están expuestos durante su traslado a puntos distantes, con el objetivo de que lleguen al destinatario sin sufrir mermas o deformaciones y en aceptables condiciones de calidad y presentación.

### Unitarización de las cargas

Unitarización o unificación es la combinación de pequeños componentes (o unidades) de un cargamento a una unidad más grande. Consiste en concentrar en un solo gran envase diferentes unidades, con el objeto de hacer más fácil y expedito el transporte



de las mercancías, y que estén más protegidas. El bulto unitarizado o unitizado puede ser: un pallet, un lista-van, un contenedor en general, los contenedores plegables (*flat containers*) y eslingas. Estos son ejemplos de unidades de carga.

## Concepto de estiba y estibar

Estiba: conjunto de operaciones que se realizan con las mercancías para ubicarlas correctamente en las áreas y zonas de carga, y los medios de transporte, teniendo en cuenta todas las normas de seguridad aplicables en cada operación. Es la manipulación y ubicación de la carga en el medio de transporte. La recepción de cualquier tipo de mercancía debe estar precedida por una serie de medidas que deben cumplirse para que las mercancías sean trasladadas en las condiciones óptimas y recibidas por sus dueños en perfecto estado. Entre otras, las medidas a tomar son las siguientes: comprobar todos los espacios de carga que el medio transporte (camión, avión, barco, etc.) dispone y tener en buen estado los recursos necesarios para embarcar las mercancías sin sufrir daños y comprobar que, a bordo del medio de transporte, dispone de todos los elementos precisos para realizar una buena segregación y estiba de las mercancías.



Figura 12.  
Fuente: Shutterstock/628641134

## Objetivo de la estiba

Optimizar el espacio de carga para transportar la máxima mercancía, poner la carga de acuerdo con un plan que facilite la descarga en el muelle, puerto, etc. Proteger la carga para que sea entregada en perfectas condiciones y evitar que las mercancías puedan dañar el medio de transporte o causar perjuicio al recurso humano.

## Concepto de pallet y paletizar

### Equipos de almacenamiento

Son aquellos implementos que permiten ordenar, situar y ubicar los distintos materiales y/o productos en algún lugar destinado al almacenamiento, llámese bodega clásica o cualquier recinto destinado a ello. **El elemento más utilizado para tal fin es el pallet que es una plataforma de carga construida por dos pisos unidos entre sí por largueros, o por un piso apoyado sobre pies o soportes, y cuyos espacios libres entre pisos o entre el piso y el suelo, permiten la manipulación por medio de aparatos mecánicos.** Estas pueden ser fabricadas en materiales como madera, plástico, aluminio y acero.

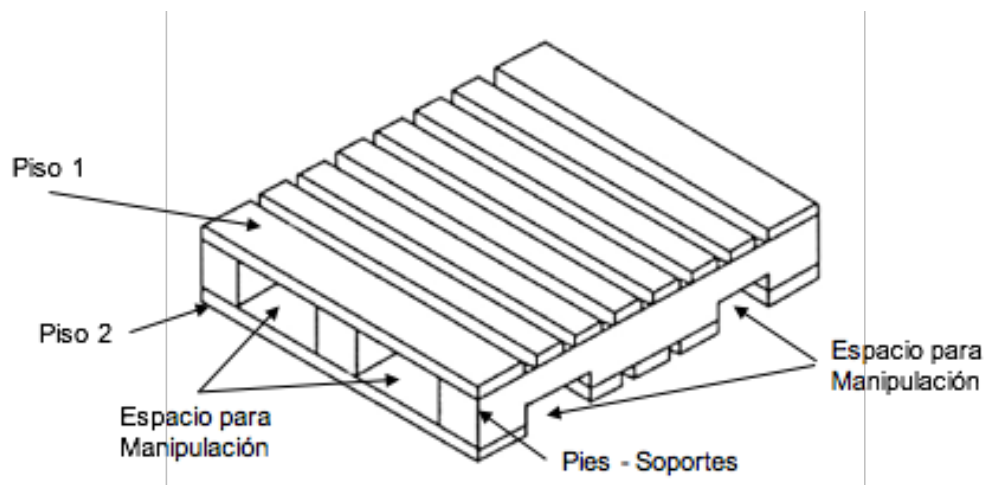


Figura 13. Representación de una estiba de cuatro entradas para el manejo de materiales.  
Fuente: propia.

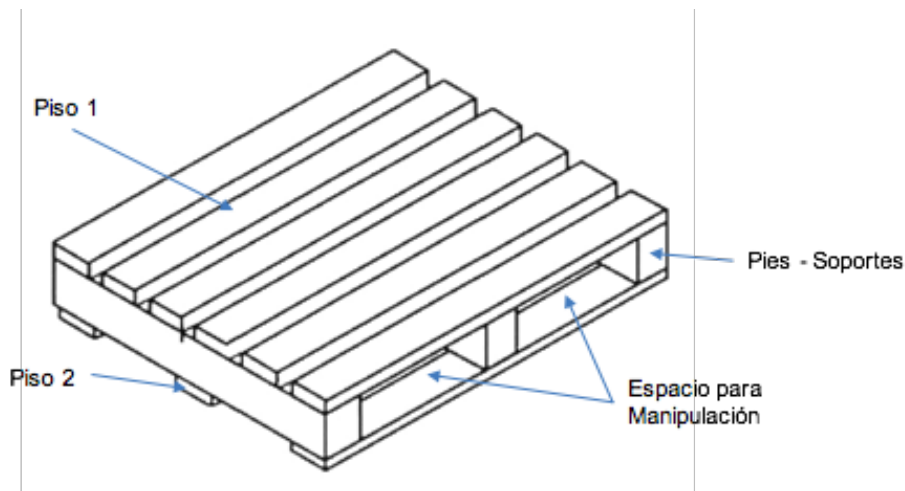


Figura 14. Representación de una estiba de dos entradas para el manejo de materiales.  
Fuente: propia.

Según la Norma ISO 3394, las dimensiones de un pallet deben ser:

- Para transporte aéreo 1.200 mm x 800 mm.
- Para transporte marítimo y terrestre 1.200 mm x 1.000 mm.
- El pallet europeo 1.200 mm x 800 mm.
- El pallet modular 1.200 mm x 1.200 mm.
- El pallet americano 1.219 mm x 1.016 mm.
- Pallet japonés 1.100 mm x 1.100 mm.

## Palletizar

Poner sobre un pallet las cajas, los bultos o cualquier tipo de unidad de empaque para que sean más fácil de manejar. Las unidades de empaque, por ejemplo, cajas, se ponen unos sobre otros formando tendidos.

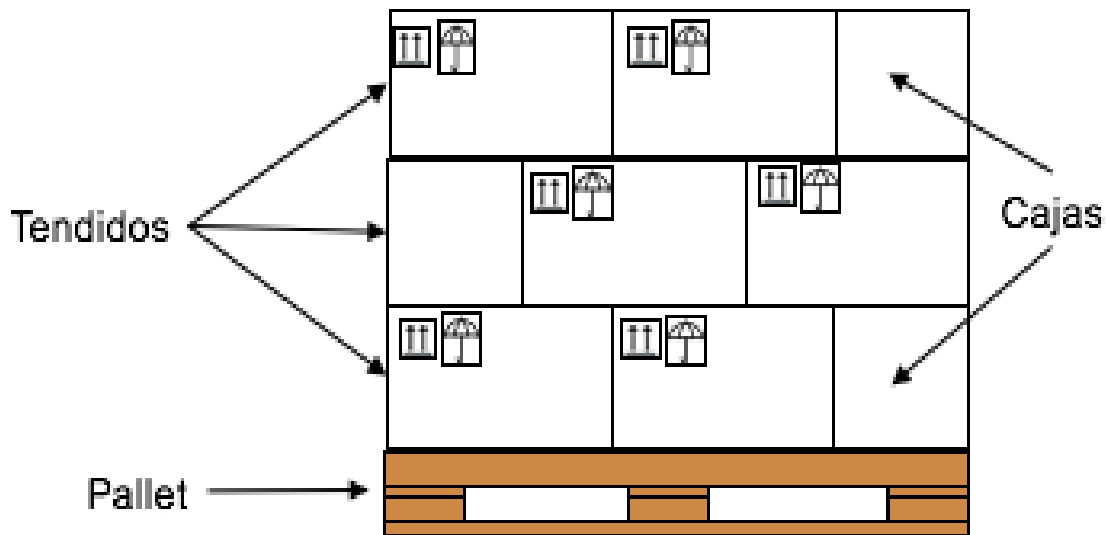


Figura 15. Representación de la conformación de una estiba, con la aclaración de cómo está compuesto un pallet  
Fuente: propia.

### Ventajas de palletizar

Palletizar facilita la manipulación de la mercancía, disminuye el tiempo de la utilización de los muelles de carga, reduce los daños del producto durante el transporte, permite utilizar mejor el espacio del almacenamiento de las mercancías, agiliza el cargue de los camiones, reduce los costos y el esfuerzo físico.

### Método para palletizar con éxito

Para efectuar un palletizado con éxito se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones: la mercancía no debe quedar fuera del pallet ni muy adentro, no debe haber espacios vacíos entre las unidades de embalaje para evitar que la mercancía de derrumbe.



#### ¡Importante!

El peso de la mercancía no debe sobrepasar la capacidad de carga del pallet y la altura de los tendidos de las cajas debe permitir una visualización hacia al frente de quien está manipulando la carga. Se debe facilitar la labor de arrumar y desarrumar.

Otros aspectos a tener en cuenta se relacionan con:

- Arrumar los primeros tres o cuatro tendidos en columna haciendo coincidir verticalmente las esquinas de las cajas. Para finalizar cruce el último o los dos últimos tendidos.
- Arrumar en columnas intercalando una hoja de cartulina gruesa o cartón corrugado después del segundo tendido y así sucesivamente cada dos tendidos para que la carga sea más estable.
- Al ubicar las unidades de embalaje se debe verificar la localización de los símbolos pictóricos y los códigos de identificación de la mercancía, a fin de que al momento de arrumar las cajas sean puestas de manera que estos puedan ser visualizados fácilmente.

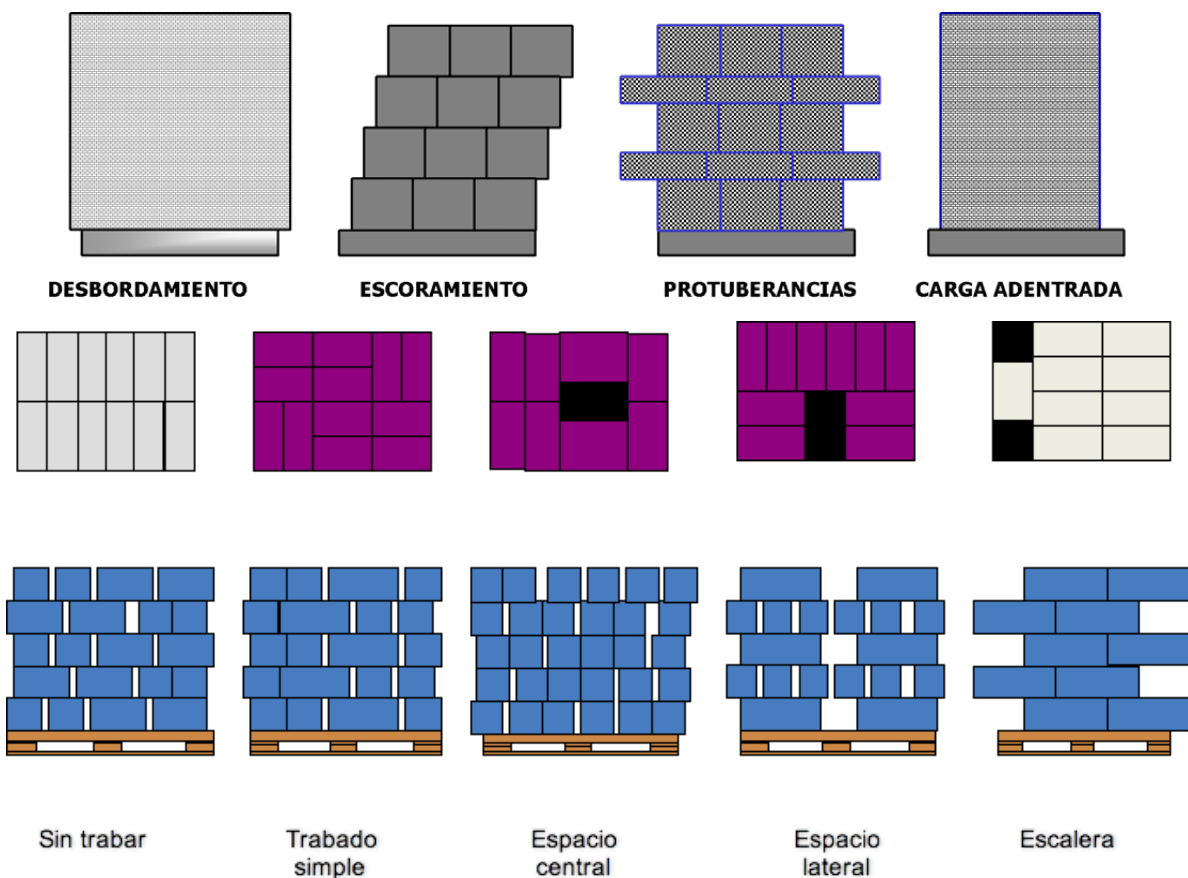


Figura 16. Representación de los errores más comunes que se presentan cuando se arma una estiba  
Fuente: propia.

## Gestión de los inventarios

Se invita a revisar el siguiente organizador gráfico que propone la importancia de los inventarios en el servicio al cliente:

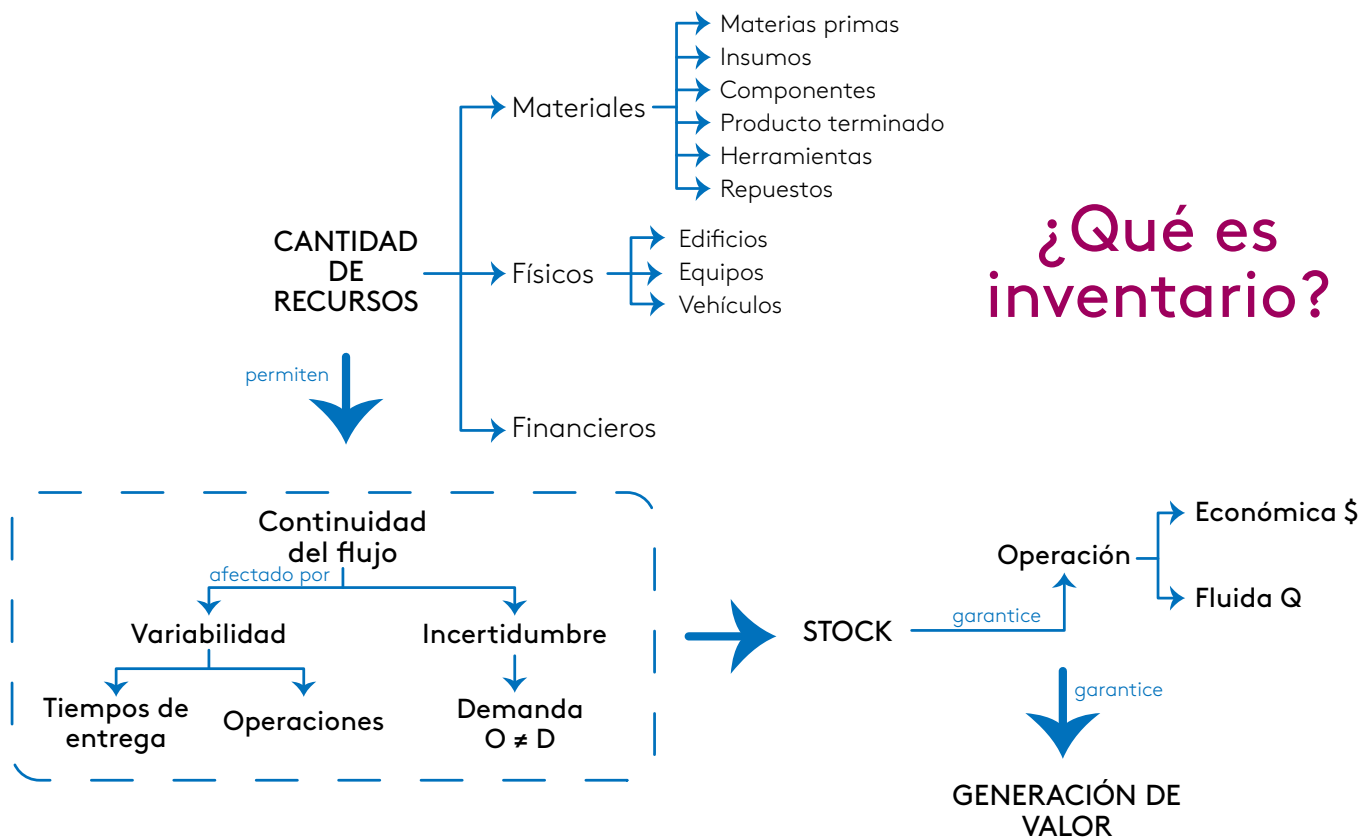


Figura 17.  
Fuente: propia.

### Generalidades

Los inventarios son una provisión de materiales que tiene por objeto facilitar la producción, satisfacer la demanda de los clientes y mantener el equilibrio entre la oferta y la demanda, que estos aparezcan en numerosos puntos a lo largo de la cadena logística de una empresa.



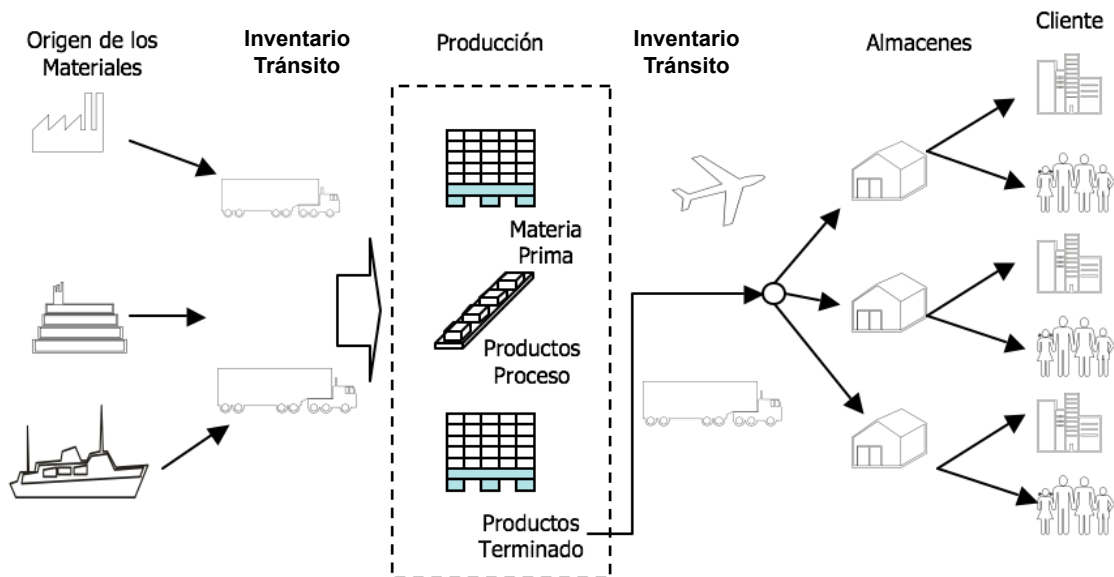


Figura 18. Esquema que representa una red de suministro donde se encuentran los inventarios a lo largo de la red  
Fuente: propia.

Si se ubicaran los inventarios dentro de la red de aprovisionamiento se podrían encontrar las bodegas de los productores de la materia prima, en los medios de transporte, tanto hacia las plantas como hacia los clientes. Tendríamos inventarios de materias primas, de productos en proceso y de productos terminados en las fábricas, así como los centros de distribución que acercan los productos a los consumidores finales y, por último, habría inventarios en los estantes de las tiendas al menudeo. Estos inventarios a lo largo de la cadena son necesarios, desde el punto de vista del servicio al cliente. Al mismo tiempo en cada punto donde se manejen estos inventarios se está incurriendo en una inversión de dinero en la adquisición del inventario y en el mantenimiento del mismo.

En la actualidad los inventarios, vistos bajo la óptica del *Supply Chain*, se pueden considerar como las cantidades de los recursos que se despliegan a lo largo del complejo sistema de relaciones intra e inter empresa (cadena logística) para permitir su operación económica y fluida, a la vez que absorben el impacto de la variabilidad e incertidumbre asociadas a la operación, garantizando la máxima satisfacción del cliente.

Un inventario siempre representa un stock de mercancía que se mantiene como una previsión en espera de que estos sean demandados por los clientes. Esto implica que al interior de toda organización se generen, desde este punto de vista, dos tipos de costos de los inventarios:

- a. Un costo de posesión, el cual se manifiesta en elementos como el costo financiero (dinero invertido), el costo de

Si se analiza la anterior definición, se observa que los inventarios son los responsables, en gran medida, de garantizar un adecuado nivel de servicio al cliente, ya que este depende directamente de la disponibilidad del producto. Como dijo Michael Bergerac, exdirector ejecutivo de Revlon, "todos los errores de la dirección concluyen en el inventario". Es por esto que una adecuada gestión del inventario puede llegar a generar que cualquier organización encuentre ventajas en términos financieros.

almacenamiento, el pago de impuestos, las mermas, las pérdidas, los hurtos, las averías, la obsolescencia, entre otros. Todos estos asociados con el riesgo de decir tener una cantidad de stock en inventario.

- b. El costo de no posesión, el cual se relaciona con temas comerciales como la pérdida de ventas, la pérdida de clientes por la no disponibilidad de los productos en el momento oportuno. Costos asociados con la decisión de no mantener un inventario o de trabajar las cantidades de estos solo desde el punto de vista financiero.

### **Variables que determinan el tamaño de los inventarios**

Cuando se habla de la gestión de un inventario, es necesario saber cuáles son las variables que determinan o afectan el tamaño de un inventario. Podemos decir que son tres las variables que afectan el tamaño del inventario:

1. **Demanda:** la influencia que tiene la demanda en el inventario es directamente proporcional, ya que a medida que aumenta la demanda las cantidades en el inventario aumentan en forma proporcional. Si mi demanda promedio es de 10 unidades, mi cantidad en inventario será calculada sobre estas 10 unidades, pero si demanda promedio es de 100 unidades, la cantidad de inventario será calculada sobre 100 unidades. De igual forma la demanda influye de acuerdo con su variabilidad, entre mayor variabilidad mayor será el inventario de seguridad.
2. **Tiempo de entrega:** la influencia de este factor en el tamaño de los inventarios se relaciona con que a mayor tiempo de entrega mayor cantidad del inventario. Si el tiempo de entrega es de 5 días la cantidad máxima de unidades en el inventario debe ser de por lo menos 5 días de consumo. Si el tiempo de entrega es de 30 días la cantidad máxima en el inventario debe estar calculada como mínimo en 30 días de consumo. El cálculo del tiempo de entrega no solo lo debemos tener en cuenta en el tiempo que se negocia con el proveedor para la entrega, también hay que tener en cuenta los tiempos de demora dentro de la organización, tiempos como, por ejemplo, cuánto transcurre entre detectar una necesidad, poner una orden de compra al proveedor y el tiempo de recibo, es decir cuánto tiempo transcurre en efectuar la recepción de la mercancía y tenerla disponible para el consumo.
3. **Nivel de servicio:** a mayor nivel de servicio mayor nivel del inventario, debido a la influencia de este nivel en el inventario de seguridad, ya que, para garantizar la demanda durante el periodo de reaprovisionamiento, es necesario tener mayor cobertura del inventario de seguridad, lo cual se consigue con un mayor nivel de confianza de los datos.

## Objetivo fundamental de los inventarios

Cualquier sistema de planeación y control de inventarios debe garantizar un equilibrio entre los dos objetivos del inventario: garantizar un adecuado nivel de servicio al cliente y un costo razonable en la inversión de los inventarios.

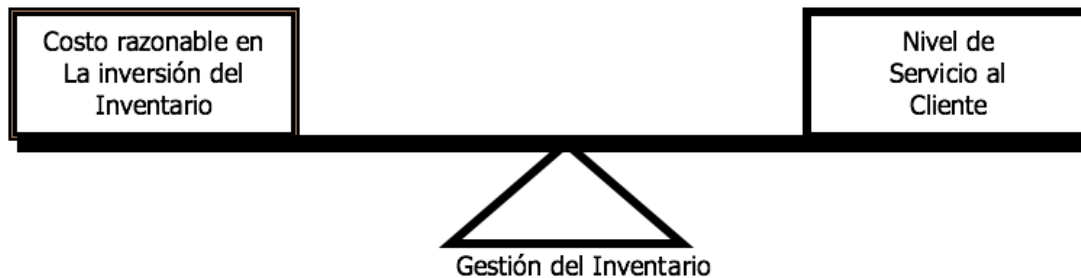


Figura 19. Esquema que representa cuál es el objetivo de los inventarios  
Fuente: propia.

La pregunta que surge es ¿cómo lograr este equilibrio? Para lograrlo, antes de diseñar cualquier sistema de planeación del inventario es necesario aplicar uno de los principios de la planeación estratégica en logística, la diferenciación. Principio que promueve que en la logística nunca se puede pensar en manejar todos los productos bajo la misma óptica, es necesario clasificarlos, de acuerdo con algún criterio y establecer políticas diferenciadas para cada grupo de productos, con el fin de maximizar los servicios y reducir los costos.

## Planificación de los inventarios

Lo anterior hace necesario que las empresas den una gran importancia al tema de los inventarios, ya que estos no solo permiten garantizar la disponibilidad de los productos en el lugar y en el instante adecuado, también juegan un papel importantísimo en las finanzas de las mismas, ya que los inventarios, en últimas, son los recursos financieros destinados a prestar un adecuado nivel de servicio al cliente. La planificación de los inventarios se maneja alrededor de dos filosofías básicas.

Sistemas basados en la filosofía Pull (halar): en la cual el mercado es quien determina las necesidades para cada punto de almacenamiento, dependiendo de sus propias necesidades y características del comportamiento de la demanda. Cada punto establece su propio sistema de planificación de los inventarios.

Sistemas basados en la filosofía Push (empujar): en esta se opta por la asignación de las cantidades de reaprovisionamiento de los inventarios, basado en las necesidades proyectadas para cada ubicación que tendrá inventarios, al espacio disponible o algún otro criterio. Buscando siempre una economía de escala por la fabricación y/o compra de lotes grandes.

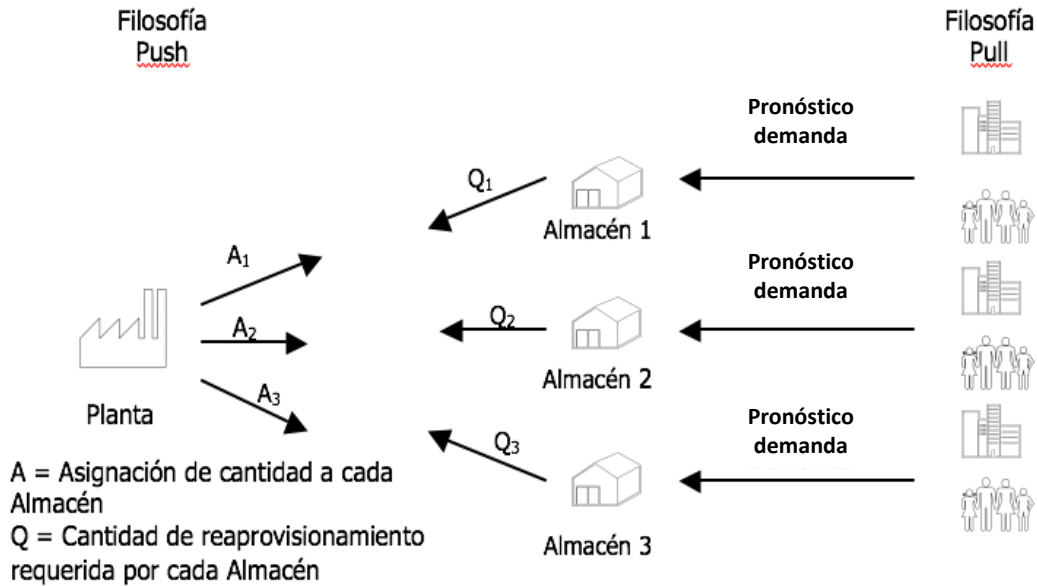


Figura 20. Esquema que representa el flujo de la información y el de productos en los sistemas de inventarios pull y push  
Fuente: propia.



### Lectura recomendada

*El gráfico ABC como técnica de gestión de inventarios*

Tomás Fucci

## Compras



### Instrucción

Con el fin de realizar una reflexión sobre la gestión de las compras y la importancia que tiene en la mejora de la competitividad de las organizaciones se invita a realizar el control de lectura.

Para realizar un recorrido inicial por la evaluación del concepto de las compras se invita a revisar el recurso de aprendizaje línea de tiempo.

Disponibles en la página principal del eje 2.

## Generalidades

Las compras en la logística son vistas como una actividad de apoyo, que hace parte del proceso de aprovisionamiento, el cual es el encargado de garantizar la continuidad del flujo de la materia, la información y los recursos (humanos, físicos, financieros, técnicos y tecnológicos) necesarios para poder brindar el producto y el servicio que satisfacen las necesidades de los clientes.

En términos comerciales las compras están relacionadas con el hecho de satisfacer una necesidad manifiesta de un individuo o una organización a través de un proceso sistemático, en el cual se realizan actividades como localizar la posible fuente de suministro, definir los criterios mediante los cuales se elegirá la mejor fuente, seleccionar la mejor fuente de suministro, realizar un proceso de negociación de las variables más importantes para quien compra (precio, tiempo, lugar, seguros, entre otros) y, por último, realizar un seguimiento a la entrega y disponibilidad del bien o servicio.

Debido a la incidencia que tienen las compras y el precio que se cancela por el bien o servicio, en los estados financieros de las compañías los controles del valor monetario se han convertido en uno de los elementos de mayor control al interior de cualquier empresa. **Lo anterior se refuerza si se observa que el valor de la mercancía vendida en un estado de resultados está estrechamente relacionado con el valor monetario pagado por los bienes y servicios, lo cual afecta directamente el resultado de la utilidad bruta.**

## Objetivo de las compras

Si las compras se materializan con la disposición final de un bien o servicio que satisfaga una necesidad manifiesta, el objetivo de las compras debe estar centrado en garantizar el cumplimiento de:

- El producto o servicio correcto.
- La cantidad de producto o servicio exacta que es demandada por el cliente interno o externo.
- El momento oportuno para dejar a disposición lo comprado en manos del demandante del producto o servicio.
- El lugar donde quien tiene la necesidad requiere del producto o servicio.
- El precio que garantice la mejor relación costo beneficio, tanto para la empresa como para el demandante del bien o servicio.



## ¡Importante!

Para obtener como resultado final el garantizar la continuidad del flujo de materiales, la información y los recursos necesarios para que la organización pueda cumplir con la promesa de servicio realizada a sus clientes, a la mejor relación costo beneficio y la calidad del producto, al servicio ofrecido por el proveedor y el costo de lo comprado.

### Tipos de compras

La compra empresarial se puede clasificar en dos tipos: las compras rutinarias o regulares, y las compras especiales. En las primeras se reponen las materias primas, los insumos, los componentes, el material de empaque, todos aquellos productos que son comprados regularmente y para lo cual ya se estableció con anterioridad a quién se le va a comprar y ya existe una ficha técnica que describe de manera detallada cuáles son las características del producto o servicio. El área de compras se limita a la colocación de una orden de compra y al seguimiento de la entrega del producto y el pago al proveedor.

A diferencia de las compras especiales, en las cuales se pretende tener disponible algún tipo de elemento que no se compra con regularidad, en donde el papel del área de compras cambia, ya que lo primero que tiene que garantizar es disponer de información suficiente con relación al bien o servicio a proveer, para que así pueda salir a buscar las posibles fuentes de suministro, solicitar las cotizaciones, hacer una evaluación de cada una de ellas y seleccionar la mejor opción.

El papel de la logística con relación a las actividades de las compras, el almacenamiento y los inventarios para el éxito del proceso del comercio internacional se pueden condensar en la siguiente gráfica.



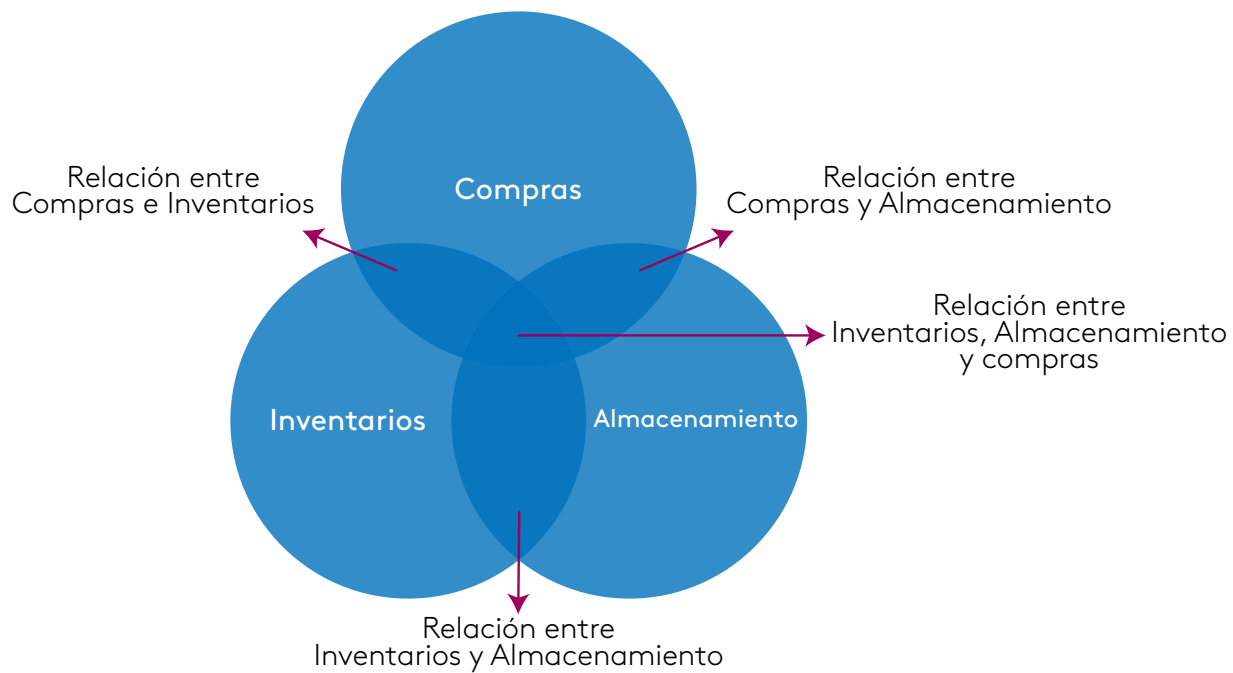


Figura 21. Esquema que representa la relación que existe entre los procesos de las compras, los inventarios y el almacenamiento en escenarios de Supply Chain  
Fuente: propia.

Donde la relación que existe entre las compras y el almacenamiento se basa en:

- Permitir que las compras aprovechen las economías de escala a partir de obtener descuentos por volumen, facilitando el almacenamiento de dichas cantidades y disponiendo del espacio suficiente.
- Acercar los puntos de recolección a los proveedores, permitiendo encontrar menores precios a partir de reducir los costos de los fletes.
- Servir como elemento equilibrador entre los tiempos de respuesta de los proveedores y los requerimientos de los usuarios.

La relación entre los inventarios y el almacenamiento se fundamenta en:

- Disponibilidad del espacio para el almacenamiento de las cantidades planificadas en la gestión del inventario, que faciliten garantizar la disponibilidad de los productos solicitados por los clientes.
- Asegurar la preservación de los productos almacenados, sin importar su tiempo de permanencia en las zonas de almacenamiento.

- Suministrar una información confiable con relación a las existencias físicas y a las reportadas por el sistema de información, que faciliten la labor de la reposición de los inventarios y garanticen la disponibilidad de los mismos.

La relación entre los inventarios y las compras se basa en:

- La definición de las cantidades máximas a tener en el inventario que faciliten la determinación de las cantidades a reponer, a fin de garantizar dichas cantidades.
- Establecer los tiempos de reposición a partir de la determinación de los instantes de lanzamiento de las órdenes, ya sea por punto de pedido o por tiempo de revisión.
- Controlar los costos asociados a los inventarios, a fin de ajustar las cantidades y los tiempos de reposición a los flujos de caja de la compañía.

Por último, la relación entre las tres actividades (las compras, los inventarios y el almacenamiento) se desarrolla a partir de:

- Garantizar la continuidad del flujo de la materia, información y los recursos necesarios por la empresa para cumplir con sus objetivos y con la promesa de servicio.
- Generar ventajas competitivas a partir de generar valor a los clientes, basados en mejorar la confianza en la empresa por medio del cumplimiento en las entregas.
- Generar valor a los accionistas a partir de mejorar la rentabilidad de la compañía.
- Cumplir con la promesa de servicio a los clientes.



#### Instrucción

Una vez vistas las temáticas relacionadas con la parte conceptual de las actividades de las compras, el almacenamiento y los inventarios, y lograr un acercamiento a cómo estas actividades apoyan el mejor desempeño y, por ende, la competitividad de las organizaciones, a continuación, se invita a los estudiantes a realizar la actividad evaluativa propuesta para este eje temático. Disponible en el panel de tareas de la plataforma.

Anaya, J. (2007). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. Madrid, España: ESIC editorial.

Ballou, R. (2004). *Administración de la cadena de suministro*. Estados Unidos: Pearson Prentice Hall.

Gil, A. (2009). Apuntes. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com.bdigital.sena.edu.co/lib/senavirtualsp/detail.action?docID=3181325>.

ISO 3394. (2015). Organización internacional de normalización.

Pau., J. y Navascués, R. (1998). *Manual de logística integral*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.

Urzelia, A. (2006). *Manual básico de logística integral*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.

# OPERACIÓN DE COMPRAS, ALMACENES E INVENTARIOS

Francisco Villalba

## EJE 3

Pongamos en práctica



Hasta ahora se han visto las actividades del almacenamiento, los inventarios y las compras como parte de la logística y, en especial, cuál es su rol y la importancia para el desarrollo de la función logística. En este documento, se aborda el conjunto de aspectos que son fundamentales para la planeación operativa, a partir de definir los planes operativos de las actividades de las compras, los inventarios y el almacenamiento que permitan cumplir con los objetivos establecidos por la organización, con relación a su promesa de servicio y a las metas definidas en la planeación estratégica logística, para cada uno de los procesos que conforman el sistema logístico. El cuestionamiento que direcciona este eje es: ¿cómo se establecen los planes operativos y qué componentes claves tienen las actividades de las compras, el almacenamiento y los inventarios?

En este orden de ideas el documento está organizado de forma que primero se aborde el tema del almacenamiento, en el cual se tocan temas relacionados con:

- Objetivos del almacenamiento.
- Definición de almacenamiento, almacén y almacenar.
- Función de un almacén en un sistema de almacenamiento.
- Misión del almacenamiento dentro de la red logística.
- Cálculo del espacio necesario para almacenar.

Luego está la gestión de los inventarios, de la cual se tocan los siguientes aspectos:

- Conceptualización.
- Variables que determinan el tamaño del inventario.
- Planificación de los inventarios.
- Modelos de inventarios.

Por último, están las compras, con los siguientes aspectos:

- Conceptualización.
- Rol estratégico de las compras.
- Flujograma de las compras.
- Negociación.
- Principios básicos de las compras.
- Selección de proveedores.

Actividad de  
almacenamiento



Para que el estudiante se familiarice con las principales actividades que se desarrollan al interior de un almacén se invita a revisar el siguiente organizador gráfico:

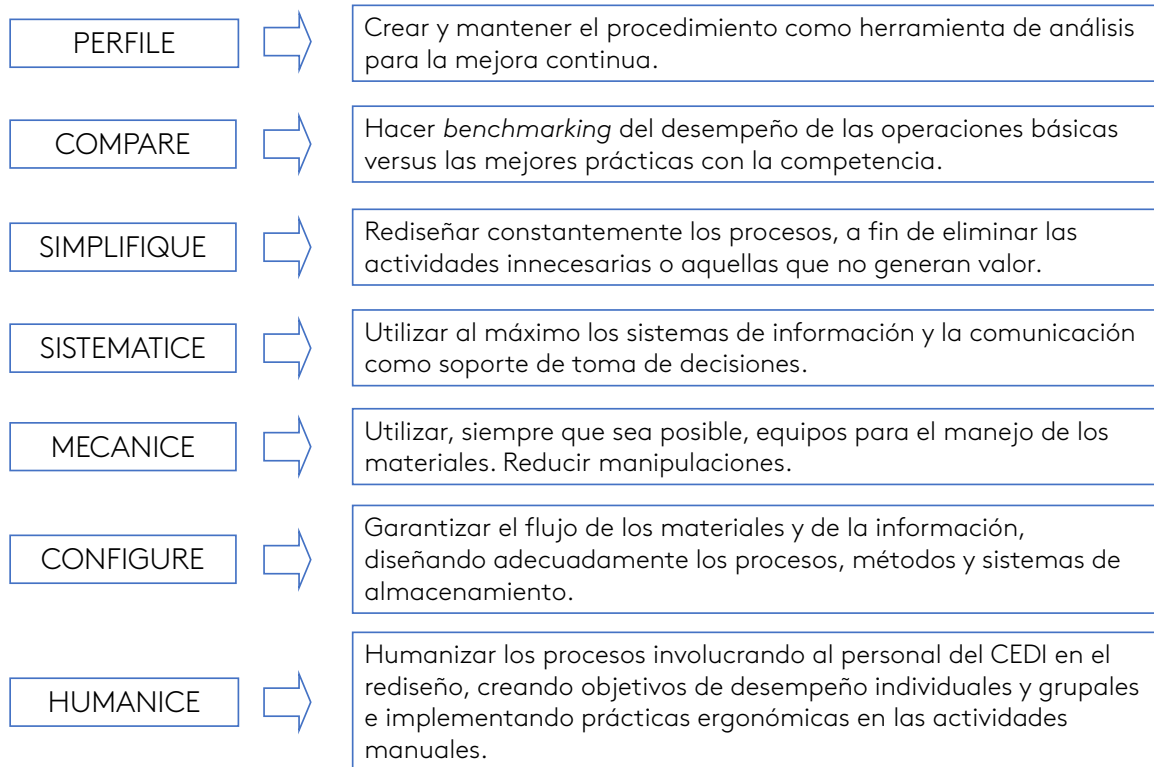


Figura 1.  
Fuente: propia

Es indispensable iniciar con la explicación de la diferencia que existe entre los términos almacenamiento, almacenar y almacén, a fin de entender cuál es su papel y qué se debe analizar en cada uno de los términos.

Se denomina almacenamiento a la determinación de las actividades de apoyo logístico, que se definen a partir de la estrategia logística fijada para el desarrollo de los procesos de aprovisionamiento, distribución, producción y retorno; así como brindar apoyo a las actividades de servicio al cliente, gestión de los inventarios, gestión del transporte y gestión del procesamiento de pedidos, consideradas actividades claves de la logística.



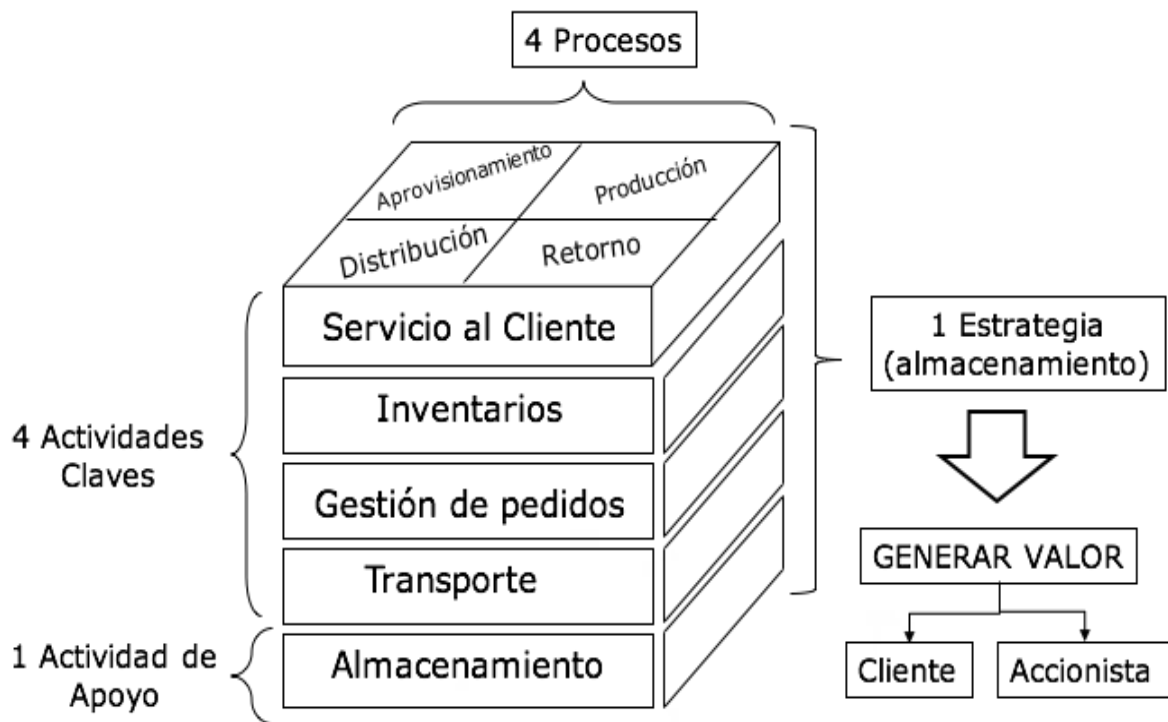


Figura 2. Representación de la definición del concepto de almacenamiento en la logística, en el que se tipifica como una actividad de apoyo al proceso y a las actividades claves  
Fuente: propia.

Almacenar es la acción de realizar las tareas necesarias para desarrollar el almacenamiento, las cuales se deben concentrar en garantizar el cumplimiento de la promesa de servicio y la conservación de la mercancía, es decir, que se mantengan todas las características de uso del producto sin importar el tiempo que los productos permanezcan almacenados, así como el resguardo de la misma, que las unidades del inventario no se pierdan, ya sea por hurto o por errores en el ingreso y la salida del inventario.

Almacén, entendido como todo espacio definido para la espera de una mercancía a ser utilizada, ya sea por un proceso productivo o por un cliente.

Ahora bien, si se quieren enfocar estos conceptos a los temas relacionados con el comercio internacional, el almacenamiento se debe ver desde dos perspectivas: la primera es la de almacenar, puesto que lo que se pretende desde esta óptica es realizar la acción de garantizar la conservación y la preservación de la mercancía. La segunda es acercar los productos a los puntos de consumo.

## Factores estratégicos y tácticos para el diseño del almacén



Desde este contexto, para definir el plan operativo del almacenamiento, se debe efectuar un análisis de varios criterios, a fin de cumplir con el objetivo del almacenamiento de guardar y conservar la mercancía almacenada, y el de servir de apoyo a los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución. **Estos criterios, en primera instancia, dependen de cuál es la razón de ser del almacén (espacio físico) dentro de la red logística que puede ser un lugar para almacenar o para distribuir.**

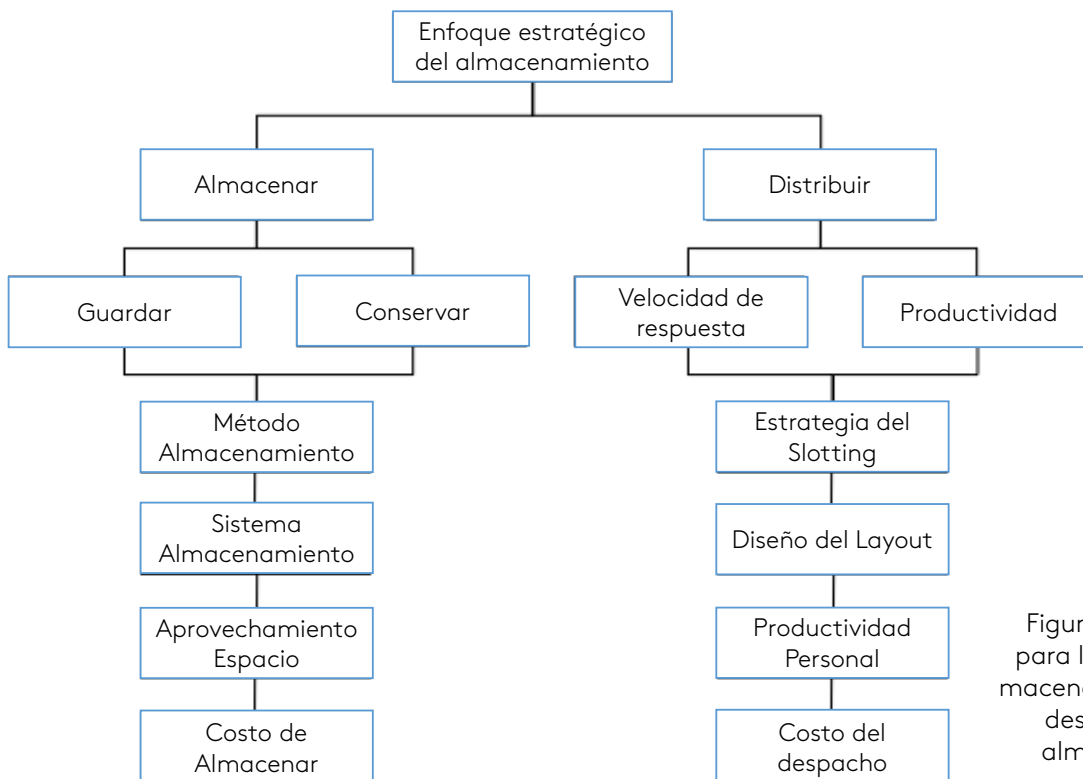


Figura 4. Factores a analizar para la determinación del almacenamiento de mercancías desde el rol estratégico del almacén en la red logística  
Fuente: propia.

Cuando el rol estratégico es el de almacenar las variables a analizar para tomar la decisión con relación al diseño del edificio y a la disposición del producto, están relacionadas con garantizar la conservación y custodia de las mercancías, teniendo como objetivo la mayor utilización del espacio de almacenamiento y el *cost driver* del almacén estará montado sobre la base del costo de almacenar. **Lo más relevante para este diseño es el método y el sistema de almacenamiento.**

Mientras que, si el rol estratégico está pensado en la distribución, las variables de análisis se centran en la velocidad de la respuesta y la productividad de las operaciones realizadas al interior del almacén, por lo cual el análisis de los factores para el diseño del almacén, deben estar centrados para garantizar la máxima productividad del personal. El *cost driver* para el almacenamiento se centrará en el costo del despacho y los elementos más relevantes en el análisis se enfocarán en el diseño del *layout* y el *slotting*.



Otro aspecto importante para el diseño del almacén y la disposición de los productos dentro del mismo se centra en cuál será el rol operacional del mismo dentro de la red logística, con relación a esto un almacén puede desempeñar tres roles: el primero como un centro de consolidación, el segundo como un centro de desconsolidación y el tercero como una plataforma de *cross docking*.



### Cross docking

Una de las mejores prácticas en la actualidad fiel a la velocidad de los procesos logísticos es el *cross docking*, el cual se define como un sistema de distribución donde las unidades logísticas son recibidas en una plataforma de alistamiento y no son almacenadas sino preparadas para ser enviadas de la manera más inmediata (ingenieriaindustrialonline, s. f.).

En el primero, como centro de desconsolidación, su función es la de recibir mercancías de N proveedores diferentes en diversas mezclas de cantidades y referencias, llevarlas a una zona de almacenamiento, donde quedan disponibles para ser enviadas una vez sean solicitadas por los clientes, en una mezcla siempre distinta de cantidades y referencias. Este esquema se puede observar en un centro de distribución de un almacén de cadena que recibe mercancías de varios proveedores y luego realiza los despachos a sus puntos de ventas en diferentes mezclas, de acuerdo con los pedidos de cada uno de los puntos de venta.

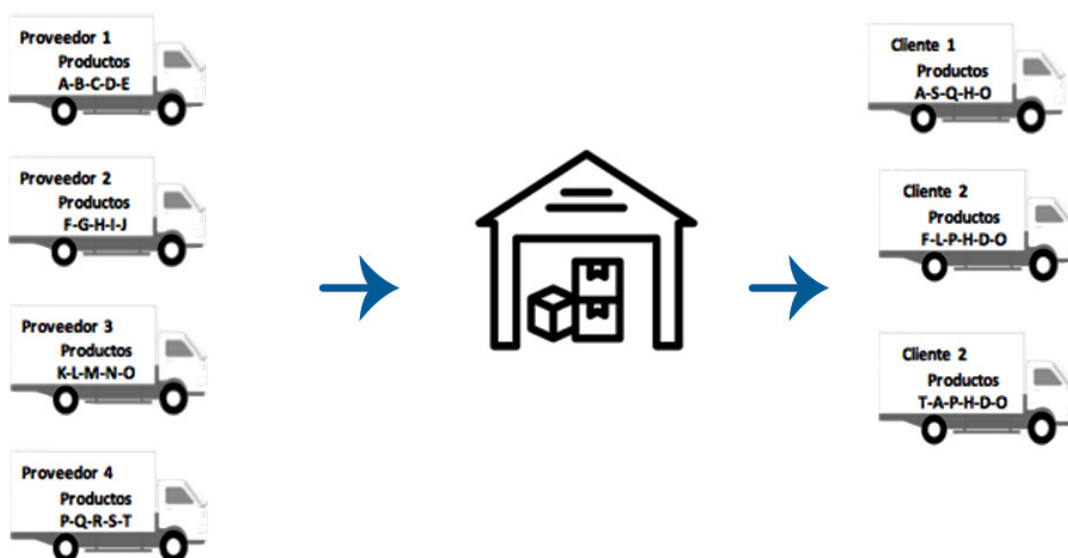


Figura 5. Esquema del rol del almacenamiento cuando este representa un rol de centro de consolidación de cargas  
Fuente: propia.

En el segundo rol, como centro de desconsolidación, el almacén recibe varias mezclas de diferentes productos de una sola fuente de suministro, las cuales son llevadas a la zona de almacenamiento para luego ser despachadas a varios clientes en distintas mezclas de cantidades y de productos. **Como ejemplo de este rol está el centro de distribución de Alpina, el cual recibe todos los productos fabricados por la planta de producción y luego los despachan a diversos clientes, según los pedidos realizados por cada uno.**

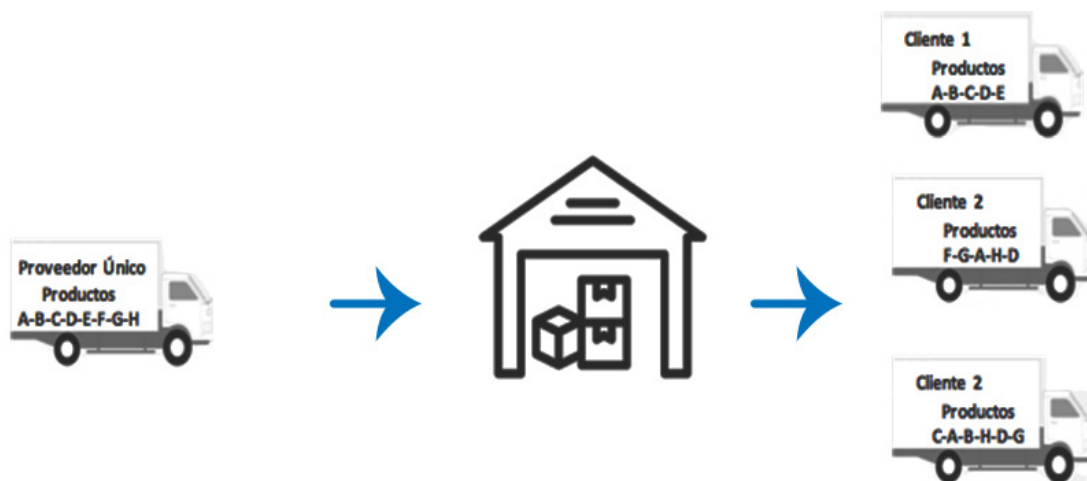


Figura 6. Esquema del rol del almacenamiento cuando este representa un rol de centro de desconsolidación de cargas  
Fuente: propia.

El tercer rol, el de plataforma de *cross docking*, puede operar como centro de consolidación o desconsolidación, con la diferencia que en este almacén no se contempla el área de almacenamiento debido a que el despacho de los productos es casi automático.



### Ejemplo

Los centros de operaciones de empresas como Servientrega, en los cuales reciben los envíos de los clientes en los puntos de atención, estos envían los paquetes al centro regional, efectuando una operación de consolidación de carga para cada destino, luego los despacha hacia diferentes ciudades a los centros regionales, estos los reciben ejecutando una función de desconsolidación y luego los envían a los domicilios de cada cliente, de acuerdo con su ubicación geográfica. Todo es realizado en el mismo día, sin que se haga almacenamiento.

## Factores operativos para el diseño del almacén

Una vez identificados y definidos los criterios, de orden estratégico y táctico, para el diseño del almacén, es necesario realizar un análisis de los aspectos operacionales para efectuar el diseño de almacén. Los factores son:

### Requerimiento de servicio por parte del cliente



#### Lectura recomendada

Lectura complementaria sobre el almacén en la cadena logística que sirve como complemento a lo expuesto con relación al almacenamiento.

*El almacén en la cadena logística*

Mhe education – bcv guide

Con relación al requerimiento de servicio por parte del cliente, en la logística son un sinnúmero los factores que se deben analizar a fin de cumplir con la promesa de servicio. En el almacenamiento los principales requerimientos de servicio están relacionados con las entregas de los pedidos y, en especial, con el acondicionamiento de los mismos de acuerdo con sus requerimientos de utilización, la entrega completa de las cantidades solicitadas y el cumplimiento en el tiempo acordado para la entrega.



Figura 7.

Fuente: Shutterstock/275655977



El aspecto relacionado con el acondicionamiento de las cantidades, según sus requerimientos de uso, le permite al almacenamiento definir las necesidades operativas con base en cuál debe ser la unidad de almacenamiento que se ajuste, por un lado, al requerimiento del cliente, y, por otro, a las necesidades operativas del almacén. Esta coordinación entre el requerimiento del cliente y las necesidades operativas del almacén en logística se conoce como: definir la unidad mínima de despacho.

Ejemplo: si el contexto del almacén es un almacén de cadena (Éxito, Jumbo) y se analiza un producto como el arroz blanco en bolsa de 3 kilos, este, de acuerdo con su venta, es considerado un producto de consumo masivo, toda vez que la gran mayoría de los clientes cuando hacen compras del área de mercado lo incluyen. Esto ocasiona que el almacén debe estar realizando resurtidos constantes de la estantería, por lo cual los volúmenes y las cantidades de este producto requeridos por el almacén son altos.



### Ejemplo

Un punto de venta de un almacén de cadena vende un total de 600 bolsas de 3 kilos de arroz en un día, esto quiere decir que el punto de venta para mantener su inventario debe pedir, diariamente, 600 bolsas de arroz. Esto genera que el almacén debe alistar 600 bolsas de arroz para despachar el pedido del punto de venta, si esto se hiciera bolsa por bolsa se tendrían que repetir 600 movimientos para alistar el pedido, lo cual conlleva a un tiempo excesivo en el alistamiento o un costo alto de mano de obra para reducir el tiempo de entrega. Pero si el almacén, dentro de su requerimiento operativo, decide almacenar el arroz en canastillas plásticas, y estas las apila en estiba, podría manejar:

- En una canastilla se pueden poner 15 bolsas de arroz, lo cual hace que se necesiten un total de 40 canastillas para almacenar las 600 bolsas. Esto también generaría una cantidad de manipulaciones considerables con un costo significativo.
- Si el almacén decide, en lugar de almacenar en canastillas, hacerlo en estibas, se necesitaría un total de 2,6 estibas para las 600 canastillas, toda vez que en una estiba se podrían almacenar un total de 15 canastillas. Para atender las necesidades del punto de venta, el almacén debería movilizar 3 estibas, lo cual hace más rápido el alistamiento, se reducen las manipulaciones y los costos logísticos. Por lo tanto, el almacén, en su plan operativo, debe plantear que la unidad mínima de despacho para el arroz en bolsa de 3 kilos debe ser la estiba, ya que esta se ajusta a las necesidades de los clientes y a los requerimientos operativos del almacén.

## Tipo de producto

Con relación al producto son muchas las clasificaciones que de estos se pueden efectuar, pero, para efectos del almacenamiento, los criterios objeto de análisis son los que están relacionados su naturaleza, peligrosidad y, su principal característica, donde todos estos criterios permiten la mejor toma de decisiones con base a la ubicación y manipulación al interior del almacén. De acuerdo con la naturaleza del producto la clasificación se realiza así:

- Producto perecedero: su vida útil es de máximo 7 días, como los lácteos, las frutas y verduras, entre otros.
- Productos no perecederos: no tienen una fecha de expiración, como los repuestos para vehículos y los productos plásticos, entre otros.
- Productos de naturaleza frágil: posee una alta resistencia a la penetración, pero baja resistencia al impacto, como los materiales cerámicos, el vidrio, la loza y las porcelanas, entre otros.
- Productos peligrosos: pueden ser líquidos, sólidos o gases que, según sus componentes, sus propiedades químicas o físicas pueden ser generadores potenciales de afectaciones de salud a los seres humanos, daños físicos a las instalaciones de la empresa o pueden generar contaminaciones al medioambiente. A su vez se pueden clasificar en productos tóxicos que son aquellos que pueden generar envenenamiento a los seres humanos; productos combustibles, aquellos que en presencia de calor y oxígeno pueden arder (papel, madera, entre otros); productos comburentes, que son capaces de generar combustión y por lo general son derivados del petróleo; productos irritantes, que al entrar en contacto con las mucosas y/o la piel de las personas pueden ocasionar lesiones o afectaciones a la salud (ácidos, soda cáustica, entre otros); productos explosivos, que al reaccionar liberan una gran cantidad de energía, generando una onda expansiva que es la generadora de los daños a las personas e instalaciones; por último los productos radioactivos, que al reaccionar contaminan el ambiente y a los seres humanos, afectando enormemente su salud.





Figura 8.  
Fuente: Shutterstock/709128460

Los criterios que se relacionan con la manera en que los productos deben ser almacenados y manipulados son:

- Por **ABC** se salidas, aclarando que las salidas para este criterio no se evalúan con la cantidad de las unidades solicitadas sino por el número de veces que el producto es solicitado en los pedidos. Por ejemplo, se tienen dos productos: uno que es pedido una sola vez en cantidad de 100 unidades y otro que es solicitado 10 veces en cantidad de 10 unidades, para un total de 100 unidades por día.

#### ABC



Herramienta de gestión basada en la Ley de Pareto. Consiste en la clasificación, en orden decreciente, de una serie de artículos según su volumen anual de ventas u otro criterio. Tradicionalmente se ha venido clasificando en tres: A, B y C. El grupo A representa generalmente de un 10% a un 20% de los artículos con los que se obtiene del 50% al 70% de las ventas. El segundo grupo, B, suele contener el 20% de los artículos y suele representar el 20% de las ventas. El grupo C suele contener del 60% al 70% de los artículos y suele representar del 10% al 30% de las ventas (upct, s. f.).



#### ¡Datos!

A pesar de que los dos son solicitados en una cantidad de 100 unidades para el segundo es más complejo el alistamiento, ya que se tendrá que ir 10 veces al puesto de almacenamiento a buscarlo mientras que el primero solo requerirá de un desplazamiento.

- Por familias comerciales, para algunos productos el alistamiento de los pedidos se puede realizar de acuerdo con la forma en que se comercializan los productos ya que, por semejanza o complementariedad, si uno se vende el otro también. **Por ejemplo, en un almacén de cadena se puede manejar comercialmente el concepto del desayuno, si se vende leche se requiere pan y huevos, por lo cual estos deberían estar almacenados en el mismo espacio.**

- Por familia logística, esta clasificación es similar a la anterior, pero con la diferencia que este criterio es utilizado para las materias primas y no para los productos terminados, este pretende que la cercanía de los productos ceda de acuerdo a cómo van a ser utilizados en el proceso de producción. Por ejemplo, si el almacén atiende un proceso de producción de bicicletas, se puede decidir un almacenamiento por tipo de producto, por lo cual sería necesario un espacio para productos metálicos, otro para cauchos, otro para gualas, otro para accesorios, y así para todos los tipos de materiales que conforman las piezas de la bicicleta.



### ¡Importante!

Para optimizar el espacio y el alistamiento de los pedidos se puede almacenar de acuerdo a cómo son usados los productos en el proceso de producción, se puede almacenar en el mismo espacio todo lo necesario para el ensamble de la parte delantera de la bicicleta.

Una vez se ha definido el o los criterios para efectuar la clasificación del producto debe hacerse respetando la regla de ir de lo general a lo específico, por ejemplo: para clasificar una camisa para hombre, manga corta, color blanco, talla 40, en un almacén de cadena, quedaría así:

- Primera clasificación, la más general: confecciones.
- Segunda clasificación: ropa para hombres.
- Tercera clasificación: ropa exterior.
- Cuarta clasificación: ropa informal.
- Quinta clasificación: camisas.
- Sexta clasificación: manga corta.
- Séptima clasificación: talla 40.
- Octava clasificación: color blanco.

Al aplicar esta clasificación se determinan los espacios de almacenamiento requeridos para almacenar el producto, es decir se debe disponer de un espacio de almacenamiento para las confecciones, dentro de este un espacio para la ropa de hombre, dentro un espacio para la ropa exterior, dentro un espacio para la ropa informal, dentro un espacio para camisas, dentro un espacio para las de manga corta, dentro un espacio para la talla 40 y dentro un espacio para las de color blanco.

## Cálculo del espacio necesario para almacenar

Para efectuar el almacenamiento de una mercancía en el almacén se debe conocer:

- Unidad de almacenamiento (caja, unidad, estiba, garrafa, bidón, canecas, entre otras).
- Perfil logístico de dicha unidad (dimensiones del largo, ancho, alto y peso).
- Método de almacenamiento (estantería portapalets, estantería de flujo, *drive in*, *drive thru*, arrume, entre otras).
- Cantidad de mercancía a almacenar (Q).
- Área de la Unidad de Almacenamiento (AUA).
- Cantidad Unidades de Consolidación por Unidad de Almacenamiento (CUCUA).

Con estos datos se determina el espacio necesario para almacenar a partir de aplicar las siguientes fórmulas:

- Cantidad de Unidades de Embalaje por Plancha (CUEP).

$$CUEP = \frac{\text{Área Unidad Embalaje}}{\text{Área Unidad Almacenamiento}} = \frac{1,2}{0,24} = 5 \text{ Unidades de embalaje}$$

- Cantidad de Planchas por Unidad de Consolidación (CPUC).

$$CPUC = \frac{\text{Altura Unidades Consolidación}}{\text{Altura Unidades Embalaje}} = \frac{1,5 \text{ m}}{0,5 \text{ m}} = 3 \text{ Unidades}$$

- Cantidad de Unidades de Embalaje por Unidad de Consolidación (CUEUC).

$$CUEUC = CUEP * CPUC = 3 * 5 = 15 \text{ Und embalaje por Und Almacenamiento}$$

- Cantidad de Unidades de Consolidación Requeridas (CUCR).

$$CUCR = \frac{Q}{CUCR} = \frac{4.500}{15} = 30 \text{ Unidades de consolidación}$$

- Cantidad Unidades de Almacenamiento Necesarias (CUAN).

$$CUAN = CUCR \div CUCUA$$

- Cálculo de los m<sup>2</sup> necesarios para el almacenamiento (MCN).

$$MCN = CUAN * AUA$$



### Ejemplo

Se va a almacenar una mercancía que viene en un embalaje de cartón corrugado, con unas dimensiones de 40 cm de ancho, 60 cm de largo y 50 cm de alto, con un peso de 25 kg. La cantidad de cajas a almacenar son 450 y se va a utilizar una estantería portapalets de 6 m de altura, cada módulo tiene una profundidad de 1 m y un lago de 2,7 m, por lo cual la unidad de almacenamiento es la estiba con unas dimensiones de 1,2 m de largo, 1 m de ancho y 1,5 de alto, incluyendo el alto del pallet y de la mercancía. La pregunta es ¿cuántos metros cuadrados son necesarios para almacenar esta mercancía?

**Cantidad de cajas: 450**

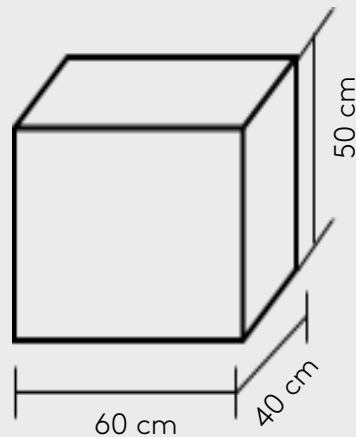


Figura 9. Representación de las medidas de una unidad de embalaje para efectuar el cálculo del espacio necesario de almacenamiento

Fuente: propia.

Método de almacenamiento estantería portapalets.

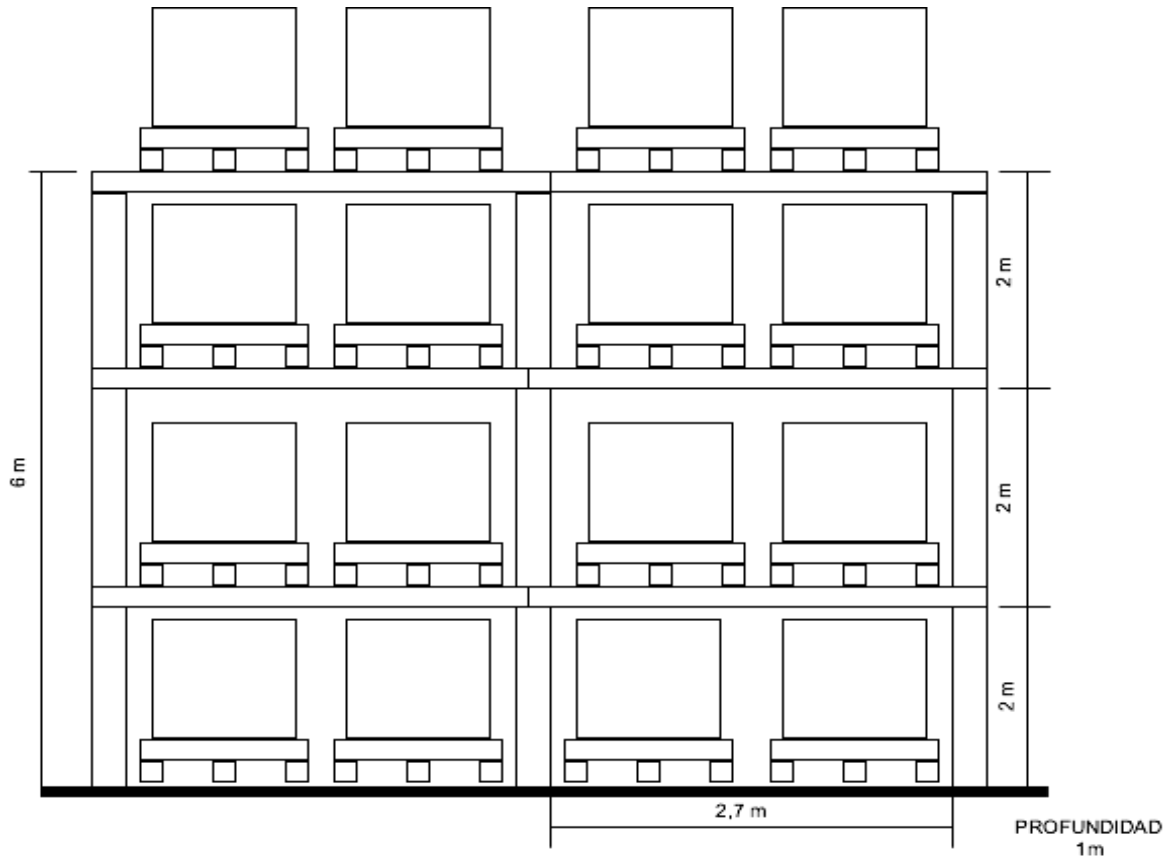


Figura 10. Representación de las medidas de la estantería portapalets para efectuar el cálculo del espacio necesario de almacenamiento  
Fuente: propia.

Unidad de almacenamiento pallet.

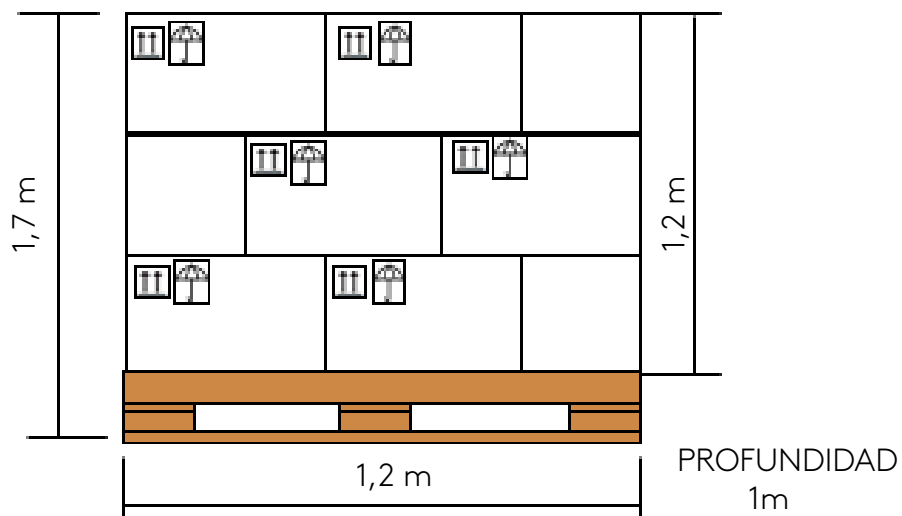


Figura 11. Representación de las medidas de una unidad de almacenamiento para efectuar el cálculo del espacio necesario de almacenamiento  
Fuente: propia.

Cálculos:

$$\text{Área caja} = (0,6 \text{ m}) * (0,4 \text{ m}) = 0,24 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de la estiba} = (1,2) * (1,0) = 1,2 \text{ m}^2$$

Cantidad de Unidades de Embalaje por Plancha (CUEP).

$$CUEP = \frac{\text{Área Unidad Embalaje}}{\text{Área Unidad Almacenamiento}} = \frac{1,2 \text{ m}}{0,24} = 5 \text{ Unidades de embalaje}$$

Cantidad de Planchas por Unidad de Consolidación (CPUC).

$$CPUC = \frac{\text{Altura Unidades Consolidación}}{\text{Altura Unidades Embalaje}} = \frac{1,5 \text{ m}}{0,5 \text{ m}} = 3 \text{ Unidades}$$

Cantidad de Unidades de Embalaje por Unidad de Consolidación (CUEUC).

$$CUEUC = CUEP * CPUC = 3 * 5 = 15 \text{ Und embalaje por Und Almacenamiento}$$

Cantidad de Unidades de Consolidación Requeridas (CUCR).

$$CUCR = \frac{Q}{CUEUC} = \frac{4.500}{15} = 30 \text{ Unidades de consolidación}$$

Cantidad Unidades de Almacenamiento Necesarias (CUAN).

Para el caso de análisis, el método de almacenamiento es la estantería portapalet de 6 m de altura, modulada a 2 m cada nivel, de forma que se pueda ubicar una estiba de 1,7 m incluyendo el pallet y de ancho en cada módulo del método de almacenamiento se pueden ubicar 2 unidades de almacenamiento, toda vez que este tiene 2,7 m y la estiba tiene 1 m. Por lo anterior la Cantidad de Unidades de Consolidación por Unidad de Almacenamiento (CUCUA) es igual a 8 unidades de almacenamiento.

$$CUAN = \frac{CUCR}{CUCUA} = \frac{30 \text{ Estibas}}{8 \text{ Estibas}} = 3,75 \text{ Niveles} \approx 4 \text{ Niveles}$$

Estos cuatro niveles equivalen a un módulo, ya que cada módulo está conformado por cuatro niveles.

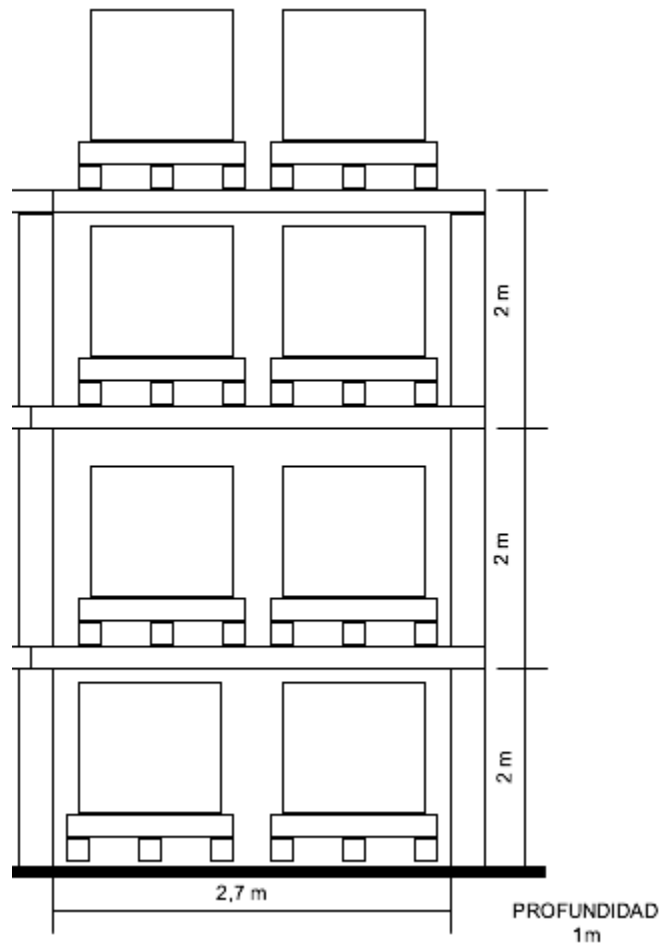


Figura 12. Representación de la cantidad de unidades de almacenamiento que puede ser ubicada en un módulo para efectuar los cálculos del espacio necesario para el almacenamiento  
Fuente: propia.

Cálculo de los Metros cuadrados Necesarios para el Almacenamiento (MCN). Como se requiere el cálculo del área de la unidad de almacenamiento, este se establece a partir de calcular el área de un módulo de largo 2,7 m y ancho 1 m:

$$\begin{aligned} \text{Área módulo} &= (2,7 \text{ m}) * (1 \text{ m}) = 2,7 \text{ m} \\ \text{MCN} &= \text{CUAN} * \text{AUA} = 1 \text{ módulo} * 2,7 \text{ m} = 2,7 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Por lo tanto, el espacio necesario para el almacenamiento de las 450 cajas del ejemplo es de 2,7 m<sup>2</sup>.

Apreciado estudiante, lo invitamos a revisar el siguiente organizador gráfico acerca de las buenas prácticas para el diseño del almacén:



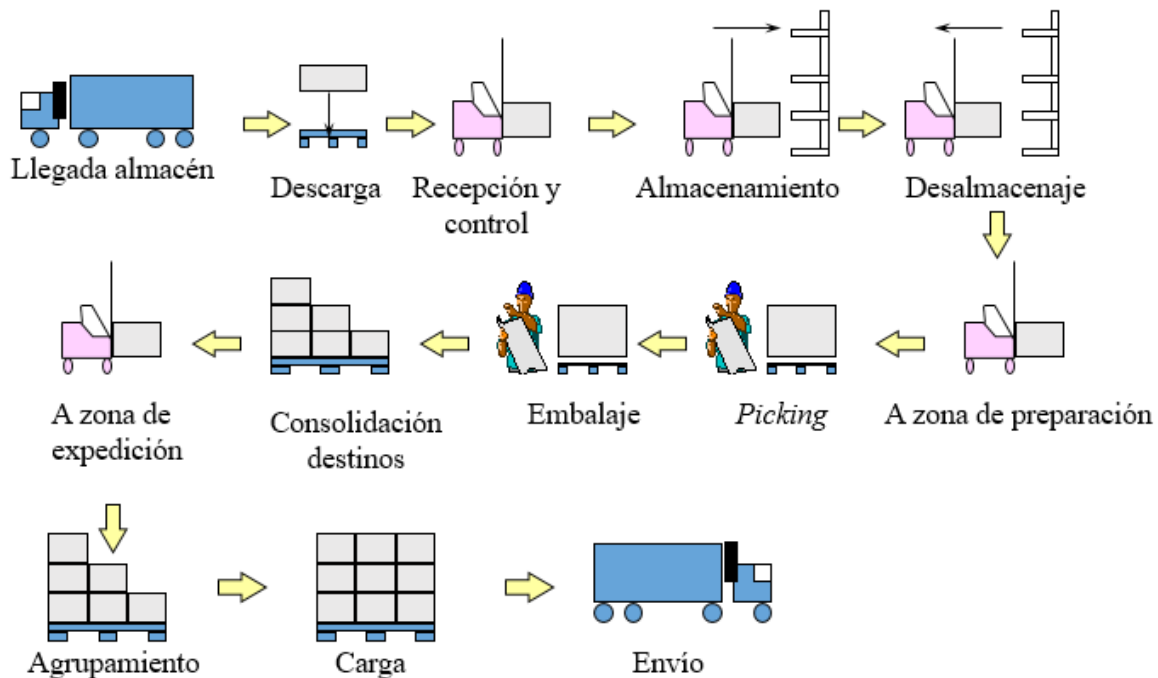


Figura 13. Operaciones básicas del almacén  
Fuente: propia



### Instrucción

Con el objetivo de revisar los conceptos acerca del cálculo del espacio necesario para el espacio de almacenamiento, se invita a realizar el caso simulado. Disponible en la página principal del eje 3.

## Actividades de inventarios

### Generalidades

Antes de entrar ver lo relacionado con la operatividad de los inventarios es aconsejable realizar una conceptualización de lo que es un inventario y cuál es su principal objetivo.

Una adecuada gestión del inventario permite al sistema logístico, de cualquier organización, garantizar la disponibilidad de los productos en el momento en el que los clientes los requieren. Se puede afirmar que el inventario es una cantidad de recursos físicos y financieros que se disponen a lo largo de la red de *Supply* que permiten disminuir la variabilidad y la incertidumbre asociadas con la operación, de forma que se pueda garantizar la operación de la empresa de manera económica y fluida.

Los inventarios siempre deben ser vistos desde dos ópticas: la primera desde la cantidad de unidades disponibles que se deben tener para satisfacer la necesidad de los clientes; y por la cantidad de dinero invertido, ya que la incidencia que los inventarios tienen en los resultados financieros de las empresas es alta.



Figura 14.

Fuente: Shutterstock/376098436

Es indispensable que, para determinar las cantidades a tener en un inventario, se realice un análisis detallado de las principales variables que inciden o afectan su tamaño.

- a. Demanda: la influencia que tiene la demanda en el inventario es directamente proporcional, ya que a medida que aumenta la demanda las cantidades en el inventario aumentan de forma proporcional, es decir, si mi demanda promedio es de 10 unidades, mi cantidad en inventario será calculada sobre estas 10 unidades, pero si mi demanda promedio es de 100 unidades, la cantidad de inventario será calculada sobre 100 unidades. De igual forma, la demanda influye de acuerdo con su variabilidad, entre mayor variabilidad mayor será el inventario de seguridad.
- b. Tiempo de entrega: la influencia de este factor en el tamaño de los inventarios se relaciona con que a mayor tiempo de entrega mayor cantidad del inventario. Es decir, **si el tiempo de entrega es de 5 días la cantidad máxima de unidades en el inventario debe ser de al menos 5 días de consumo**. De igual forma, si el tiempo de entrega es de 30 días, la cantidad máxima en el inventario debe estar calculada como mínimo para 30 días de consumo.

El cálculo del tiempo de entrega no solo lo debemos tener en cuenta en el tiempo que se negocia con el proveedor para la entrega, también es necesario tener en cuenta los tiempos de demora dentro de la organización, tiempos como cuánto transcurre entre detectar una necesidad y poner una orden de compra al proveedor, y el tiempo de recibo,

cuánto tiempo transcurre en efectuar la recepción de la mercancía y tenerla disponible para el consumo. El tiempo de entrega será:

$$LT = T_c + T_p + T_r$$

Donde:

- LT = Tiempo de Entrega.
- TC = Tiempo de Compra.
- TUR = Tiempo de Recibo.



### Ejemplo

Una empresa realizó un seguimiento al tiempo que tardaba en efectuar un reaprovisionamiento. Para ello tomó una muestra de la duración, en días, de dicho proceso, contando el tiempo a partir del día en que se detectó la necesidad de aprovisionamiento, hasta el día en que la mercancía quedó disponible para su utilización. Los tiempos recogidos se muestran en la siguiente tabla:

Período	TC	TP	TR	T Reaprovisionamiento
1	2	19	1	22
2	1	19	1	21
3	2	16	1	19
4	2	16	2	20
5	2	16	2	20
6	1	19	1	21
7	1	16	5	22
			Promedio	20,7
			Desviación Estándar	8,5

Tabla 1. Información de los tiempos de compra, entrega y recibo para efectuar el cálculo del tiempo de entrega de un producto  
Fuente: propia.

Para los datos mostrados, el tiempo promedio medido en días es de 20.7, con una desviación estándar de 8.5 días. Si queremos establecer un nivel de confianza de la muestra del 95%, el estadígrafo del área bajo la curva es de 1.6.

- c. Nivel de servicio: a mayor nivel de servicio mayor será el nivel del inventario, debido a la influencia de este nivel en el inventario de seguridad, ya que, para garantizar la demanda durante el período de reaprovisionamiento, es necesario tener una mayor cobertura del inventario de seguridad, lo cual se consigue con un mayor nivel de confianza de los datos, por lo cual el estadígrafo de área bajo la curva será mayor, (NC=90%; b=1.28 para un NC=99.99%; b=4).

## Planificación de los inventarios

Para la planificación de los inventarios basados en una filosofía *Pull*, es necesario contestar las preguntas en las cuales se centra la planificación de los inventarios:

- ¿Qué tener en un inventario?
- ¿Dónde tener un inventario?
- ¿Qué cantidad tener en un inventario?
- ¿Cuándo reponer el inventario?

### Qué tener en el inventario

Hace referencia a definir cuáles serán las referencias que se deben tener en el inventario, para lo cual es necesario efectuar un análisis del comportamiento de la demanda y de la rotación de los productos, de tal forma que, por ejemplo, se decida solo manejar productos cuya rotación sea mayor a 1. Otro criterio que puede ser utilizado para definir qué tener en el inventario es la facilidad de consecución del producto, **por ejemplo, si estamos hablando de una materia prima importada es casi necesario mantener un inventario de esta, mientras que si el producto es de compra local y existen varios proveedores de estos elementos podríamos no tener inventario y atender a los requerimientos con una compra inmediata.** Otro criterio podría ser el de la importancia del producto en el proceso.

### Dónde tener el inventario

El inventario lo podríamos tener en nuestras bodegas, en la bodega del proveedor o en tránsito. En la planificación de los inventarios es necesario considerar todos los puntos donde pueden encontrarse los mismos en un momento dado para calcular la cantidad de inventario a tener.



## ¡Importante!

El cálculo de la cantidad de los objetos a tener en el inventario se determina a partir del tamaño del lote, la existencia media, la existencia máxima y la reserva de seguridad necesarias.

### Qué cantidad tener en el inventario

Como ya lo mencionamos anteriormente, la cantidad a mantener en el inventario va a depender de tres variables fundamentales: la demanda, el tiempo de entrega y el nivel de servicio, sin olvidar que se debe evaluar el costo en el que se incurrirá en el manejo de esas cantidades, de tal forma que se cumpla con el objetivo fundamental de los inventarios.



Figura 15.

Fuente: Shutterstock/256145128

### Cuándo reponer el inventario

Nos debemos basar básicamente en cuánto nos demoramos en efectuar la reposición del inventario y cuál es la variabilidad de la demanda. En la práctica, para este fin, se establece en el sistema de planificación del inventario el punto de pedido, que es una función directa del tiempo de entrega.

Para efectuar la planificación de los inventarios se deben calcular los parámetros básicos del inventario, los cuales se representan en la tabla.

Sigla	Descripción	Unidad de medida
QOPT	Cantidad Económica de Pedido	Und/Pedido
D	Demanda	Und/Tiempo
CP	Costo de Pedir	\$/Pedido
CU	Costo Unitario del Artículo	\$/Und
DCA	Duración del Ciclo de Reaprovisionamiento	Días
IS	Inventario de Seguridad	Días o Unidades
S	Desviación estándar de la demanda	Unidades o Días
QMAX	Cantidad Máxima de Inventario	Unidades
Q	Inventario promedio	Unidades
B	Estadígrafo del área bajo la curva	
LT	Tiempo de Entrega	Unidades
CA	Costo de Almacenar	\$/Und
ID	Inventario Deseado	Días
M	Número de pedidos en una unidad de tiempo	Pedido/Año
PP	Punto de Pedido	Unidades
TR	Tiempo de Revisión	Días

Tabla 2. Nomenclatura de las variables objeto de análisis para efectuar el cálculo de los parámetros de los inventarios  
Fuente: propia.



### Lectura recomendada

*Cálculo de los parámetros modelo tradicional de inventarios*

Francisco Villalba



## Instrucción

Lo invitamos a revisar la nube de palabras y la actividad de emparejamiento, propuestas en la página principal del eje.

## Actividad de compras

Las compras son una actividad de apoyo en la logística que hacen parte del aprovisionamiento, que el proceso logístico destina a garantizar. Se dispone todo lo necesario para el funcionamiento de la empresa, de forma que se les dé continuidad a los flujos de la materia, información y energía.

Ahora, la pregunta sería ¿de qué se encargan directamente las compras dentro del proceso de aprovisionamiento? El aprovisionamiento es considerado como un conjunto de actividades relacionadas con la dirección, que facilitan y garantizan el ciclo logístico, a partir de disponer en el momento y el lugar correctos todos los bienes y servicios necesarios para el correcto desempeño de la organización, que va desde la determinación de las necesidades y los tiempos en las que se deben cubrir las compras, el control de las mercancías, la planeación y planificación de la producción, el almacenamiento y la distribución física nacional e internacional de los productos terminados, con los que se satisfacen las necesidades de los clientes.



### ¡Importante!

Para entender la misión de las compras dentro del aprovisionamiento es conveniente revisar la definición etimológica de la palabra compra, la cual, según la Real Academia de la Lengua es la acción o efecto de comprar. Comprar es obtener algo por un precio. Lo cual permite deducir que las compras en una empresa son las encargadas de realizar todo el procedimiento relacionado con la adquisición de un bien o servicio requerido por la organización a cambio de un valor monetario, lo cual contempla necesariamente una actividad de negociación.

A fin de poder establecer cuál debería ser el plan operativo para la ejecución de las compras se debe tener, como primera medida, definido cuál es el tipo de compra que se debe realizar de acuerdo con lo estipulado en el plan estratégico de aprovisionamiento. En este orden de ideas, las compras pueden clasificarse de acuerdo con el qué y cómo se va a realizar la compra, de la siguiente manera:



- Compras planeadas: responden a una programación preestablecida de acuerdo con una planeación maestra. Estas compras pueden incluir bienes o servicios. Por ejemplo, una compra planeada puede ser la del transporte, ya que según los planes de distribución se puede estimar la cantidad de los vehículos necesarios para la movilización de la mercancía.
- Compra por conveniencia: se realiza para obtener una economía de escala, ya que se aprovecha un descuento por compras en volumen o por una compra anticipada cuando se prevé un período de poca demanda del bien o servicio que se está adquiriendo.
- Compra basada en costo: se realiza bajo la premisa de adquirir los productos que sean ofertados a menor costo.
- Compras de elementos especiales: se da cuando los artículos a ser adquiridos no se compran rutinariamente y las especificaciones del mismo son especiales.
- Compras internacionales: son aquellas compras que se deben realizar en el extranjero debido a la ubicación geográfica de la fuente de suministro.

El alcance de la actividad de las compras se fundamenta en cumplir con el objetivo de garantizar el producto correcto, en el instante correcto, con la mejor relación costo beneficio, para lo cual se debe:

- Tener identificado el producto a comprar, para lo cual, si el producto es de compra rutinaria debe existir una ficha técnica del mismo que especifique las características de calidad para su uso y si la compra es especial debe tener una requisición de compra elaborada por el área solicitante, en la que se especifiquen todas las características de calidad que tiene que cumplir el bien o servicio a adquirir.
- Realizar una investigación previa del mercado, a fin de buscar referentes con relación a los precios, a las posibles fuentes de suministro y a cuál es la ubicación geográfica de las mismas, para determinar si estas son nacionales o internacionales.
- En ambos tipos, antes de formalizar la compra, es necesario realizar unas tareas relacionadas con la selección de los proveedores del bien o servicio, para lo cual se deben establecer los criterios bajo los que se efectuará la evaluación y selección de proveedores, teniendo especial cuidado en que estos puedan ser evaluados de manera cuantitativa, para que así se puedan eliminar los sesgos por la subjetividad.
- De acuerdo con el método de compra seleccionado se deben solicitar cotizaciones que deben contener la información suficiente según los requerimientos que debe cumplir el bien o servicio a comprar.
- Una vez recibidas las solicitudes se debe realizar una tarea de análisis de las ofer-

tas mediante la utilización de una matriz de elección de proveedores, en la cual se evaluarán los criterios seleccionados para tal fin, de modo que se pueda determinar cuál es el proveedor que ofrece las mejores condiciones.

- Con la elección de la mejor propuesta, previo proceso de negociación, se elabora el documento de orden de compra, que es la forma como se legalizan los acuerdos a los que se llegaron en la fase de negociación y que se convierten en elementos de obligatorio cumplimiento por ambas partes.
- Seguidamente inicia la fase de seguimiento a la orden de compra, a la entrega por parte del proveedor y al pago del bien o servicio, es decir, en esta fase se realiza un seguimiento al cumplimiento de los acuerdos pactados en la fase anterior.
- Por último, viene la fase relacionada con la logística verde, en la cual se realiza un seguimiento a la recuperación de los materiales de empaque para ser reciclados.

En este eje temático se hizo una revisión de la teoría relacionada con la determinación del espacio necesario para efectuar el almacenamiento, de los cálculos para saber las cantidades del inventario y para garantizar la disponibilidad de los productos en el momento que el cliente lo necesita; sin dejar de lado el tema financiero.



### Instrucción

A continuación, se invita a los estudiantes a realizar la actividad evaluativa que pretende medir el grado de los conocimientos apropiados de la temática manejada.

Anaya, J. (2007). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. Madrid, España: ESIC editorial.

Gutiérrez, V. y Vidal, C. (2008). Modelos de gestión de inventarios en cadenas de abastecimiento: revisión de la literatura. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (43). Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n43/n43a12.pdf>

Martínez, E. (2007). *Gestión de compras: negociación y estrategias de aprovisionamiento*. Madrid, España: Fundación Confemetal Editorial.

Mora, L. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.

Vidal, C. (2005). Fundamentos de control y gestión de inventarios. Recuperado de [https://campusvirtual.univalle.edu.co/moodle/pluginfile.php/479402/mod\\_resource/content/1/FUNDAMENTOS%20DE%20CONTROL%20Y%20GESTION%20DE%20INVENTARIOS%20taller%201.pdf](https://campusvirtual.univalle.edu.co/moodle/pluginfile.php/479402/mod_resource/content/1/FUNDAMENTOS%20DE%20CONTROL%20Y%20GESTION%20DE%20INVENTARIOS%20taller%201.pdf)

# OPERACIÓN DE COMPRAS, ALMACENES E INVENTARIOS

Francisco Villalba

**EJE 4**

Propongamos

En el tercer referente se planteó cómo hacer, desde el plan operativo, las actividades del almacenamiento, los inventarios y las compras. En este documento se abordan las prácticas y los elementos que contribuyen a elevar la competitividad, desde la lógica de cómo estas actividades pueden mejorar el desempeño de las cadenas productivas, a partir de la aplicación de las buenas prácticas relacionadas con cada una de estas actividades.

La **competitividad** de una empresa puede medirse desde varios puntos de vista, podemos decir que es la capacidad de una organización para generar ventajas competitivas con relación al cliente o a la competencia, la cual, en términos generales, se puede lograr a partir de generarle un mayor valor al cliente o generar una diferencia en el costo con relación a la competencia. Esto se puede evidenciar si se ve desde la perspectiva del triángulo estratégico de la logística, en el que siempre se ve la relación con el cliente desde la **generación de valor** que se le pueda brindar, a partir de crear en él fiabilidad y credibilidad, gracias al cumplimiento de la **promesa de servicio** en forma consistente, mientras que si este se analiza desde la competencia, el ejercicio se centra en buscar un diferencial operacional analizado desde el costo.

Ahora bien, si esto se analiza desde lo que atañe a este curso, las actividades del almacenamiento, los inventarios y las compras están estrechamente relacionadas con la generación de valor al cliente y con marcar un diferencial en costos con la competencia.

En el presente documento se aborda el tema desde la perspectiva de cómo las actividades de las compras, los inventarios y el almacenamiento intervienen en la mejora de la competitividad para las empresas y en las cadenas productivas, permitiendo dar respuesta al siguiente interrogante: ¿de qué forma se puede mejorar la competitividad de las cadenas de valor del país mediante la aplicación de las buenas prácticas de la gestión logística y administración de redes de abastecimiento en contextos de creciente competitividad?



### Competitividad

La competitividad empresarial es parte importante para las empresas porque gracias a ella se ha podido ver el crecimiento en el entorno económico y social, porque las empresas están comprometidas con sus clientes a darles el mejor servicio o los mejores productos y cada vez mejorar (eumed, s. f.).

### Generar valor

Generar valor para el cliente significa dar algo en lo cual se sienta realmente agradecido, haber cumplido con lo que se esperaba o, aún mejor, haber cumplido con lo que se necesitaba y lo que se quería (mercadeoparaemprendedores, s. f.).

### Promesa de servicio

Es una declaración formal que expresa el compromiso corporativo para con los clientes de la organización en cuanto a los elementos de servicio y al nivel de servicio de inventario a ofrecer en cada uno de ellos (cursosdelogistica, s. f.).

Actividad de  
almacenamiento







Figura 1.  
Fuente: Shutterstock/524214256

La competitividad, vista desde el almacenamiento, se traduce en cómo generar un menor costo en la operación de almacenar, ya que un producto que pasa por un sistema de almacenamiento sale costando más de lo que costó comprarlo o producirlo, porque es necesario sumarle el valor del costo de almacenamiento. Por ejemplo, si un producto es comprado en \$100 una unidad y el costo de almacenar una unidad es de \$20, el costo final del producto será de \$120 por cada unidad. Es importante, para medir la mejora en la competitividad, que se calcule el costo de almacenamiento.



### Lectura recomendada

*Cálculo del costo de almacenamiento*

*Francisco Villalba*

Acotación: Lectura obligatoria



### Instrucción

Con el objetivo de reforzar los conceptos relacionados con los factores de costo del almacenamiento desarrolle la actividad de aprendizaje: emparejamiento. Disponible en la página principal del eje 4.



## Mejores prácticas en el almacenamiento

Lograr optimizar las operaciones realizadas al interior del almacén es una de las vías mediante las que se puede alcanzar la reducción de los costos operativos, lo cual conlleva a una mejora en la competitividad con relación a la competencia. Para lograr esto es necesaria la aplicación de las buenas prácticas en el almacenamiento, que se fundamentan en lo bueno y en minimizar los errores más comúnmente cometidos. En virtud de lo anterior las buenas prácticas son:

- Uno de los errores más cometidos al momento de definir el almacenamiento es la conformación de los arrumes, por lo cual es necesario que se elabore un procedimiento estándar que permita efectuar la **paletización** de la misma manera y así evitar problemas por entregas incompletas y/o por conteo en los inventarios.



### Palatización

Colocación de las mercancías sobre paletas, especialmente cuando se efectúa de forma automática (diccionarios, s. f.).

- A fin de facilitar la preparación de pedidos es conveniente establecer las unidades de despacho rápido, basados en un análisis de necesidades de los clientes que permitan estandarizar esta unidad con la unidad de despacho mínimo.
- Otro aspecto que facilita el almacenamiento es establecer una estandarización, en la medida de lo posible, de las unidades de almacenamiento, buscando la movilización de la mayor cantidad de unidades con cada toma de producto o con cada movilización.
- Al momento de definir las ubicaciones de los productos en el almacenamiento se recomienda efectuar un análisis de similitud de los productos, a fin de diferenciarlos y evitar errores en la preparación de los pedidos.
- Con el propósito de facilitar los desplazamientos y los recorridos en el almacén es conveniente realizar un análisis de los flujos del almacén, el cual está influenciado por la localización de las puertas de entrada y de salida.
- Siempre que se dispongan los productos en una estantería, los productos con mayor peso deben quedar almacenados en los lugares más bajos y los más livianos en los más altos; lo mismo que los productos que tengan mayor rotación deben estar ubicados los más cerca a la salida.
- Dejar un pasillo peatonal periférico de 70 cm, entre los materiales almacenados y los muros del almacén, lo que facilita realizar inspecciones, prevención de incendios y defensa del muro contra los derrumbes.
- Los pasillos interiores longitudinales y transversales deben tener dimensiones apropiadas al tipo de manipulación y al equipo a utilizar en esta maniobra.
- Pintar una franja de 10 cm con pintura amarilla en los pasillos, las zonas de almacenamiento y la ubicación de los equipos de control de incendios y primeros auxilios.

A manera de resumen presentamos el siguiente organizador gráfico, que contiene los principales factores y elementos de costos a tener en cuenta para el costo de la actividad de almacenamiento.

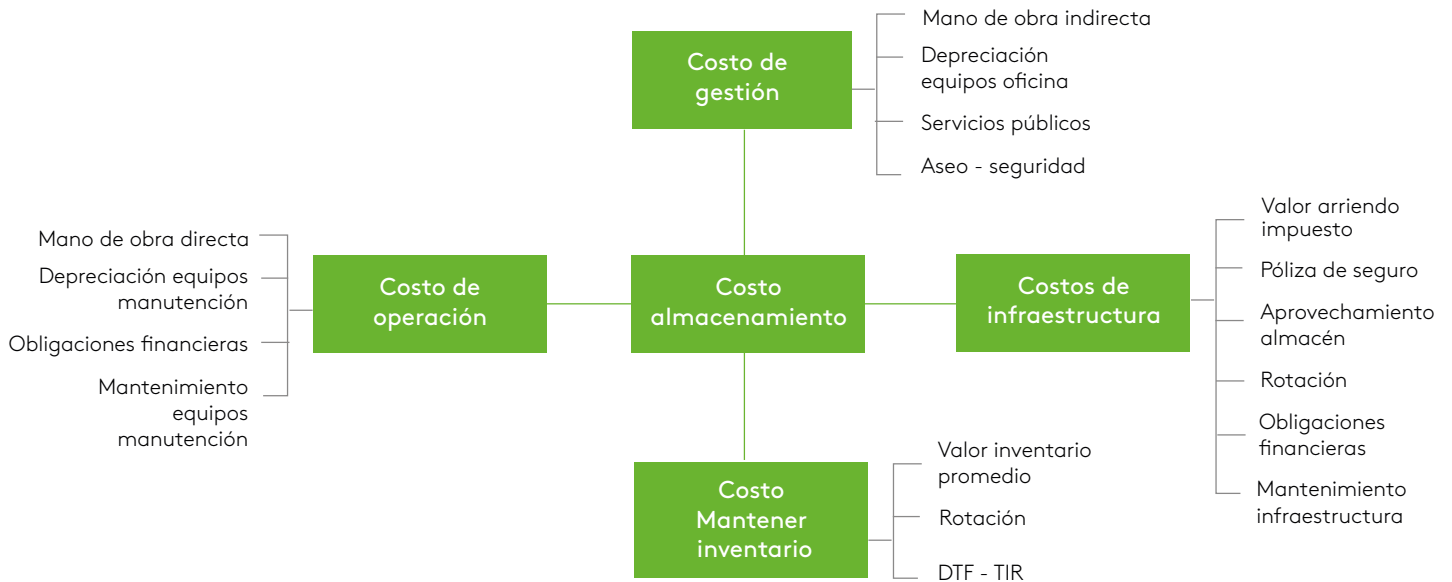


Figura 2.  
Fuente: propia

## Principales indicadores del almacenamiento

Otra de las medidas a tomar para determinar la creación de ventajas competitivas, generadas por el almacenamiento, están determinadas por la medición del desempeño de los procesos logísticos, en especial los relacionados con el cumplimiento de la oferta del servicio. Los indicadores a ser medidos en la actividad del almacenamiento deben estar relacionados con el cumplimiento en las entregas de las cantidades, el tiempo y la productividad.

TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	QUÉ MIDE
Cumplimiento	Pedidos completos en unidades.	La entrega de todas las unidades solicitadas por el cliente.
	Pedidos completos en referencias.	Las entregas de todos los ítems solicitados por el cliente.
	Pedidos entregados sin averías.	La calidad de la mercancía entregada al cliente.
Tiempo	Pedidos entregados a tiempo.	El cumplimiento de la promesa de servicio relacionado con el tiempo.
	Tiempo de preparación del pedido.	Cuánto demora la preparación del pedido.
	Tiempo del ciclo del pedido.	El estándar del ciclo del pedido a fin de establecer la promesa de servicio.
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	QUÉ MIDE
Tiempo	Tiempo de almacenamiento.	El estándar del tiempo que tarda la operación de almacenar un producto.
Productividad	Cantidad de pedidos alistados por persona.	El número de pedidos alistados por unidad de tiempo.
	Cantidad de líneas atendidas por persona.	El número de líneas de pedido alistadas por unidad de tiempo.
	Aprovechamiento del almacén.	El grado de utilización de las instalaciones.
	Aprovechamiento de los muelles.	El grado de utilización de los muelles.
	Densidad de almacenamiento.	La utilización de los metros lineales de almacenamiento.

Tabla 1. Principales indicadores para evaluar la gestión de un almacén  
Fuente: propia.

## Actividad de compras

La actividad de la compra al interior de la organización tiene una alta incidencia en los resultados de la competitividad, ya que, por un lado, esta debe garantizar la calidad de los productos adquiridos a fin de que el producto se convierta en un adecuado satisfactor de las necesidades del cliente y colme las expectativas con relación a su funcionalidad.



### ¡Importante!

Las compras se convierten en un factor decisivo con relación a la generación de diferencial con la competencia, cuando estas se logran hacer de una manera altamente eficiente que permita encontrar la relación costo calidad adecuada que genere una mayor utilidad a la empresa, puesto que las compras son un elemento estrechamente ligado con la mayor generación de utilidades.

Sin duda, la primera gran tarea que se debe analizar desde las compras, es si la empresa está en la capacidad de producir o prestar el bien o servicio requerido, o si por el contrario es necesario contar con un agente externo a la organización para producir o prestar el bien o servicio. La decisión de comprar o fabricar se debe tomar sobre la base de si a la compañía le sale más económica la primera o la segunda alternativa. Para esto se establece cuál es el **costo fijo** y el **costo variable** de producir una unidad y este se compara con el costo de comprar una unidad a un tercero.

Con la intención que el estudiante tenga la idea de cómo se calcula el costo de colocación de una orden de compra a un proveedor, se invita a revisar el diagrama de análisis de actividades.



### Costo fijo

Es una erogación en que la empresa debe incurrir obligatoriamente, aun cuando la empresa opere a media marcha, o no lo haga, razón por la que son tan importantes en la estructura financiera de cualquier empresa (gerencie, s. f.).

### Costo variable

Un costo variable o coste variable es aquel que se modifica de acuerdo con variaciones del volumen de producción (o nivel de actividad), se trata tanto de bienes como de servicios (wikipedia, s. f.).

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE ACTIVIDADES											
Descripción	CARGOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO					PROCESO	Generación de una Orden de Compra				
	Analista de producción	Auxiliar de compras	Jefe de compras	Gerente	Jefe Área	OBS	Tiempo Min/Act	Frecuencia Diaria	Tiempo Total Min	Valor Act \$	% Part Total
1. Se detecta la necesidad de compra							75	1	75	\$4.948	1.2%
2. Elabora requisición de compra							15	20	300	\$47.917	11.6%
3. Recibe y radica requisición (Rs) y/o requerimiento (Rq)							20	21	420	\$21.875	5.3%
4. Clasifica documento si es requerimiento o requisición							180	3	540	\$28.125	6.8%
5. Ubica las posibles fuentes de suministro							240	3	720	\$37.500	9.1%
6. Solicita cotizaciones de los proveedores							120	3	360	\$18.750	4.5%
7. Recibe las cotizaciones de los proveedores							25	3	75	\$3.906	0.9%
8. ¿Cumplen las cotizaciones con lo requerido?											
9. Elabora cuadro comparativo							180	2	360	\$18.750	4.5%
10. Revisa si el cuadro comparativo está bien							80	2	160	\$25.556	6.2%
11. Seleccióna al proveedor							260	2	520	\$83.056	20.1%
12. Negocia con el proveedor							60	2	120	\$19.167	4.6%
13. ¿Se llegó a un acuerdo con el proveedor?											
14. Firma para autorizar							5	10	50	\$27.778	6.7%
15. Elabora orden de compra							60	20	1200	\$62.500	15.2%
16. Envía orden de compra							60	2	120	\$6.250	1.5%
17. Archiva orden de compra							60	2	120	\$6.250	1.5%
										Tiempo de la actividad (Hrs)	85.67
										Costo Total del proceso día	\$412.326
										Número días del mes	24
										Costo Total del proceso mes	\$9.895.833
										Número OC generadas al mes	320
										Costo Total del proceso mes	\$30.924

Figura 3.  
Fuente: propia

Estas decisiones implican una serie de análisis de diversos factores relacionados con la parte económica y la parte operativa. En la económica hay que evaluar cuál sería la incidencia en los costos fijos, en los variables actuales y en los costos totales, ya que tomar la decisión de fabricar elevaría la utilización de la capacidad instalada de producción, generando un incremento en los costos variables y una disminución en los costos totales.

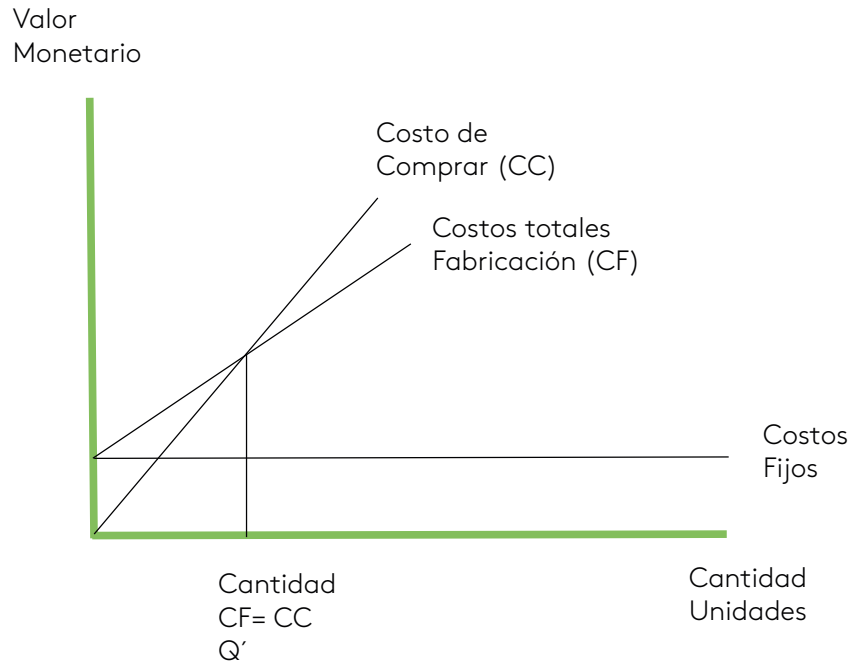


Figura 4. Representación gráfica del comparativo entre los costos totales de fabricar y los costos de comprar  
Fuente: propia.

Para calcular la cantidad en la que los costos de fabricar y comprar son iguales ( $Q'$ ) se deben establecer las ecuaciones del costo de comprar y el costo de fabricar:

El costo de fabricar es igual a:

$$CF = Cf + Q' * Cv$$

Donde: CF=Costo de Fabricación

$$Cf = \text{Costos fijos de fabricación}$$

$$Cv = \text{Costos variables de frabricación}$$

El costo de comprar es igual a:

$$CC = Q' * Cu$$

Donde: CC=Costo de Comprar

Como la cantidad  $Q'$  se obtiene cuando el Costo de fabricar es igual al de comprar, entonces:

$$CF = CC$$

$$Cf + Q' * Cv = Q' * Cu$$

$$Cf = Q' * Cu - Q' * Cv$$

$$Cf = Q'(Cu - Cv)$$

$$Q' = \frac{Cf}{Cu - Cv}$$



## Ejemplo

Una empresa fabrica un determinado repuesto y está analizando la posibilidad de fabricar uno de cubiertas, que en el momento son adquiridos a \$0,7 cada una. La cantidad de cubiertas que debe producir depende de las condiciones del mercado. Dentro de las condiciones para fabricar la cubierta es necesaria la adecuación de las instalaciones y la compra de algunas máquinas, por lo cual los costos fijos de la fabricación se incrementarán a \$8.000 anuales. De acuerdo con los cálculos del área contable los costos variables relacionados con la mano de obra y otros costos indirectos no se alterarán y se mantendrán en \$0,5 por cada cubierta.

- ¿Qué alternativa resultará mejor para la empresa, comprar o fabricar la cubierta?
- ¿Qué cantidades de cubiertas resultan más económicas?

Primero hay que establecer cuál es el volumen esperado de las ventas, para esto se realiza un análisis de la demanda que arroja que la venta esperada es de 37.500 unidades al año.





## Ejemplo

Demanda	Probabilidad	Valor esperado
20.000	10%	2.000
30.000	30%	9.000
40.000	40%	16.000
50.000	15%	7.500
60.000	5%	3.000
	TOTAL	37.500

Tabla 2. Cálculo del valor esperado de la venta en unidades de acuerdo con la probabilidad de venta  
Fuente: propia.

Ahora, el costo de fabricar es:

$$CF = C_f + Q' * C_v$$

$$CF = 8.000 + 37.500(0,5) = \$26.750$$

Y el costo de comprar es:

$$CF = C_f + Q' * C_v$$

$$CF = 8.000 + 37.500(0,5) = \$26.750$$

La  $Q'$  es:

$$Q = \frac{C_f}{C_u - C_v}$$

$$Q = \frac{8.000}{0,7 - 0,5} = 40.000$$

A la empresa le resulta más económico comprar que fabricar, siempre y cuando las cantidades no sobrepasen las 40.000, ya que a partir de esta cantidad será más económico fabricarlas que comprarlas.

Una vez tomada la decisión de comprar o fabricar, se debe proceder a la elección de la mejor fuente de suministro que garantice el cumplimiento de todas las características técnicas, de calidad y de servicio requeridas por la empresa. Para poder elegir la mejor opción se deben definir los criterios bajo los cuales se efectuará la evaluación de las posibles fuentes de suministro, teniendo cuidado en que estos criterios puedan ser evaluados de una manera cuantitativa y no cualitativa. Dichos criterios pueden ser clasificados en dos tipos: criterios exigibles y criterios deseables. **Los exigibles son aquellos criterios que se deben sí o sí cumplir y si estos no hacen parte de la oferta de una fuente de suministro esta no podrá participar en la evaluación.** Por ejemplo, una especificación técnica de una máquina, una dimensión, un material específico, entre otros. Mientras que los criterios deseables son los que realmente pueden hacer la diferencia entre una propuesta u otra, pero la no existencia de este en una propuesta no la descalifica para hacer parte del proceso de elección. Por ejemplo, el precio, el tiempo de entrega y las condiciones de entrega, entre otros.

## Matriz de elección de proveedores



Figura 5.  
Fuente: Shutterstock/547620274



### Lectura recomendada

Realizar el siguiente control de lectura, en el cual se aborda la selección de proveedores como una introducción al tema que se trata a continuación.

*Selección de proveedores*

Universidad Dr. José Matías Delgado

Una vez definidos los criterios de elección, se procede a la elaboración de la matriz de elección, para lo cual está el siguiente procedimiento:

- Definir los criterios exigibles.
- Definir los criterios deseables.
- Definir la ponderación de criterios deseables de acuerdo con las políticas y los objetivos de la organización.
- Solicitar cotizaciones a las posibles fuentes de suministro.
- Revisar las cotizaciones a fin de garantizar que todas cumplan con los requisitos exigibles.
- Elaborar la matriz de elección.
- Determinar cuál es la mejor fuente de suministro.

Para dar un criterio cualitativo a la evaluación de los diferentes criterios seleccionados, una de las técnicas que mejor se acomoda a este propósito es la denominada Índice de Capacidad de los Procesos (ICP), la cual evalúa la capacidad que tiene el proceso analizado para cumplir con los requerimientos deseados. Esta capacidad se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$ICP = \frac{LCS - LCI}{3\sigma}$$

$$LCS = \underline{X} + z\sigma$$

$$LCI = \underline{X} + z\sigma$$

Donde:

*LCS = Límite de control superior del proceso*

*LCI = Límite de control inferior del proceso*

*$\sigma$  = Desviación estándar de los valores observados del proceso*

*z = Normalización de los datos*

*$\bar{X}$  = Valor promedio de los datos observados*

ICP	Clase de proceso	Decisión
ICP>1.33	1	Más que adecuado, incluso puede exigirse más en términos de su capacidad.
1<ICP<1.33	2	Adecuado para lo que fue diseñado. Requiere control estrecho si se acerca al valor de 1.
0.67<ICP<1	3	No es adecuado para cumplir con el diseño inicial.
ICP<0.67	4	No es adecuado para cumplir con el diseño inicial.

Tabla 3. Tabla de evaluación del Índice de Capacidad del Proceso para evaluar el tipo de proceso  
Fuente: (Töpfer, 2009).

Para ver el funcionamiento del indicador, analicemos la situación en la que se quiere evaluar el grado de cumplimiento de las entregas de los pedidos a tiempo de una posible fuente de suministro. *Para esto se solicita a la fuente el histórico del último mes con relación a la entrega de los pedidos.* La siguiente tabla es la información entregada por el posible proveedor:

FECHA PEDIDO	FECHA ENTREGA	DIAS ENTREGA	FECHA PEDIDO	FECHA ENTREGA	DIAS ENTREGA	FECHA PEDIDO	FECHA ENTREGA	DIAS ENTREGA	FECHA PEDIDO	FECHA ENTREGA	DIAS ENTREGA	FECHA PEDIDO	FECHA ENTREGA	DIAS ENTREGA
1-jun	7-jun	6	8-jun	13-jun	5	15-jun	21-jun	6	23-jun	29-jun	6	29-jun	4-jul	5
1-jun	7-jun	6	8-jun	15-jun	7	15-jun	17-jun	2	23-jun	27-jun	4	29-jun	6-jul	7
1-jun	7-jun	6	8-jun	9-jun	1	15-jun	23-jun	8	23-jun	29-jun	6	29-jun	30-jun	1
1-jun	4-jun	3	8-jun	10-jun	2	15-jun	20-jun	5	23-jun	28-jun	5	29-jun	3-jul	4
1-jun	2-jun	1	8-jun	11-jun	3	16-jun	17-jun	1	23-jun	26-jun	3	29-jun	4-jul	5
1-jun	5-jun	4	8-jun	16-jun	8	16-jun	24-jun	8	23-jun	29-jun	6	29-jun	1-jul	2
1-jun	4-jun	3	8-jun	11-jun	3	16-jun	22-jun	6	23-jun	30-jun	7	29-jun	1-jul	2
1-jun	7-jun	6	8-jun	14-jun	6	16-jun	19-jun	3	23-jun	29-jun	6	29-jun	2-jul	3
2-jun	5-jun	3	9-jun	13-jun	4	16-jun	17-jun	1	24-jun	29-jun	5	29-jun	3-jul	4
2-jun	3-jun	1	9-jun	17-jun	8	16-jun	17-jun	1	24-jun	2-jul	8	29-jun	2-jul	3
2-jun	10-jun	8	9-jun	10-jun	1	16-jun	21-jun	5	24-jun	1-jul	7	29-jun	6-jul	7
2-jun	4-jun	2	9-jun	17-jun	8	17-jun	21-jun	4	24-jun	27-jun	3	30-jun	4-jul	4
2-jun	3-jun	1	9-jun	12-jun	3	17-jun	22-jun	5	24-jun	29-jun	5	30-jun	8-jul	8
2-jun	5-jun	3	9-jun	17-jun	8	17-jun	22-jun	5	24-jun	26-jun	2	30-jun	2-jul	2
2-jun	8-jun	6	9-jun	14-jun	5	17-jun	18-jun	1	24-jun	28-jun	4	30-jun	8-jul	8
2-jun	10-jun	8	9-jun	16-jun	7	17-jun	19-jun	2	24-jun	28-jun	4	30-jun	4-jul	4
3-jun	5-jun	2	9-jun	17-jun	8	17-jun	22-jun	5	25-jun	1-jul	6	30-jun	4-jul	4
3-jun	7-jun	4	9-jun	12-jun	3	18-jun	20-jun	2	25-jun	3-jul	8	30-jun	7-jul	7
3-jun	7-jun	4	10-jun	16-jun	6	18-jun	25-jun	7	25-jun	1-jul	6	30-jun	1-jul	1
3-jun	6-jun	3	10-jun	17-jun	7	18-jun	22-jun	4	25-jun	26-jun	1	30-jun	2-jul	2
3-jun	7-jun	4	10-jun	15-jun	5	18-jun	20-jun	2	25-jun	30-jun	5	30-jun	4-jul	4
3-jun	6-jun	3	10-jun	12-jun	2	18-jun	21-jun	3	25-jun	2-jul	7	30-jun	7-jul	7
3-jun	7-jun	4	10-jun	15-jun	5	18-jun	20-jun	2	25-jun	26-jun	1	30-jun	4-jul	4
3-jun	6-jun	3	10-jun	18-jun	8	18-jun	20-jun	2	25-jun	26-jun	1	30-jun	3-jul	3
4-jun	9-jun	5	11-jun	16-jun	5	19-jun	21-jun	2	25-jun	26-jun	1	30-jun	4-jul	4
4-jun	5-jun	1	11-jun	19-jun	8	19-jun	27-jun	8	25-jun	2-jul	7	30-jun	5-jul	5
4-jun	8-jun	4	11-jun	16-jun	5	19-jun	25-jun	6	25-jun	30-jun	5	30-jun	1-jul	1
4-jun	10-jun	6	11-jun	18-jun	7	19-jun	24-jun	5	26-jun	3-jul	7	30-jun	3-jul	3
4-jun	12-jun	8	11-jun	19-jun	8	19-jun	22-jun	3	26-jun	30-jun	4	30-jun	8-jul	8
4-jun	7-jun	3	11-jun	18-jun	7	19-jun	24-jun	5	26-jun	1-jul	5	30-jun	1-jul	1
4-jun	12-jun	8	11-jun	13-jun	2	19-jun	25-jun	6	26-jun	29-jun	3	30-jun	1-jul	1
4-jun	8-jun	4	11-jun	12-jun	1	19-jun	21-jun	2	26-jun	28-jun	2	30-jun	1-jul	1
5-jun	13-jun	8	12-jun	15-jun	3	19-jun	24-jun	5	26-jun	1-jul	5	30-jun	1-jul	1
5-jun	8-jun	3	12-jun	16-jun	4	22-jun	27-jun	5	26-jun	28-jun	2	30-jun	1-jul	1
5-jun	12-jun	7	12-jun	16-jun	4	22-jun	29-jun	7	26-jun	4-jul	8	30-jun	1-jul	1
5-jun	9-jun	4	12-jun	15-jun	3	22-jun	23-jun	1	26-jun	4-jul	8	30-jun	1-jul	1
5-jun	10-jun	5	12-jun	15-jun	3	22-jun	28-jun	6	29-jun	6-jul	7	30-jun	1-jul	1
5-jun	7-jun	2	12-jun	18-jun	6	23-jun	25-jun	2	29-jun	2-jul	3	30-jun	1-jul	1
5-jun	10-jun	5	15-jun	17-jun	2	23-jun	28-jun	5	29-jun	5-jul	6	30-jun	1-jul	1
5-jun	6-jun	1	15-jun	19-jun	4	23-jun	26-jun	3	29-jun	3-jul	4	30-jun	1-jul	1

Tabla 4. Información recolectada con relación a las fechas de entrega de los pedidos de un proveedor  
Fuente: propia.

Cálculo del promedio de los datos

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{840}{190} = 4 \text{ días}$$

Cálculo de la **desviación estándar**: se utiliza la hoja de cálculo de Excel, se toma de la opción de fórmulas estadísticas Desvest (Rango de datos que se quieren calculados).

$$= \text{DESVEST}(C2:C191)$$

$$\sigma = 2 \text{ días}$$

Cálculo del factor de **normalización**: se determina el factor de Z para cada uno de los factores de acuerdo con la hoja de cálculo Excel, en la opción fórmulas estadísticas, Normalización (Valor de X; valor promedio; desviación estándar).

Para el caso y para el primer valor de X tendremos:

$$X = 6 \text{ días}$$

$$\bar{X} = 4 \text{ días}$$

$$\delta = 2 \text{ días}$$

$$\text{NORMALIZACIÓN}(6; 4; 2)$$

$$Z = 0,87$$

De esta forma se calcula el valor de la normalización para cada uno de los valores, teniendo en cuenta que de acuerdo con la ubicación debajo de la curva de distribución normal, algunos valores estarán a la izquierda de la medida de tendencia central, por lo cual aparecerán como valores negativos, pero para el análisis se debe tomar el valor absoluto sin el signo. Realizado esta operación, se procede a determinar el valor más alto de los Z calculados a fin de corregir por el mayor valor y así tener un mayor nivel de confianza en el análisis. Para el ejemplo el mayor valor de Z es de 1,78, lo cual nos da un



#### Desviación estándar

Es el cálculo de la raíz cuadrada del promedio de las variaciones de cada valor con relación a la medida de tendencia central.

#### Normalización

La normalización de un dato es efectuar la traducción de la diferencia de cada valor con relación a la medida de tendencia central, en unidades de desviación bajo la curva normal de frecuencias.

nivel de confianza del 96%, con este valor ya se puede calcular el LCS (Límite de Control Superior) y el LCI (Límite de Control Inferior)

$$LCS = \underline{X} + z\sigma$$

$$LCS = 4 + 1,78(2)$$

$$LCS = 8$$

Y el LCI:

$$LCS = \underline{X} + z\sigma$$

$$LCS = 4 - 1,78(2)$$

$$LCS = 0,1$$



Por lo tanto, el ICP es:

$$ICP = \frac{LCS - LCI}{3\sigma}$$

$$ICP = \frac{8 - 0,1}{3(2)}$$

$$ICP = 1,19$$

Lo cual indica que el proceso es tipo 2, es adecuado y cumple con los requerimientos necesarios.



### Ejemplo

Para este fin se toma a una empresa que requiere elegir un proveedor para la compra de una pieza X, dentro de 4 posibles fuentes de suministro, de las cuales todas cumplen los requisitos exigibles que están relacionados con las especificaciones técnicas dadas por el área de mantenimiento. Según los criterios de elección se han decidido evaluar: el tiempo de entrega, el cumplimiento de las entregas con relación al tiempo y a las cantidades, la calidad, el plazo de pago y la garantía. Para tener una base cierta en la toma de la decisión, se han definido unas escalas de evaluación de acuerdo con los valores esperados para cada criterio.



CRITERIO	VALOR ESPERADO		
	MÍNIMO	IDEAL	ÓPTIMO
<b>C1.</b> Tiempo de entrega	7 días	5 días	3 días
ESCALA DE EVALUACIÓN DEL CRITERIO 1	1	3	5
<b>C2.</b> Cumplimiento de la entrega en tiempo: análisis de la capacidad del proceso mediante la revisión de las entregas de los últimos 4 meses.	Tipo de Proceso 1 ICP	Tipo de Proceso 2 ICP	Tipo de Proceso 3 ICP
ESCALA DE EVALUACIÓN DEL CRITERIO 2	1	3	5
<b>C3.</b> Cumplimiento de la entrega en cantidades: análisis de la capacidad del proceso mediante la revisión de las entregas de los últimos 4 meses.	Tipo de Proceso 1 ICP	Tipo de Proceso 2 ICP	Tipo de Proceso 3 ICP
ESCALA DE EVALUACIÓN DEL CRITERIO 3	1	3	5
<b>C4.</b> Calidad: análisis de la capacidad del proceso mediante la revisión de las unidades defectuosas de los últimos 4 meses.	Tipo de Proceso 1 ICP	Tipo de Proceso 2 ICP	Tipo de Proceso 3 ICP
ESCALA DE EVALUACIÓN DEL CRITERIO 4	1	3	5
<b>C5.</b> Plazo de entrega.	45 días	30 días	15 días
ESCALA DE EVALUACIÓN DEL CRITERIO 5	1	3	5
<b>C6.</b> Tiempo de la garantía.	90 días	180 días	360 días
ESCALA DE EVALUACIÓN DEL CRITERIO 6	1	3	5

Tabla 5. Definición de los criterios para efectuar la elección de una fuente de suministro  
Fuente: propia.

La información suministrada por los proveedores, con relación a cada uno de los criterios, es la siguiente:

PROVEEDOR	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Proveedor 1	8 días	3	2	1	45	4 meses
Proveedor 2	5 días	2	1	2	30	6 meses
Proveedor 3	4 días	1	3	2	50	10 meses
Proveedor 4	6 días	2	2	3	30	9 meses

Tabla 6. Resumen de la información suministrada por los proveedores  
Fuente: propia.

En la última reunión del comité de compras se estableció un orden de importancia para los criterios de elección definidos, al cual se llegó por un consenso entre todas las partes involucradas, quedando dicha ponderación de la siguiente manera:

CRITERIO	PONDERACIÓN
<b>C1.</b> Tiempo de entrega.	10%
<b>C2.</b> Cumplimiento de la entrega en tiempo: análisis de la capacidad del proceso mediante la revisión de las entregas de los últimos 4 meses.	15%
<b>C3.</b> Cumplimiento de la entrega en cantidades: análisis de la capacidad del proceso mediante la revisión de las entregas de los últimos 4 meses.	25%
<b>C4.</b> Calidad: análisis de la capacidad del proceso mediante la revisión de las unidades defectuosas de los últimos 4 meses.	35%
<b>C5.</b> Plazo de entrega.	7%
<b>C6.</b> Tiempo de la garantía.	8%

Tabla 7. Ponderación de los criterios para realizar la elección de una fuente de suministro  
Fuente: propia.

Para el desarrollo de la elección del proveedor, una vez identificados los criterios de evaluación, la ponderación de los criterios, tomada la información de las posibles fuentes de suministro y de establecer la escala de evaluación para cada uno de los criterios, se elabora la matriz de elección de proveedores.

CRITERIO	PONDERADO	VALORES DESEADOS PARA LA ELECCIÓN			VALORES OFRECIDOS POR CADA PROVEEDOR				CALIFICACIÓN PARA CADA PROVEEDOR				PUNTAJE PARA CADA PROVEEDOR				
		Mínimo	Ideal	Óptimo	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	
C1	10%	7	5	3	8	5	4	6	1,00	1,71	1,60	5,00	0,1	0,2	0,2	0,5	
C2	15%	3	2	1	3	2	1	2	1,00	1,00	1,00	3,00	0,2	0,2	0,2	0,5	
C3	25%	3	2	1	2	1	2	2	3,00	3,00	3,00	1,00	0,8	0,8	0,8	0,3	
C4	35%	3	2	1	1	2	3	3	5,00	1,00	5,00	5,00	1,8	0,4	1,8	1,8	
C5	7%	45	30	15	45	30	50	30	1,00	1,67	1,00	5,00	0,1	0,1	0,1	0,4	
C6	8%	90	180	360	120	180	300	270	3,00	5,00	5,00	5,00	0,2	0,4	0,4	0,4	
TOTAL	100%									TOTAL EVALUACIÓN				<b>3,06</b>	<b>1,94</b>	<b>3,28</b>	<b>3,70</b>

Tabla 8. Matriz de elección, los criterios para realizar la elección de una fuente de suministro  
Fuente: propia.

En la obtención de la calificación se realiza de acuerdo con las proporciones según sea el valor ofrecido por cada proveedor, comparado con el valor deseado por la empresa. Por ejemplo, para el primer criterio del primer proveedor, el valor ofrecido por el proveedor para la entrega es de 8 días y lo requerido por la empresa es como valor mínimo 7 días, como valor ideal 5 días y como valor óptimo 3 días. Por lo cual, si el tiempo de entrega ofertado es de 3 días o menos la evaluación de acuerdo con la escala evaluativa sería de 5, si fuera de 5 días, la evaluación sería de 3, pero como el tiempo ofrecido es de 8 días el puntaje debe ser el mínimo, es decir 1. **Realizados todos los cálculos en la matriz de elección, se encuentra que el puntaje más alto es el obtenido por el proveedor 3, por lo tanto, es a este a quien se debe hacer la compra de la pieza requerida por la empresa.**



Figura 6.  
Fuente: Shutterstock/261198208

## Buenas prácticas en el aprovisionamiento

- El aprovisionamiento y las compras deben estar estrechamente relacionadas con el plan estratégico y operativo de la compañía, a fin de que las compras se gestionen con una visión global, orientadas siempre a ver su incidencia en los estados financieros.
- De acuerdo con el portafolio de los productos comprados y/o fabricados por las diferentes instalaciones logísticas a lo largo de la red, se debe decidir si se maneja una estrategia de compras centralizada o descentralizada, para la primera hay que analizar qué tan estándar son los productos manejados en las diferentes instalaciones, ya que entre más estándar sean es mucho mejor la estrategia de centralizar, mientras que si existe una diferencia en el portafolio se aconseja más la descentralización.
- Cuando los productos son de compra rutinaria es mejor no realizar un desgaste en estas compras y se debe buscar una estrategia colaborativa que permita solamente realizar el seguimiento del pedido y la entrega a una negociación previa, donde se establecieron los volúmenes y tiempos de entrega.
- Cambiar el perfil de la persona que trabaja liderando estos procesos, de una persona con capacidad de negociación a una persona con las capacidades estratégicas y de planeación.

## Principales indicadores de gestión del aprovisionamiento

- Calificación de proveedores.
- Tiempo de atención a las solicitudes de compra en días.
- Mantenimiento del stock de seguridad (%).
- Productos de baja rotación por unidad de tiempo.
- Índice de fletes = Valor del flete/Ventas.
- Ciclo de la orden de compra en días.
- Back Order = Pedidos no entregados a tiempo/Pedidos.
- Período de reposición en días =  $\text{Inv} \times 360 / \text{Costo Venta}$ .
- Rotación de CxP en días =  $\text{CxP} \times 360 / \text{Compras}$ .

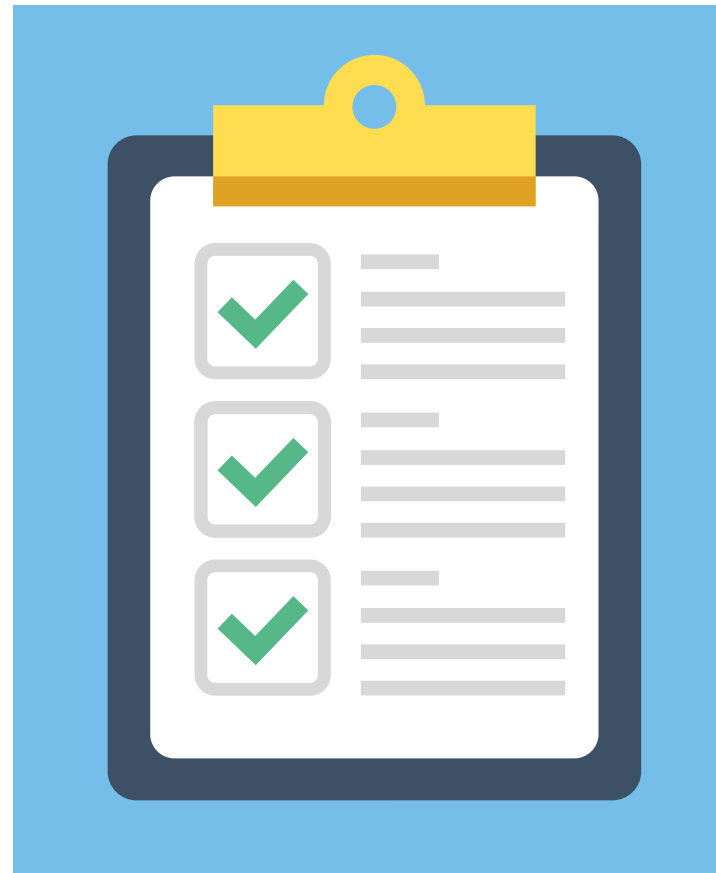


Figura 7.  
Fuente: Shutterstock/461616316

## Actividad de inventarios



### Lectura recomendada

Se propone la lectura complementaria relacionada con el tema de inventarios, en la cual hay una visión general de la gestión de los inventarios.

*Inventarios*

Universidad de las Américas Puebla



## Instrucción

Para dar una visión general del papel de los inventarios en la mejora de la competitividad, lo invitamos a ver el organizador gráfico dispuesto en la página principal del eje.

Ya se vio cómo efectuar los cálculos necesarios para calcular las principales variables asociadas con los inventarios, de forma que se logre el cumplimiento del objetivo de los inventarios, que es garantizar el equilibrio entre el dinero invertido en el inventario y el nivel de servicio con el que este cubre la demanda.

En esto influyen varios aspectos, por ejemplo, cuando por compras en volumen los proveedores ofrecen descuentos significativos, que pueden llevar al manejo de cantidades por encima de las necesarias en los inventarios.

Por lo tanto, desde la óptica de los inventarios es importante que se realice un análisis previo a la aceptación del descuento por volúmenes en las compras, a fin de determinar hasta qué volumen resulta ventajoso para la compañía dicha propuesta. Para este efecto se inicia desde la fórmula vista anteriormente relacionada con el cálculo de la cantidad económica de pedido ( $Q'$ ), pero sin tener en cuenta, para la determinación de la misma, el valor del costo unitario, ya que este valor y las cantidades a manejar en el inventario son las que permiten tomar la decisión con relación a cuántas unidades comprar y/o producir.

Partiendo de esta premisa la fórmula de la cantidad económica de pedido se transforma en:

$$Q'' = \sqrt{\frac{2DCp}{Ca}}$$



Esto puede ser, en algún momento, algo contraproducente con el tema de la competitividad, ya que el manejar esas cantidades extras puede hacer que se pierda el diferencial en costos con relación a la competencia.



Donde:  $Q'$  es la cantidad de producto a manejar sin tener en cuenta el descuento del producto.

Posteriormente y basándonos en la ecuación del cálculo del costo total de inventarios, se procede a calcular el valor monetario que le costaría a la empresa manejar los diferentes volúmenes de la mercancía.

$$CT = Ca\left(\frac{Q}{2}\right) + Cp\left(\frac{D}{Q}\right) + Cu(D)$$

A partir del resultado de esta ecuación se puede tomar la decisión de hasta qué cantidad le resulta conveniente a la empresa aceptar el descuento por la compra de volumen.



### Ejemplo

Una empresa, para su proceso de producción, compra un material de empaque para atender una demanda de 1'250.000 unidades, a razón de \$1000 cada unidad. Uno de sus proveedores le ofrece un descuento por compras en volumen a razón de un 6% cuando le compran 3.500 unidades, y un 8% cuando le compran 9.000 unidades o más. Los datos del área de finanzas con relación a los costos dicen que el costo de almacenar es de \$20.000 por unidad y el costo de pedir es de \$50.000 por cada orden. ¿Cuántas cantidades debe comprar la empresa para que le resulte más económica la compra?

- Cálculo de la  $Q^*$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DCp}{Ca}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(1'250.000)(\$50.000)}{\$20.000}}$$

$$Q^* = 2.500 \text{ cajas}$$

Esto quiere decir que cada vez que la empresa quiera comprar cajas debe efectuar un pedido por 2.500 cajas. Esto representa un costo total del inventario de:

$$CT = Ca\left(\frac{Q}{2}\right) + Cp\left(\frac{D}{Q}\right) + Cu(D)$$

$$CT = \$20.000\left(\frac{2.500}{2}\right) + \$50.000\left(\frac{1'250.000}{2.500}\right) + \$1.000(\$1'250.000)$$

$$CT = \$1.300'000.000$$

Si se acepta el descuento del 6% por compras de 3.500 cajas de cartón, el precio de compra pasaría de \$1.000 por cada caja a \$940 por cada caja, es decir, un ahorro de \$60 por cada caja. Bajo este escenario el costo total del inventario sería de:

$$CT = Ca\left(\frac{Q}{2}\right) + Cp\left(\frac{D}{Q}\right) + Cu(D)$$

$$CT = \$20.000\left(\frac{3.500}{2}\right) + \$50.000\left(\frac{1'250.000}{3.500}\right) + \$940(\$1'250.000)$$

$$CT = \$1.217'142.857$$

Si se acepta el descuento del 8% por compras de 9.000 cajas de cartón el precio de compra pasaría de \$1.000 por cada caja a \$920 por cada caja, es decir, un ahorro de \$80 por cada caja. Bajo este escenario el costo total del inventario sería de:

$$CT = Ca\left(\frac{Q}{2}\right) + Cp\left(\frac{D}{Q}\right) + Cu(D)$$

$$CT = \$20.000\left(\frac{9.000}{2}\right) + \$50.000\left(\frac{1'250.000}{9.000}\right) + \$940(\$1'250.000)$$

$$CT = \$1.240'138.889$$

Lo cual muestra que para la compañía es más ventajoso efectuar una compra de 3.500 cajas, ya que el menor costo total del inventario se da cuando se manejan 3.500 cajas a un precio de \$940 por cada caja.



Figura 8.  
Fuente: Shutterstock/505405744

### Buenas prácticas en los inventarios

Las buenas prácticas en los inventarios se resumen a que siempre se debe efectuar una adecuada planificación con relación a qué unidades se deben manejar en los inventarios, para tal fin siempre resulta útil planificar los inventarios y contestar los siguientes interrogantes:

- ¿Qué tener en el inventario?
- ¿Dónde tener el inventario?
- ¿Qué cantidad tener en el inventario?
- ¿Cuándo reponer el inventario?
- ¿Cómo gestionar el inventario?
- ¿Con qué eficiencia se gestiona el inventario?

## Indicadores de gestión de los inventarios

- Rotación.
- Duración.
- Confiabilidad.
- Nivel de agotados.
- Pérdida de ventas.
- Valor del inventario.
- ROI.

En este eje temático se han visto los temas relacionados a la determinación de los costos asociados con el almacenamiento y a la técnica de la ponderación que permite efectuar una evaluación de los proveedores, a fin de seleccionar la mejor fuente de suministro, que cumpla con los requerimientos establecidos.



### Instrucción

A continuación, se invita a los estudiantes a que desarrollen la actividad evaluativa propuesta para este eje. Se encuentra disponible en el panel de tareas de la plataforma.

- Arango, J., Giraldo, J. y Castrillón, O. (2013). Gestión de compras e inventarios a partir de pronósticos Holt-Winters y diferenciación de nivel de servicio por clasificación ABC. *Scientia Et Technica*, 18 (4), pp. 743-747. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/849/84929984023.pdf>
- Mora, L. (2004). Indicadores de la gestión logística. Recuperado de [http://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e\\_libros/logistica/ind\\_logistica.pdf](http://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/ind_logistica.pdf)
- Pau., J. y Navascués, R. (1998). *Manual de logística integral*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Santandreu, M. (1996). *Las compras y la gestión de materiales*. Madrid, España: Editorial Hispano Europea.
- Velásquez, A. (2003). Modelo de gestión de operaciones para Pymes innovadoras. *Revista escuela de administración de negocios*, (47). Recuperado de <http://journal.ean.edu.co/index.php/Revista/article/view/234>

Esta obra se terminó de editar en el mes de Septiembre 2018  
Tipografía BrownStd Light, 12 puntos  
Bogotá D.C,-Colombia.





**AREANDINA**

Fundación Universitaria del Área Andina

---

MIEMBRO DE LA RED

**ILUMNO**