

**LA LOGÍSTICA EN UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE  
CONSUMO EN GUATEMALA**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**LA LOGÍSTICA EN UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE  
PRODUCTOS DE CONSUMO EN GUATEMALA**

**RENATO ANTONIO CÁCERES CHACÓN**

**Trabajo de Graduación presentado para optar  
al título académico de:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**


**En el Grado de**

**LICENCIADO**

**GUATEMALA  
1,996**



VoBo: Ing. Roberto Poitevin

  
(F) Asesor

Tribunal:

(F) 

(F) 

FECHA DE APROBACION: 4 de noviembre, 1996.-

## **DEDICATORIA**

**Dedico este trabajo :**

**A Dios Nuestro Señor**

**A mis padres Juan José y Elizabeth**

**Por quienes dar la vida sería un mísero pago a sus esfuerzos. Infinitas gracias a mis viejos.**

**A mis hermanos Ana Isabel y Juan José**

**Mi apoyo a seguir adelante y la promesa de estar siempre ahí cuando me necesiten.**

**A mis abuelos**

**Renato, a quien hoy siento más cerca que nunca (QEPD).  
Mimi, con muchísimo cariño.  
Antonio, hombre que es mi ejemplo a seguir.  
Papita, mil gracias por todo.**

**A mis tíos y primos**

**Muy en especial a Francisco Chacón, Eunice de Chacón, Dora Donis, Kevin Davis, Salvador Rivas y Guisela de Rivas, gracias por el apoyo.**

**A mis amigos y amigas**

**Especialmente a Juan Pablo Chavarría (QEPD) porque seguís vivo en mis recuerdos y en mi corazón, hasta luego flaco.  
También a Amilcar Estrada, Ricardo Ibáñez, José Lara, Gerardo Estrada, Hector Portillo, Ricardo Molina, Carlos Díaz, Francisco Ortega, Rodrigo Del Cid y Luis Trejo, con un sincero y fuerte abrazo.  
Salud!!**

**A mi patria Guatemala**

**Aportando mi granito de arena.**

**A la Universidad del Valle de Guatemala.**

**A todos MUCHAS GRACIAS.**

# CONTENIDO

I.	INTRODUCCION	1
II.	SITUACION	4
III.	¿ DONDE ESTAMOS ?	10
IV.	LA ESTRUCTURA DE LA RED DE DISTRIBUCION	12
V.	UBICACION DE LAS BODEGAS	15
VI.	CONTROL DE INVENTARIOS	31
VII.	BASES PARA UN CONTROL DE INVENTARIOS	37
VIII.	LOS SISTEMAS BASES	42
IX.	EL SISTEMA PROPUESTO	60
X.	RECOMENDACIONES ADICIONALES	65
XI.	BIBLIOGRAFIA	68

## **I. INTRODUCCIÓN**

**Este trabajo fue motivado por la poca importancia que en Guatemala se le da a la distribución, principalmente por el olvido en el que se ha tenido por parte de las empresas a dos áreas tan importantes: la logística y la distribución. Son realmente pocas las empresas que tienen un departamento exclusivo de Logística, que se debe encargar, entre otras cosas, de la distribución de los productos y servicios. Al finalizar de leer este proyecto, se notará que la creación de dicho departamento, o de un sustituto del mismo (una distribuidora, canales de distribución desarrollados, etc.) es inevitable e indispensable para la sobrevivencia de las empresas de productos de consumo en el país.**

---

**Tómese en cuenta que la globalización, de la cual se dará una breve explicación en el capítulo II, está muy cerca, y es la distribución eficaz y eficiente una de las armas que tienen los productos guatemaltecos para defenderse de los productos que van a invadir a los consumidores en el ya no tan lejano año 2005.**

**La distribución será una de las primeras necesidades que buscarán los productos extranjeros para llegar al consumidor. Aquí se toma en cuenta ambos puntos de vista y la forma en la que se pueden distribuir los productos de consumo en Guatemala.**

Se persigue desarrollar lo siguiente:

1) Formas de realizar las operaciones de las empresas, ya que un buen manejo de la logística de la distribución se notará directamente en el lado financiero del negocio al optimizar el manejo de inventarios y mantener un uso adecuado de la flota de distribución.

2) La visión de un hecho que es inevitable y beneficioso para el desarrollo industrial de Guatemala: "la descentralización de las operaciones en la capital", y dar importancia a las ciudades grandes del país como Quetzaltenango, Escuintla, Retalhuleu, Zacapa, Cobán, etc., que poco a poco comienzan a clamar su espacio dentro del sector industrial, y que aquí se convierten en indispensables, por la manera en que se maneja esta red de distribución.

3) Dar el punto de vista de ingeniería en la distribución y logística, pues en el país, aunque no en todos los casos, estas áreas se manejan sin mucho conocimiento.

Con base en lo planteado anteriormente, se persiguen varios objetivos:

A) Objetivo principal:

Desarrollar la logística de una red de distribución adaptada a Guatemala en productos de consumo.

**B) Objetivos específicos:**

1) Dar a conocer la distribución de los productos de consumo en Guatemala como una estrategia para defenderse en la época de la globalización.

2) Dar a conocer la importancia del campo al desarrollar la logística en el medio Guatemalteco.

3) Construir un modelo para desarrollar un sistema de distribución en Guatemala.

4) Diseñar tipos de bodegas que se adapten a la capacidad geográfica, climatológica y financiera necesarias.

5) Dar ideas innovadoras en la manera de estibar productos de consumo.

6) Proponer un plan de control de inventarios que optimice y simplifique la distribución de los productos de consumo.

## **II. SITUACIÓN**

En el capítulo II se abarcarán varios hechos que en un corto plazo afectarán al continente americano, y por ende a Guatemala.

Primero se expondrá un panorama de la Globalización y como afecta ésta a Guatemala.

Este concepto nació como una extensión de lo que hoy se conoce como el North America Free Trade Agreement, NAFTA, que como su nombre lo indica, es un arreglo de libre comercio entre los tres países que forman Norte América que se ha ido extendiendo por todo el continente.

Los opositores a este tratado dicen que no es más que el eterno juego del pez grande comiéndose al chico, sus defensores señalan que es la oportunidad de los países chicos de unirse a lo que puede llegar a ser el bloque comercial mas grande del mundo.

El objetivo de este trabajo no es juzgar lo bueno o malo de la investigación. En la revista norteamericana "Sales and Marketing Management" , en su edición de Enero de 1994 se da una definición de NAFTA que es bastante objetiva, que dice :

**" El NAFTA fue ratificado por el congreso de los Estados Unidos en noviembre de 1993, y efectivo a partir de enero de 1994, crea una zona de libre comercio entre Estados Unidos , México y Canadá. Esta es una zona de 360 millones de personas que producen y consumen 6.7 trillones de dólares en bienes y servicios.**

**Implementándose en los próximos 15 años, el tratado eliminará las barreras arancelarias y las restricciones de inversiones entre los tres países.**

No todas las tarifas serán eliminadas inmediatamente. Pero la administración Clinton y otros expertos dicen que, por lo menos a la mitad de todos los productos estadounidenses se les ha abierto acceso por ahora. El 65 % de estos productos se les abrirá en cinco años.”.

Este es un fragmento de un artículo que se titula “NAFTA’s Here. Now What?.” (El Nafta esta aquí. Y ahora qué?), básicamente daba estrategias sobre como entrar como empresa estadounidense a realizar negocios en México.

Con los resultados que se comenzaron a dar con el NAFTA , se vieron sus consecuencias, se dio la crisis financiera en México , se unió Costa Rica en un tratado directo con México , se une Chile al tratado, etc. Todo esto culmina con la llamada “Cumbre de las Américas” en Diciembre de 1994 , en la que se reúnen en Miami los presidentes de 34 países de América y dando una idea general , acuerdan eliminar las barreras arancelarias en toda América para el año 2005.

En Estados Unidos, el gobierno dijo que no lo llamará Americas Free Trade Area (AFTA) porque ya existe una pequeña organización con dichas siglas en Asia, y por lo tanto baraja el nombre de Free Trade Area of the Americas (FTAA) , este nombre no fue bien recibido en América Latina por parecer de Fuerza Armada. Se habla de mantener la siglas AFTA o acoger la sigla ALCA , por Acuerdo de Libre Comercio de América. En fin, llámese como quiera pero esto definirá el bloque comercial mas grande del mundo y *Guatemala está adentro de este bloque gigante.*

Existen dos principios claros que se dejan en este tratado que, indicó Anabelle González alta funcionaria del ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica:

El primero es que: "será un acuerdo comprensivo, no habrá productos excluidos, probablemente habrá plazos más largos para comprender realidades políticas específicas" indicó.

El segundo es un reconocimiento a los diferentes niveles de desarrollo, tema que han llevado a la mesa los países pequeños, en busca de que ese reconocimiento se vea plasmado en periodos mas largos de desgravación.

Las empresas nacionales deben tomar en cuenta dos cosas básicas :

1.) Que la mayoría de lo pactado en Diciembre de 1994 está a 10 años de ser implementado, lo que traerá definitivamente cambios en el mercado en el que se manejan los productos Guatemaltecos.

2.) Que la cantidad de productos extranjeros que invadirán Guatemala sin ninguna barrera arancelaria sólo incluirá el costo de transporte del lugar de la planta, al punto de venta. Es en realidad preocupante por la participación de mercado que éstos puedan llegar a ocupar.

**Logística:**

f. Mil. Técnica del movimiento de las tropas y de su transporte y avituallamiento. # . Fil. Lógica matemática. #.

La anterior es la definición que se encuentra en un diccionario sencillo. De aquí nace el concepto de: "La logística de distribución".

**Logística de distribución:**

Modelo de optimización de la investigación de operaciones que trata como un solo sistema al flujo de materiales de una empresa , desde el pronóstico de ventas , compra y procesamiento de materiales y de su inventario hasta el envío de los productos terminados a los almacenes de venta.

En este trabajo se planteará el manejo de logística en un sistema de distribución propuesto para Guatemala, y se manejarán productos de consumo terminados para ejemplificar el mismo, los cuales serán distribuidos a todo el país.

El sistema es posible de aplicar en el país y estará tomando en cuenta las limitaciones de aplicar los modelos de administración, investigación de operaciones y lógica en Guatemala como los problemas burocráticos para el transporte, exportación e importación de mercadería, dificultad para conseguir transportistas eficientes y cumplidos, etc. También plantea

### **III. ¿DONDE ESTAMOS?**

El presente capítulo dará al lector un panorama de dónde estará ubicado, ya que al desarrollar este proyecto se debe tomar en cuenta la población del país donde se van a distribuir productos de consumo. Es decir, aquí se tomarán datos estadísticos de la población de Guatemala que servirán más adelante para la toma de decisiones importantes acerca de la ubicación de bodegas en zonas urbanas, los productos de consumo más rentables en determinada zona, grupo objetivo, etc.

El capítulo se desarrollará tomando en cuenta datos estadísticos de, cómo se divide la población guatemalteca desde varios puntos de vista:

- Geográficamente,
- Demográficamente,
- Por edades.

Estos estándares que se encuentran en las tablas adjuntas, serán de utilidad para tomar en cuenta las poblaciones urbanas donde pudieran ser colocadas las bodegas y las poblaciones rurales en las que se necesita una estrategia diferente para llegar al consumidor, de la misma manera definir los lugares donde puede penetrar al mercado determinado producto.

Se toma en cuenta el factor cultural educación pues éste puede dar una visión que permita aplicar determinada estrategia mercadológica para llegar al consumidor, y por último el factor edad, pues de esta manera el lector tendrá un panorama completo de los productos que conviene distribuir a corto, mediano y largo plazo.

Todo esto sirve de armas adicionales a la distribución, este esfuerzo no vale la pena si los productos a distribuir no han sido previamente estudiados. Imagine que el producto a distribuir es piso cerámico en San Marcos , en donde la población rural supera el 87% de la total , es difícil esperar un buen resultado.

La tabla 2-3, en la que se toman en cuenta las edades de la población, revelan resultados muy interesantes, pues se ve aquí que los niños menores forman actualmente casi el 32 % de la población, esto quiere decir muchas cosas para el futuro, pero dice varias más de la actualidad y de 3,348,133 seres humanos, en Guatemala, como mercado potencial de productos de consumo para niños.

En la tabla 2-2 vemos un resultado alarmante, pues revela que para el año 2000 nacerán cerca de  $\frac{1}{2}$  millón de personas. A la vez esto incrementa significativamente los mercados potenciales, lo que da cierta libertad para planificar a largo plazo en lo que a distribución de productos de consumo se refiere.

Nótese que las tendencias de crecimiento poblacional son inversas en relación a los países más desarrollados del planeta , donde las tasas de natalidad en algunos casos llegan a ser negativas (muere más gente de la que nace), y esto es otro punto que se debe tomar en cuenta para este trabajo , pues estos países serán, en parte, los productores de lo se distribuirá, y cabe entonces la pregunta: ¿Le interesa a esos países producir los mismos productos que a Guatemala?, o ¿Es una o su única opción de mercado?.

**DISTRIBUCION GEOGRAFICA POBLACIONAL  
PARA 1995**

TABLA 2-1

DEPARTAMENTO	TOTAL	URBANA	%URBANA	RURAL	%RURAL
GUATEMALA	2,266,229	1,934,453	85%	331,776	15%
EL PROGRESO	124,250	34,790	28%	89,460	72%
SACATEPEQUEZ	202,013	147,469	73%	54,544	27%
CHIMALTENANGO	385,728	154,291	40%	231,437	60%
ESCUINTLA	607,554	224,794	37%	382,760	63%
SANTA ROSA	302,819	72,676	24%	230,143	76%
SOLOLA	270,905	97,525	36%	173,380	64%
TOTONICAPAN	333,793	50,068	15%	283,725	85%
QUETZALTENANGO	626,380	244,288	39%	382,092	61%
SUCHITEPEQUEZ	406,363	134,099	33%	272,264	67%
RETALHULEU	267,723	77,639	29%	190,084	71%
SAN MARCOS	787,732	102,405	13%	685,327	87%
HUEHUETENANGO	801,002	120,150	15%	680,852	85%
QUICHE	643,061	77,167	12%	565,894	88%
BAJA VERAPAZ	207,327	39,392	19%	167,935	81%
ALTA VERAPAZ	662,383	99,357	15%	563,026	85%
PETEN	277,492	94,347	34%	183,145	66%
IZABAL	365,072	76,665	21%	288,407	79%
ZACAPA	183,169	53,119	29%	130,050	71%
CHIQUIMULA	285,079	68,418	24%	216,661	76%
JALAPA	214,802	62,292	29%	152,510	71%
JUTIAPA	400,350	84,073	21%	316,277	79%
<b>TOTALES</b>	<b>10,621,226</b>	<b>4,049,477</b>	<b>38%</b>	<b>6,571,749</b>	<b>62%</b>

fuelle: Ministerio de Economía

TABLA 2-1

**INDICADORES DEMOGRAFICOS**

TABLA 2-2

INDICADOR	1995	2000	CAMBIO %
NACIMIENTOS ANUALES (en miles)	383	415	8.56%
ESPERANZA DE VIDA			
-HOMBRES	62.41	64.71	3.69%
-MUJERES	67.33	69.81	3.68%
-PROMEDIO	64.81	67.19	3.67%
TASA MORT. INFANTIL	4.85	4.02	17.11%

FUENTE: Ministerio de Economía

TABLA 2-2

**DISTRIBUCION POR EDADES**  
**PARA 1995**

tabla 2-3

<b>EDADES</b>	<b>1995</b>	<b>%</b>
<b>00-09 AÑOS</b>	3,348,133	31.52%
<b>10-19 AÑOS</b>	2,528,245	23.80%
<b>20-29 AÑOS</b>	1,726,055	16.25%
<b>30-39 AÑOS</b>	1,163,652	10.96%
<b>40-49 AÑOS</b>	777,530	7.32%
<b>50-59 AÑOS</b>	507,007	4.77%
<b>60-69 AÑOS</b>	357,074	3.36%
<b>70-79 AÑOS</b>	164,144	1.55%
<b>80- + AÑOS</b>	49,386	0.46%
<b>TOTALES</b>	<b>10,621,226</b>	<b>100.00%</b>

Fuente : Ministerio de economía

TABLA 2- 3

#### ***IV. LA ESTRUCTURA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN***

En este capítulo se presentará la estructura de la red de distribución propuesta, tomando en cuenta varios factores que se consideran de importancia.

El país será cubierto por los productos que se deseen distribuir. En éste capítulo se plantea la estructura de la red de distribución, la que será adaptada a Guatemala más adelante en el trabajo.

Se definirán para la estructura de la red tres tipos de bodega:

- Bodega Central,
- Bodegas Regionales,
- Bodegas de Sector.

Con estos tres tipos de bodegas se irá hilvanando una red que logrará cubrir la distribución de un producto en toda la República de Guatemala.

La función de cada tipo de bodega dentro del sistema es la siguiente:

##### ***1) Bodega Central.***

La bodega central es el punto de partida de toda la red, de ella saldrán los productos hacia las demás bodegas, los inventarios serán centralizados en ella. Esta bodega funciona también como una bodega regional, ya que abastecerá las bodegas de sector en la región central.

En condiciones óptimas de funcionamiento no es aconsejable centralizar todo en un solo lugar, se debe analizar el sitio donde resulta más rentable colocar el producto para la empresa, por ejemplo colocar las importaciones mexicanas en la parte occidental del país y que se comiencen a distribuir al resto de la República, pero en el caso de Guatemala es recomendable centralizar, debido a que se dan situaciones que no dejan trabajar en forma óptima, como huelgas en aduanas, subdesarrollo de los pueblos, centralización de los transportistas, ubicación del aeropuerto, etc.

Todos estos factores hacen recomendable ubicar la Bodega Central en la ciudad capital, por ser la más desarrollada, y donde estos problemas, si bien es cierto que no desaparecen, por lo menos se minimizan.

Además debe tomarse en cuenta que la temperatura de esta metrópoli de consumo (15-25 grados centígrados) representa una ventaja para manejar productos, al no acelerar su descomposición.

El papel de esta bodega es de vital importancia dentro de la red de distribución, pues en ella se inicia la tarea de hacer llegar los productos de consumo a todo el país.

La ubicación y organigrama de ésta y las demás bodegas será tratada en los capítulos siguientes.

## **2) Bodega Regional:**

Este tipo de bodega tiene una función tan importante como la de la anterior.

Aunque ésta es más un intermediario pero es a quien se dirige directamente la distribución por parte de la bodega central y abastece, como su nombre lo indica, una región. Más adelante se determinará dónde y porqué es necesario instalar este tipo de bodega, que como se mostrará debe ser más de una, pues sería muy difícil, por el tamaño de la operación, abastecer todas las zonas del país ( Norte, Sur, Oriente, Occidente y Central) desde una sola bodega.

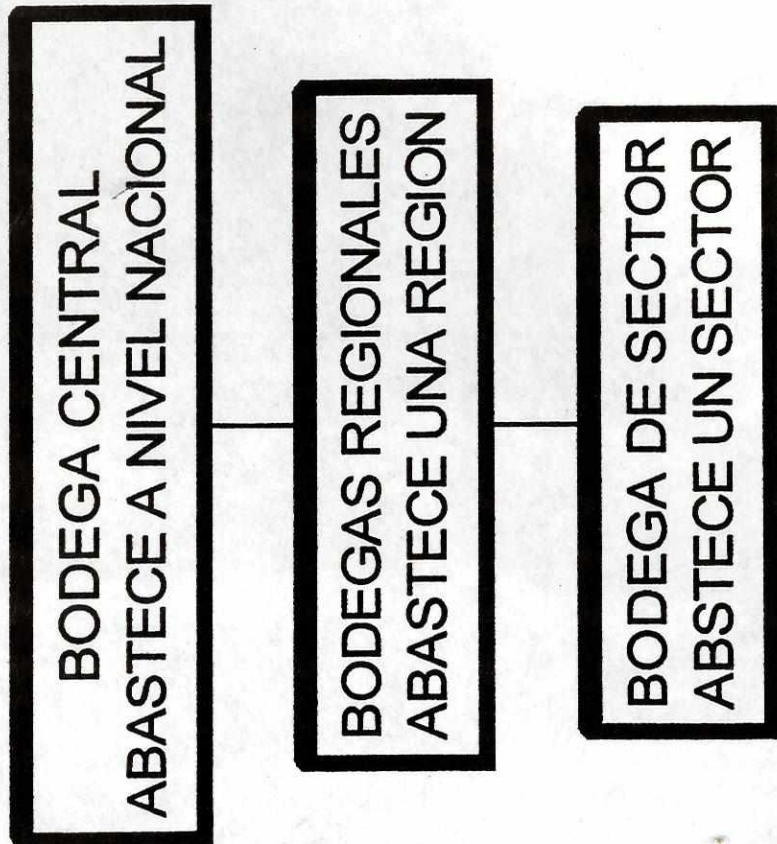
## **3). Bodega de sector:**

Representa la cola de la red de distribución, en éstas se busca abastecer lugares donde es conveniente tener un punto de suministros, pues la distancia a la que se encuentra la Bodega Regional y el movimiento que se produce en ella justifican la creación de una bodega en determinado sector del país.

Las bodegas de sector deben estudiarse detenidamente antes de decidir abrirlas, pues representan un costo alto para el sistema de distribución, por lo que la comercialización de los productos de consumo en el lugar donde se decida ubicarlas deben justificar su existencia.

En la gráfica 3-1 de la página siguiente se muestra la idea manejada en este capítulo.

# **SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**



## ***V. UBICACIÓN DE LAS BODEGAS***

En este capítulo se propone la ubicación de las bodegas de acuerdo a varios parámetros que se irán comentando a lo largo del mismo. Es aquí donde el lector tendrá una visión de cómo este proyecto ayuda a descentralizar el país, hecho que colabora con el desarrollo de Guatemala.

Para la ubicación de bodegas se observó varios factores, consolidando todos estos y concretando base sólida para decidir respecto de la conveniencia o no de ubicar una bodega en determinado lugar. Los factores considerados son los siguientes:

### ***1) Diseño y servicios:***

El diseño y los servicios son la parte más importante para considerar la instalación de una bodega. Para estos factores debe tomarse en cuenta lo siguiente:

En cuanto a diseño:

#### ***a) Tamaño adecuado de la bodega :***

Factor que puede o no ser influenciado, pues depende de si la bodega se alquila ya construida o se construye de acuerdo a las medidas y estándares dados. Es importante tomar en cuenta el tamaño adecuado de la bodega ya que financieramente el espacio de almacenaje representa un costo altísimo. Por lo tanto debe ser bien aprovechado todo el volumen del local a utilizar.

En el interior de la república se hace más difícil conseguir locales construidos para almacenaje, los alquileres de inmuebles son mucho más bajos y esto hace posible buscar una casa que se pueda adecuar y ser utilizada como bodega.

**b) *Altura requerida para los techos.***

El espacio aéreo es muy importante y a la vez utilizarlo resulta económico, así pues que la altura de los techos es un factor vital que se debe escoger de acuerdo a las posibilidades que se tengan, de poco sirve un techo muy alto si no se tiene montacargas, en éste caso es aconsejable almacenar a lo ancho y no a lo alto pues se estibarán de la manera más rústica, a mano.

**c) *Parámetros para estibar.***

Es necesario conseguir los recursos para estibar de acuerdo con la capacidad de las instalaciones. Se debe considerar en parámetros para estibar: altura, capacidad de bodega, tipo de mercadería, condiciones propias de los productos, etc.

**d) *Acceso a la entrada de la bodega.***

La carga y la descarga de camiones debe ser cómoda, no importa la manera de realizar ésta. Los camiones y trailers que se utilicen para transportar mercadería deben tener un libre acceso a la bodega destino. Deben considerarse las medidas de los medios de transporte que descargarán en la bodega, y que pueda colocarse en una posición en la que el tiempo invertido en esta operación sea mínimo.

**e) *Ventilación:***

La ventilación en la bodega es de mucha importancia por dos razones principales:

1) Por las condiciones humanas que deben existir en el lugar de trabajo, debe considerarse que las personas rinden mucho más en buenas condiciones de trabajo que si no se le dan las adecuadas.

2) Por las condiciones para el producto, principalmente si se trabaja con productos perecederos y de poca vida útil como los que contienen lácteos y sus derivados.

En cuanto a servicios:

Se toman en cuenta aquí los servicios necesarios para la bodega, es indispensable contar en una bodega con los servicios claves: agua, luz, teléfono (importante ahora por fax, modem, etc. y en el futuro por E-mail, internet, etc.), computadoras personales y extinguidores.

## **2) Ubicación:**

Si el local que se ha encontrado llena los requisitos anteriores de diseño y servicios, se debe considerar varios factores de ubicación que se detallarán a continuación:

### ***a) Integración con otras bodegas:***

Es importante que la bodega escogida quede integrada con otras bodegas o plantas, es decir se encuentre en una zona industrializada. Esto disminuye los costos de otros servicios prestados como los fletes, etc. Asimismo, estar integrada con el sector industrial, le da más estabilidad al terreno donde está ubicado, pues se debe pensar en el costo social que causa la empresa. El constante paso de camiones y trailers, no será bien

recibido en una colonia por ejemplo. Debe instalarse fuera de zonas residenciales.

**b) *Disponibilidad de personal:***

Es importante que en el lugar donde se decida instalar cada centro de distribución se encuentre mano de obra disponible, se necesitará utilizar personal para varias tareas como jefe de bodega, piloto montacargas, auxiliares de bodega, pilotos, etc. Es más económico para la empresa que estas personas sean residentes del área.

**c) *Espacio para estacionamiento y acceso a la bodega:***

Así como debe haber acceso a la entrada de la bodega, debe existir espacio para estacionamiento de furgones, camiones, automóviles, etc. De la misma manera el acceso a la bodega debe ser amplio y sobre todo lógico, ya que de esta forma se facilita mucho el manejo de la mercadería.

**d) *El clima:***

El clima donde se instalarán las bodegas es muy importante. Este se divide en dos características claves que son :

- Humedad y
- Temperatura

Ambas tendrán influencia sobre el rendimiento del personal. Las condiciones ideales de trabajo según OSHA son 50 % de humedad y 20 grados centígrados de temperatura, las personas disminuyen su

rendimiento directamente proporcional a la variación de estos. Así, una persona no rinde igual en trabajos pesados a 20 grados C de temperatura, que a 35.

Hay lugares en los que será imposible buscar condiciones de trabajo ideales, por lo que contratar personal residente en la zona da la ventaja de emplear mano de obra acostumbrada al clima.

***e) Espacio para futuras ampliaciones:***

Se debe tomar en cuenta la futura expansión de la empresa y observar que el lugar elegido tenga suficiente espacio para futuras ampliaciones.

Hay que tomar en cuenta que no se sabe exactamente el impacto que tendrán los tratados de libre comercio en el mercado, lo que pudiera exigir instalaciones mayores en el futuro. Es importante realizar un análisis de costos al respecto, considerando que el espacio designado para ampliaciones pudiera resultar demasiado costoso y no ser recomendable por el momento.

***f) Peligro de guerrilla y delincuencia:***

Se deben buscar los lugares más seguros para decidir ubicar la bodega.

### **3) Servicios:**

Deben existir servicios a disposición del personal, como transporte, acceso a clínica médica y/o dental, accesibilidad de un lugar para alimentación a las horas indicadas, ya sea dentro de la empresa o tener cerca tiendas, cafeterías, abarroterías, etc., este último punto es muy común en sectores industriales integrados ya sean grandes o pequeños. La disponibilidad de estos servicios reducirá gastos a la empresa.

Nótese que la Bodega Central necesita que todos los factores estén más acentuados que en las Bodegas Regionales, las que a la vez necesitan disponer más aún de estos que las Bodegas de Sector, pues el tamaño de bodega, la cantidad de personal a utilizar, el movimiento que tendrán las operaciones, etc., exigirán más de estos.

Considerando los puntos planteados anteriormente, se tomaron en cuenta varias ciudades del país para la ubicación de bodegas, de estas se eligieron las siguientes:

#### **Bodega Central:**

Para ésta se escogió la ciudad capital porque su nivel de desarrollo, disponibilidad de recursos y accesibilidad al aeropuerto le dan las características de infraestructura necesarias para instalar en ella el centro logístico de la operación de distribución.

La Bodega Central también funcionará como una Bodega Regional, ya que de aquí se manejará la operación para abastecer la Región Central del país. Tanto ésta como las demás bodegas regionales sirven como bodegas

de sector , pues de ellas también se abastece el mercado de la zona donde están instaladas. Aunque esta aclaración es lógica, vale la pena recalcarla y tomarla en cuenta con el fin de comprender la manera de abastecer el mercado por todos los puntos del país.

#### **Bodegas Regionales:**

Para decidir sobre la instalación de las Bodegas Regionales, se debe primero dividir el país en regiones, para lo cual lo se consideraron cinco, que son las siguientes:

- \* Región Central
- \* Región Sur-Occidente
- \* Región Nor-Occidente
- \* Región Norte
- \* Región Nor-Oriente

#### **Región Central:**

Esta región comprende los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Escuintla, Jutiapa, Jalapa, Santa Rosa; la parte oeste de El Progreso y El Petén, que por la difícil accesibilidad a este departamento se recomienda abastecerlo por vía aérea en marcados períodos de tiempo ya sea mensual/ o trimestralmente, dependiendo de lo que sea conveniente hasta que cambien las condiciones de infraestructura de carreteras en el país.

La Bodega Regional es la misma que la Bodega Central que se ubicó en la ciudad capital.

Los departamentos de Jutiapa, Jalapa y Santa Rosa serán atendidos desde esta región, pues por las condiciones y la infraestructura de carreteras que se tiene en Guatemala, es más sencillo abastecerlas desde la capital que de otra regional más cercana.

**Región Sur-Occidente:**

Esta región comprende los departamentos de Suchitepéquez, Retalhuleu y el sur de San Marcos.

La Bodega Regional se decidió ubicar en la cabecera departamental de Retalhuleu, Retalhuleu, pues es un punto céntrico para esta región y una de las zonas ganaderas y agrícolas más fuertes del país, lo que ha ayudado a un buen desarrollo como ciudad. Será desde aquí que se abastecerá los departamentos de Suchitepéquez a 26 Kilómetros de Retalhuleu y la parte sur de San Marcos, cuyas ciudades se encuentran a una distancia aproximada entre 40 y 100 Km. de esta regional.

Si el lector observa un mapa de Guatemala, notará que la región Sur-Occidente y Nor-Occidente casi se traslapan una con la otra, por lo que podría pensarse que no es necesario dividir esta zona en dos regiones sino que sería posible trabajarla únicamente como el occidente de país, en efecto, no sería necesario dividir las si sólo se enfocaran desde el punto de vista de distancias, ya que las ciudades de estas regiones se encuentran cercanas, pero si se analiza el comercio de ambas se concluirá que por el movimiento que se tendría en ellas es mejor dividir las.

Cada una de las ciudades que se abastecerán desde estas regionales tienen sus características específicas como se definirán en la Bodegas de

Sector, se simplifica mucho más la operación el hecho de separando el Occidente en dos regiones, norte y sur.

**Región Nor-Occidente:**

La creación de esta región, que comprende los departamentos de Sololá, Totonicapán, Quetzaltenango, Huehuetenango, la parte sur del Quiché y la parte norte de San Marcos, se explicó anteriormente.

La Bodega Regional se decidió ubicar en la cabecera departamental de Quetzaltenango, Quetzaltenango, ya que esta ciudad también ha alcanzado los estándares necesarios como una red vial aceptable, desarrollo económico, etc.

**Región Norte:**

Esta región abarca Alta Verapaz, Baja Verapaz y la parte norte del Quiché. Puede ser la futura opción para abastecer Petén vía terrestre o circunstancialmente hacerse en la actualidad.

La Bodega Regional se ubicó en la ciudad de Cobán, cabecera departamental de Alta Verapaz, el movimiento de productos de consumo en esta ciudad, por los mayoristas que residen en ella, y el desarrollo de la misma por sus cultivos agrícolas complementan los requisitos necesarios para abastecer esta región.

**Región Nor-Oriente:**

Esta región comprende los departamentos de Izabal, Zacapa, Chiquimula y la parte este de El Progreso.

La Bodega Regional se ubica en Zacapa, ya que esta ciudad se ha desarrollado por sus actividades agrícolas, ganaderas y comerciales, llenando los requisitos para ubicar una bodega de este tipo. Desde este punto puede ser otra opción para abastecer vía terrestre El Petén, si las condiciones para hacerlo mejoran en un futuro.

La zona oriente fue necesario dividirla por la infraestructura de las carreteras para llegar a las ciudades que la forman, abasteciendo algunas ciudades desde la capital, como se vio anteriormente.

De esta manera queda el país dividido en cinco regiones, cada una con la responsabilidad de abastecer a las Bodegas de Sector, a continuación se propondrán lugares de ubicación para éstas:

En el mapa adjunto a este capítulo se tendrá una idea más clara de la dimensión de las regiones propuestas.

**Bodegas de Sector:**

Debe recordarse primero que cada Bodega Regional funciona como una Bodega de Sector, desde el momento que ella misma sirve para abastecer el mercado del sector donde se encuentra.

Las Bodegas de Sector ayudarán a las Bodegas Regionales a abastecer su zona. Para este tipo de Bodegas se sugieren los siguientes lugares:

**1) Bodegas de Sector Región Central:**

**i) Bodega de Sector Guatemala:**

Es necesario recalcar que esta bodega abastecerá el mercado del departamento de Guatemala pero que se continúa hablando de la misma Bodega Central.

Esta Bodega tiene una importante labor por desempeñar como Bodega de Sector para atender a los más de 11,000 negocios que utilizan productos de consumo en la capital. Es el área que más se presta a construir las bodegas según los requisitos necesarios. La mano de obra en la capital es la más cara pero también es la mejor calificada.

**ii) Bodega de Sector Escuintla:**

Si se regresa al cuadro del capítulo 2 en el que se observa la distribución geográfica de la población, se notará que Escuintla tiene más de 600,000 habitantes, lo que la convierte en un mercado potencial grande entre población urbana y rural, además es una ciudad que cuenta con las necesidades básicas para la bodega como agua, luz, teléfono, etc.

Esta bodega puede abastecer pueblos de mucha importancia para el desarrollo del país. Escuintla es un punto céntrico para llegar a ellos, además por su cercanía a los puertos de San José y Quetzal se convierte en una Bodega de Sector necesaria por cualquier eventualidad que se diera dentro de las costas de este departamento y así tomar parte rápidamente con los productos que ingresen a Guatemala por esta vía.

**iii) Bodega de Sector Tiquisate:**

Esta bodega surge de la idea de tener un punto medio entre el centro y el occidente del país, ya que por su ubicación ayudaría a abastecer la parte oeste de Escuintla y la parte este de Retalhuleu, sin perder su función de enlace entre las regiones mencionadas.

Esta pudo haber sido situada en la Región Sur-Occidente, y si se diera el caso que mantenerla es mucho cargo para la Región Central se puede trasladar a la Bodega regional en Retalhuleu.

**iv) Bodega de Sector Antigua Guatemala:**

Es necesario ubicar una bodega en este sector por ser uno de los lugares turísticos más importantes del país, en estos mercados, los tipos de productos que se consumen varían un poco por la población que habita en ellos. Desde esta bodega se puede abastecer Sacatepéquez y Chimaltenango.

Hay que tomar en cuenta que Antigua Guatemala es considerado un monumento histórico, ya que tiene sus propias leyes acerca de la arquitectura del lugar, por lo que es recomendable construir la bodega en las afueras de la ciudad, donde ya es libre la construcción y diseño de inmuebles.

v) Bodega de Sector Jutiapa:

Con una Bodega de Sector situada en Jutiapa es suficiente para abastecer toda la parte sur-oriente propuesta, es decir Jutiapa, Jalapa y Santa Rosa. Es más difícil atenderle desde la región Oriente por la infraestructura de las carreteras, haciéndose mucho más sencillo atender la zona desde la capital.

2) Bodegas de Sector Región Sur-Occidente:

vi) Bodega de Sector Retalhuleu:

Esta es la Bodega Regional que tiene también el papel de Bodega de Sector, le corresponde un amplio territorio que abarca otra ciudad muy importante, Mazatenango, de la misma manera puede abastecer Retalhuleu y Suchitepéquez.

vii) Bodega de Sector Coatepeque:

Se decidió ubicar una Bodega de Sector en Coatepeque por lo desarrollado que está el comercio de esta ciudad. Desde aquí se puede abastecer la parte sur de Quetzaltenango, la parte sureste de San Marcos y la oeste de Retalhuleu.

viii) Bodega de Sector Tecún Umán:

Ubicando una Bodega en el Sector fronterizo con México, de Tecún Umán se ayuda a combatir el serio problema de contrabando que se tiene en la zona colocando los productos a distribuir más cerca del conflictivo lugar; además, debido a su condición de límite, es necesario ubicar aquí un punto

para cualquier eventualidad, por los productos que ingresen al país desde México.

Nótese que esta región se puede apoyar en la bodega de Tiquisate que pertenece a la Región Central.

**3) Bodegas de Sector Región Nor-Occidente:**

**ix) Bodega de Sector Quetzaltenango:**

La misma Bodega Regional, pero además con la responsabilidad de alimentar uno de los mercados más importantes y crecientes de la economía guatemalteca, abastece la parte centro-norte de Quetzaltenango, Totonicapán, norte de San Marcos y la parte sur del Quiché.

**x) Bodega de Sector Huehuetenango:**

Esta bodega tiene una gran extensión territorial a su cargo, pues abarca Huehuetenango y la parte norte de Quiché, pero el mercado para esta zona afectada por el conflicto armado del país no es muy amplio, aunque la invasión de producto mexicano por contrabando sí es un problema a considerar.

**xi) Bodega de Sector Sololá:**

Debido a la atracción turística que representa el lago de Atitlán y el municipio de Panajachel, es necesario instalar una bodega que supla

ambos, ya que como se mencionó anteriormente el tipo de productos que se consumen en estas regiones varía por los consumidores que las habitan, pues existe un turismo desarrollado. Desde esta Bodega de Sector también se puede abastecer la parte norte de Suchitepéquez y la sur de Totonicapán.

#### **4. Bodegas de Sector Región Norte:**

##### **xii) Bodega de Sector Cobán:**

Es la misma bodega regional con la responsabilidad de abastecer directamente el mercado de Alta Verapaz y sobre todo Cobán, en donde los mayoristas son representativos para los productos de consumo. De esta misma bodega se puede abastecer la parte este de Quiché y puede considerarse como una opción para abastecer parte de Petén. El clima de la ciudad debe ser considerado para el tratamiento de los productos que así lo requieran.

##### **xiii) Bodega de Sector Salamá:**

Otra cabecera departamental importante del área es Salamá, de donde se puede abastecer el resto de Baja Verapaz

#### **5) Bodegas de Sector Región Nor-Oriente:**

##### **xiv) Bodega de Sector Zacapa:**

En Zacapa se localiza la Bodega Regional que tendría a su cargo la distribución a Zacapa, Chiquimula, la parte nor-oriental de El Progreso y la parte sur de Izabal.

La zona es grande, pero se puede lograr el objetivo, ya que sus pueblos se desarrollan y la mano de obra es abundante.

xv) Bodega de Sector Puerto Barrios:

Se decide instalar una bodega en Puerto Barrios por varias razones: primero por la distancia de los demás pueblos, segundo por estar ubicado cerca del puerto del país en el océano Atlántico, y tercero por las condiciones que se pueden explotar en este puerto.

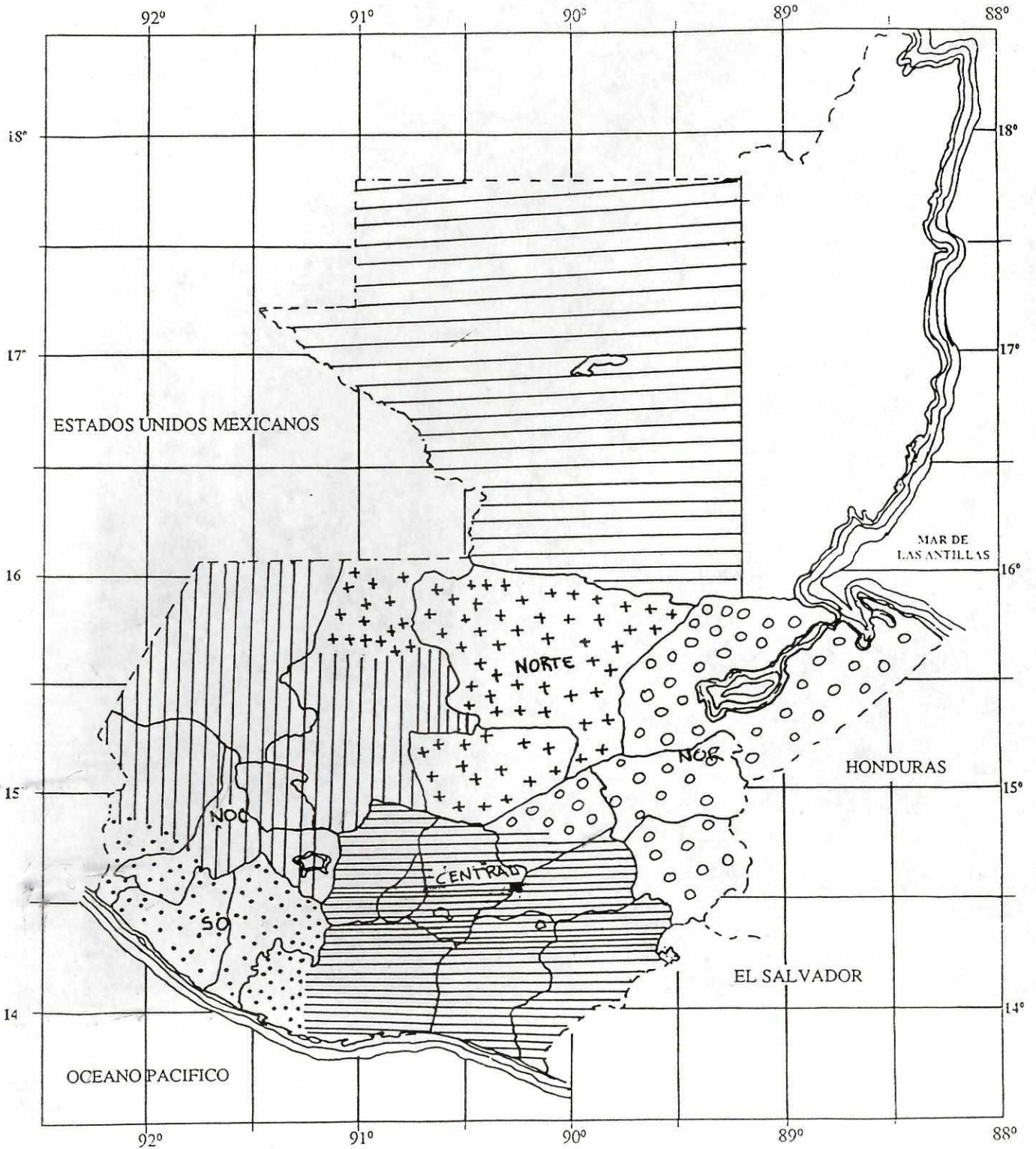
Desde esta bodega se abastece el norte de Izabal pero su importancia la toma al estar ubicada cerca de Santo Tomás.

xvi) Bodega de Sector Los Amates:

El punto medio entre las dos Bodegas de Sector anteriores, ayudará a abastecer Izabal.

Puede a veces parecer que las extensiones territoriales son demasiado grandes, pero es mejor abastecer el país con pocas bodegas y de ser necesario colocar minibodegas en lugares estratégicos con las que se manejarían menores inventarios y se utilizaría menos personal.

Aunque se verá más claro en el mapa adjunto, cubriendo los sectores descritos anteriormente, se abastece la República de Guatemala para que un producto distribuido llegue a todo el país; es pues, con estas 16 bodegas que se iniciará en los capítulos siguientes el tratamiento que ésta red considera sitios turísticos, sectores con mayoreo alto, etc. debe tener para que un inventario dentro de ella fluya sin dificultad.



Registro No. 222 Clasificación de Mapas Didácticos Esquemáticos puede circular:  
Instituto Geográfico Nacional Ingeniero Alfredo Obiols Gómez

## **VI. CONTROL DE INVENTARIOS**

En este capítulo se tocará un tema de gran importancia dentro de la Logística de la distribución, este es el control de inventarios. Aquí el lector se dará cuenta de la importancia de tener un control eficiente sobre el inventario y las consecuencias que puede traer no tenerlo.

El perder el control de inventarios puede causar el descalabro financiero de una red de distribución y más aún, la quiebra de cualquier empresa. Esta actividad debe ser administrada por el departamento de Logística. Por ejemplo, una pérdida del control de los inventarios de producto terminado causaría que éste rotará después del tiempo que le toma pagarse por sí mismo, es decir, si el proveedor fijara un plazo de treinta días de crédito, el inventario debe venderse antes de este plazo, mas si se vende después, debido a una pérdida de control, a mediano plazo, la empresa no resistirá la carga financiera y colapsará.

La preocupación por el control de inventarios surge al final de los años 60 y comienzo de los 70 cuando una compañía japonesa de autos luchaba por sobrevivir en un mercado realmente difícil. Esa compañía se levantó tanto hasta llegar a ser la #1 gracias a un sistema de manejo de inventarios llamado JUSTO A TIEMPO, JIT por sus siglas en inglés (Just In Time), en este sistema que se explicará detalladamente en el próximo capítulo, básicamente se eliminan los inventarios. Se ha considerado el ejemplo de la compañía TOYOTA, cuyo vicepresidente, el japonés Taiichi Ohno, en una oportunidad, cuando se le entrevistó acerca de su opinión de los inventarios, respondió con tres frases radicales:

“ El inventario es la raíz de todos los problemas. ”

“ El inventario mata. ”

**“ Sobreproducción en un período de bajo crecimiento económico, es un crimen. ”**

Fue bajo esta filosofía como Toyota llegó a ser la número 1 en el mundo, pudo comprar así otras compañías de automóviles y se convirtió en la gigantesca compañía que se conoce actualmente:

### ***“Cero inventarios”***

En Guatemala, el concepto “cero inventarios” es casi imposible de utilizar tal como se conoce, por lo que en el próximo capítulo se planteará una medida acerca de cómo se puede utilizar éste con una pequeña ayuda de otros dos interesantes sistemas para formar así un efectivo sistema de control.

Se debe considerar que la distribución no le agrega valor a los productos, es una actividad que únicamente agrega costo. Lo mismo sucede con el nivel de inventario.

El control de inventarios es una actividad que debe ser administrada por el departamento de Logística , pero no es responsabilidad únicamente de éste último. Básicamente aunque todos los demás departamentos tienen relación con el control de inventarios, hay tres que acompañan a logística muy de cerca con esta tarea. Estos son los departamentos de Computo, Recursos Humanos y Ventas.

El primero de los mencionados es de mucha importancia para el control de inventarios, por el simple hecho de estar ligado directamente con los programas que determinarán el nivel de estos, su ubicación, sus puntos de pedido, etc. Aunque estos programas sean manejados por el departamento

de logística, debe existir una estrecha relación entre el usuario y el organizador a todos los niveles de los departamentos involucrados, pues tanto ambos gerentes como los programadores y operarios deben conocer las necesidades y utilidades de la empresa en este punto.

Además se debe tener la información a tiempo, ya sea vía fax, internet, módem o cualquier sistema eficiente de comunicación. No es indispensable tener la última tecnología en administración de inventarios, pues generalmente tiene un costo demasiado elevado, pero sí se debe contar con la requerida para un flujo de información útil, veraz y sobre todo oportuno.

Debe comprenderse que la información fuera de tiempo no sirve, por lo que bajo ningún punto de vista es justificable no tener las vías necesarias para obtenerla.

Los sistemas deben ser actualizados con regularidad, pero con lo que sea financieramente posible a la empresa, luego de haber logrado los medios necesarios para manejar con utilidad y oportunidad la información.

El sistema a desarrollar para el control de inventarios se discutirá en el capítulo siguiente, pero debe comprenderse el papel del departamento de cómputo en el desarrollo del mismo y su utilidad para tener un eficiente control de los productos a distribuir.

Un ejemplo excelente de la importancia del control de inventarios es la empresa de supermercados Wall Mart en Estados Unidos; esta empresa incrementó notablemente su rentabilidad cuando, a través de la sistematización de las cajas registradas integradas a la central de

cómputo, logró implementar un sistema que trabajaba de la siguiente manera:

- 1) El cliente compraba su artículo en la tienda,
- 2) Al pasar por caja este artículo es descargado del inventario en el sistema.
- 3) El sistema posee niveles máximos y mínimos que se revisan periódicamente y cuando el inventario del inciso 2 llega a su punto mínimo, el sistema emite una orden de compra (lote óptimo y punto de reorden).
- 4) La orden de compra llega al proveedor del artículo y éste inmediatamente envía el producto, según la tienda que la necesita.

Este sistema garantiza niveles óptimos de inventarios, que es el objetivo principal como responsable del departamento de logística, aunque la tarea no es nada fácil de lograr tomando en cuenta que se debe llegar a controlarlos a nivel nacional.

Otro departamento estrechamente ligado a logística en la operación del control de inventarios es, aunque parezca extraño, el departamento de Recursos Humanos, o en su defecto, la división encargada del personal.

Pareciera que la tarea de contratar el personal para el departamento que finalmente sólo debe tratar con montacargas, bodegueros y mercadería es fácil, pero es uno de los más complicados, lo cual se explicará a continuación:

Las personas oriundas de la ciudad capital, tienden a menospreciar a la gente que trabaja en el interior y más aún si su puesto es el de "bodeguero", pero se cae aquí en un grave error, pues recordemos que esta persona tiene a su cargo la mercadería que se encuentra en su bodega, es más, no le llamemos "bodeguero" sino "jefe de bodega" pues la idiosincrasia del país así lo pide. En algunos casos ésta persona operará el sistema del inventario, manejará personal, etc. *No puede ser cualquiera.*

Un jefe de bodega debe tener las siguientes características:

- 1) Don de mando.
- 2) **MÍNIMO** , bachiller o su equivalente.
- 3) 3 años de experiencia en un puesto similar.

Con estas características mínimas se debe considerar a una persona para este vital puesto, no importando la ubicación geográfica de la bodega. Si en el pueblo en el que se ubica la bodega no se encuentra la persona deseada, se debe radicar en la zona a otra no residente del área.

Los auxiliares de bodega deben poseer los requisitos siguientes:

- 1) 3o. básico.
- 2) Habilidad numérica en operaciones sencillas (suma, resta, multiplicación y división).
- 3) Dispuesto a trabajar jornadas largas de trabajo incluyendo sábados y si es necesario domingos.

Se necesita eliminar la idea de sencillez e ignorancia en las personas para trabajar en los puestos de operadores de inventario, jefes de bodega, auxiliares, pilotos de abastecimiento, etc. Se necesitan personas calificadas para la creación de un departamento de logística donde el inventario sea manejado de una manera adecuada; es tarea exclusiva del departamento de Recursos Humanos conseguir al personal calificado para el puesto.

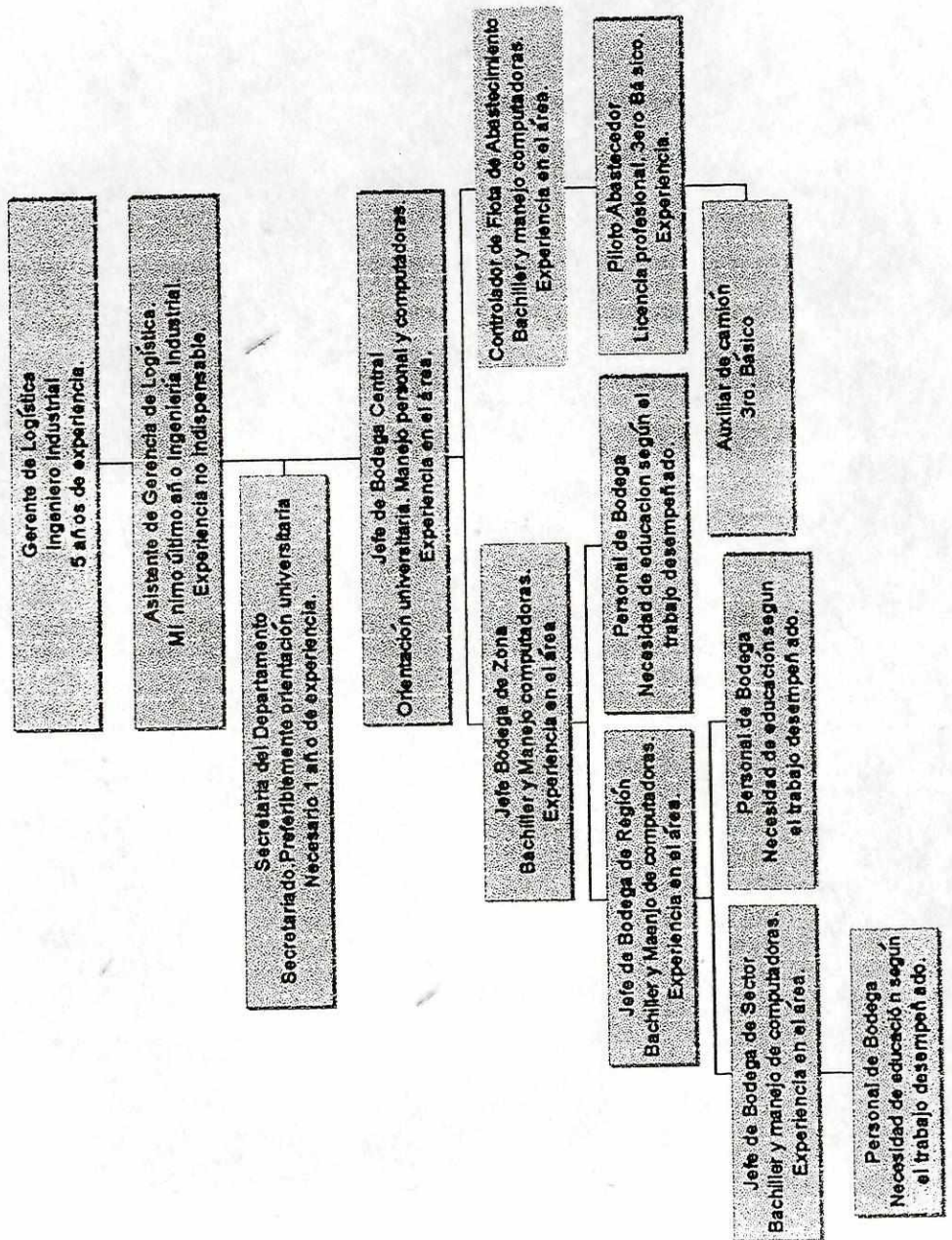
Adjunto al capítulo se presenta un organigrama propuesto del departamento con las necesidades que los puestos requieren.

Un último departamento ligado directamente al manejo físico de los inventarios es el departamento de ventas. En este departamento se mezclan varios factores que deben de ser comprendidos por el personal del mismo para lograr un buen control de los inventarios.

No es una tarea fácil instruir al personal de ventas respecto del control de inventarios, ya que generalmente el volumen de mercadería que manejan es directamente proporcional a sus ingresos mensuales.

Es necesario concientizar al vendedor de varias actividades, pero principalmente para el control de inventarios, **NO DEBE CARGAR UN SOBREINVENTARIO EN EL CLIENTE**. Esto quiere decir que aunque el cliente esté dispuesto a comprarle una gran cantidad, el vendedor debe ser consciente y venderle de acuerdo a las posibilidades de rotación del negocio, porque repercute directamente en las devoluciones sobre ventas y por consecuencia en el control del inventario, pues saldrá de bodega mercadería para reemplazar a la que no rotó y generalmente se perderá la que está siendo devuelta por el cliente.

# Organigrama Departamento de Logística



## **VII. BASES PARA UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS.**

En este capítulo se quiere dar a conocer las bases de un sistema para el control de inventarios, que se debe convertir en una filosofía de todas y cada una de las personas que tengan relación con el inventario.

El sistema que se planteará en los próximos capítulos para el control de inventarios es básicamente el resultado de tres sistemas que han dado resultado, cada uno por su lado, y que definiremos en el siguiente capítulo.

La combinación de los mismos funciona idealmente para Guatemala, pues por separado cada uno presentara diferentes problemas.

Se debe tomar en cuenta que el costo de inventario total depende básicamente de cuatro factores; que resultan en la ecuación siguiente:

$$\text{(Costo inventario)} = \text{(Costo de Compra)} + \text{(Costo Fijo)} + \text{(Costo de Almacenamiento)} + \text{(Costo de escasez)}$$

En la ecuación anterior se nota que:

- 1) El costo de compra es poco influenciado desde una red de distribución, este se origina en precios de venta del proveedor y acuerdos entre ambas direcciones; nótese que es un factor importante cuando el precio de unidad de mercancía depende del tamaño del pedido. Esta situación se expresa normalmente en términos de un descuento por cantidad, o por una reducción de precios donde el costo unitario del artículo disminuye con el incremento de la cantidad ordenada. Se debe tener extremado cuidado con este tipo de compras, pues aunque la

cantidad comprada es casi inversamente proporcional al precio de compra, es directamente proporcional al costo de almacenamiento que, revisando la ecuación del costo de inventario total, es uno de los cuatros factores influyentes.

2) En el Costo Fijo se representa el gasto fijo, o no variable, en que se incurre cuando se hace un pedido. Por lo tanto, para satisfacer la demanda de un período, el pedido de cantidades menores y más frecuentes dará origen a un costo fijo mayor, que si se satisficiera la demanda haciendo pedidos mayores y menos frecuentes.

De igual manera que en los costos de compra, el hacer pedidos muy grandes afecta directamente el costo de almacenamiento, por lo que se debe buscar el equilibrio entre ambos (la forma de encontrar el mismo se explica más adelante).

3) El Costo de Almacenamiento: representa, como su nombre lo indica, los costos de almacenamiento de productos en bodega (por ejemplo, interés sobre capital invertido, almacenamiento, manejo, depreciación y mantenimiento), normalmente aumenta con el nivel de inventario. Involucra el factor espacio, que es uno de los más altos a los que se enfrenta el distribuidor guatemalteco.

El nivel de inventario es uno de los retos más grandes de controlar para el Departamento de Logística, optimizar éste ayuda a reducir los costos de la empresa.

4) Por último, el Costo de Escasez, que es otro gran reto cuando se maneja Logística en distribución, es una penalización en la que se incurre cuando se termina la existencia de un producto que se necesita. Por lo

general incluye costos que se acreditan a la pérdida de la satisfacción del cliente y también a la pérdida potencial del ingreso.

Este costo de escasez es extremadamente difícil de calcular, sobre todo en productos de consumo, partiendo que una venta perdida nunca se recupera. Una manera para medir este costo puede ser midiendo la participación de mercado del producto escaso contra el resto de presentaciones del mismo o contra la competencia y sus substitutos.

Ejemplos de lo anterior se pueden encontrar a continuación:

Supongamos que el personaje "X" se dirige al supermercado "Y" a comprar dos six pack de Coca-Cola, por falta de inventario derivada de CUALQUIER MOTIVO (que es cuando se incurre en el costo de escasez) Coca Cola no despachó esa semana al supermercado "Y", el personaje "X" tiene cuatro opciones:

- 1) Compra Pepsi-Cola o cualquier otro tipo de marca de agua gaseosa (Competencia Directa),
- 2) Compra cualquier otro tipo de bebida para saciar su necesidad (competencia indirecta),
- 3) No compra y
- 4) Buscar otro supermercado que sí tenga Coca-Cola.

En cualquiera de las primeras tres decisiones que el personaje "X" tome, se ha perdido una venta que no se recupera, en la cuarta se ha dañado la imagen del cliente, supermercado "Y", si es que el otro supermercado a donde se dirija el personaje "X" sí tiene Coca-Cola.

Continuando con el mismo ejemplo, el costo de escasez en productos de consumo es más alto que en otro tipo de artículo, esto se explica sencillamente así:

Supongamos que por una alta demanda debida a una muy buena oferta en computadoras, la tienda "Y" se quedó sin este artículo, pero está anunciado para la siguiente semana; el cliente llega al lugar decidido a comprar este tipo, modelo y marca de máquina, no ve el artículo y no lo compra, a la siguiente semana regresará por su computadora.

Otro ejemplo, si el cliente comprara un carro nuevo de agencia y está decidido a una marca y color pero por cualquier motivo en ese momento no hay existencia del color que él desea, seguramente esperará el próximo embarque antes de irse con la competencia o de no comprar nada.

Ahora, ¿Qué pasa en productos de consumo?, Tomando el ejemplo del personaje "X" que no encontró Coca-Cola en el supermercado "Y", nótese que en este caso el problema se derivó de falta de inventarios, esto es el costo de *escasez* del producto, el Sr. "X" difícilmente encontró Coca-Cola en otro supermercado, pues está escasa, entonces optó por una de la tres primeras opciones planteadas, en ese momento se pierde la venta.

Pero...¿Qué pasa la siguiente vez que el personaje "X" visita el supermercado "Y"?. Simplemente adquiere dos six pack de Coca-Cola; él no compra cuatro por los que no se llevó la semana anterior, sencillamente se pierde la venta y no se recupera, ya que es un producto del que el personaje "X" se abastece regularmente.

Esta es la gran diferencia con los ejemplos anteriores, pues el cliente regular no compra un carro o una computadora a la semana.

Para controlar los cuatro factores que afectan el costo de inventario de la mejor manera posible, se sugiere un sistema que es el resultado de aplicar tres formas de administrar inventarios, estos son:

- Sistema "Just in Time" (JIT) o Justo a Tiempo (JAT),
- Sistema de inventario ABC y
- Modelo estático de un solo artículo (CPE).

El método propuesto será basado en la combinación de los tres sistemas anteriores, que se definirán en el siguiente capítulo. Estos deberán inculcarse a las personas que manejan inventarios como una filosofía, la cual deberán aplicar día a día para la optimización de la administración de los mismos. Esto debe ser ayudado por un sistema de computación eficiente, el cual debe adaptarse al control de inventarios. No se debe escatimar esfuerzo para que esta información fluya sin dificultad, para lograr que el control que llevan los hombres y las máquinas que tendrán a su cargo, se lleve a cabo de la mejor manera posible.

## ***VIII. LOS SISTEMAS BASES***

En este capítulo se presentarán los tres sistemas que servirán de base para formar el método de control de inventarios propuesto.

A continuación se presentarán las partes útiles de cada uno de los sistemas que se mencionaron en el capítulo anterior, para luego unirlos entre sí:

### **JUST IN TIME :**

Just-in-time no se trata simplemente de una metodología , un elemento de software o un sistema. Por ejemplo, no se puede describir JIT en términos de relaciones lógicas que se puedan utilizar para definir el funcionamiento de los sistemas de planificación de necesidades de material, ni es algo que se pueda comprar como cualquier paquete de software que requiere únicamente la introducción de datos exactos para funcionar con eficacia.

En realidad, el JIT es una filosofía que define la forma en que debiera gestionarse el sistema de producción o abastecimiento. Esto significa que el JIT es un sistema más nebuloso, pero de mucho más alcance que otros sistemas como la planificación de necesidades de materiales, y por lo tanto es muy probable que la puesta en práctica del JIT provoque dificultades correspondientemente mayores. Hay que invertir mucho más tiempo en aspectos como la formación en JIT, que en el caso de otros enfoques. Pero ha habido ya muchas aplicaciones satisfactorias de este sistema de las cuales se puede aprender.

El JIT tiene cuatro objetivos esenciales:

- 1) Atacar los problemas fundamentales.
- 2) Eliminar despilfarros.
- 3) Buscar la simplicidad.
- 4) Diseñar sistemas para identificar problemas.

El primer objetivo se puede describir como un fundamento de la buena gestión, ya que, en lugar de enmascarar los problemas, el JIT ataca sus causas fundamentales. Por ejemplo, donde hay un cuello de botella crónico en la capacidad no tiene sentido intentar obtener una mejor programación para superar el problema. En vez de ello, el JIT indicará que sólo hay una forma de resolver un cuello de botella y es aumentar la capacidad, ya sea utilizando maquinaria o personal adicional o bien subcontratando el trabajo a otra empresa (Outsourcing).

Esta subcontratación tiene varias ventajas como la reducción de costos en personal, la disminución considerable de problemas administrativos de personal, pues se pueden trasladar a la empresa empleadora, la especialización de la mano de obra, etc.

El segundo objetivo, la eliminación de la actividad ineficiente, no requiere nada más que la aplicación del sentido común. Ejemplos de actividades que JIT intentaría eliminar, o al menos reducir al mínimo, son la inspección, el transporte y *el inventario*.

El tercer tema principal de JIT es la búsqueda de la simplicidad, pone énfasis en la necesidad de simplificar el funcionamiento del sistema de producción, por ejemplo reorganizando los complejos, los flujos y reflujos

de piezas y productos de una fábrica o sistema de distribución en simples flujos unidireccionales.

Antes de poder resolver los problemas fundamentales, hay que poder identificarlos, y este es el objetivo final del JIT: diseñar sistemas para identificar problemas. Una buena aplicación del JIT se caracteriza por los mecanismos que identifican los problemas fundamentales, que a continuación se comunican a la dirección. Esto lleva de nuevo al primer principio de JIT, resolver problemas fundamentales.

Estos cuatro objetivos principales se pueden alcanzar sin incurrir en grandes costos. Dado que el JIT subraya la simplicidad, normalmente se requiere una inversión pequeña de capital, aunque es posible que haya que instalar algún equipo adicional y que la reducción del tiempo de montaje implique algunos gastos. El JIT se puede definir como una política de bajo coste/alta rentabilidad.

### La implementación.

Sin embargo, conseguir una buena tasa de rentabilidad depende de una buena implementación. A continuación se describirán cinco fases que son esenciales:

- 1) Poner el sistema en marcha.
- 2) Educación.
- 3) Conseguir mejoras del proceso.
- 4) Conseguir mejoras del control.
- 5) Ampliar la relación proveedor/cliente.

La primera fase implica la creación de una base sobre la que se pueda construir la implementación.

Como la implementación del JIT implica cambiar las actitudes dentro de la empresa, la primera fase establece el tono global de la aplicación . Incluye una cierta educación inicial, el análisis de costes y beneficios, y la implementación de un esquema piloto. Pero quizá el factor más importante para la puesta en marcha es conseguir el compromiso de la alta dirección. Sin este compromiso, la implementación será bastante más difícil, ya que inevitablemente en unos puntos determinados habrá que tomar decisiones difíciles.

Una vez completada la primera fase, puede iniciarse la tarea de la educación. El hecho de que esta fase se haya denominado "el punto en que se sigue o se deja" indica su importancia. Una buena implementación del JIT requiere cambiar ciertas actitudes y costumbre a veces muy arraigadas.

Una vez está en marcha el programa de educación, ya se pueden cambiar los procesos, y luego el control de lo logrado.

La fase final, la ampliación de la relación proveedor/cliente, completa la implementación del JIT. Esta fase, que es importantísima cuando se trabaja en distribución, incorpora a los clientes y proveedores en un sistema JIT que abarca todo el proceso, desde los proveedores, pasando por la propia empresa hasta llegar a los clientes.

En este trabajo se trata de dar una amplia idea de lo que trata el sistema de JUSTO A TIEMPO, así como los otros dos sistemas necesarios para que funcione una operación como la propuesta, por lo que a continuación se

presenta un resumen del sistema , el cual se puede ampliar en el libro que se verá en la bibliografía "JUST IN TIME de P.J O'Grady."

***Sistema JUST IN TIME:***

Las empresas manufactureras occidentales deben enfrentarse al enorme reto de la competencia exterior. En varios países, han desaparecido industrias enteras. Por tanto, la gestión de la producción y operación debe cambiar considerablemente para poder enfrentarse a estos nuevos retos y garantizar la viabilidad en el futuro. Muchos expertos están convencidos de que los enfoques de la gestión de la fabricación de productos y servicios cambiarán más durante los próximos diez años que durante los últimos cien años.

Para este enfoque es fundamental la aplicación de los sistemas Just in Time.

Una aplicación satisfactoria del JIT puede proporcionar considerables beneficios para el funcionamiento de toda la empresa . Se han realizado ya un número suficiente de aplicaciones del JIT como para demostrar que cuando se aplica satisfactoriamente, puede:

- 1) Reducir los niveles de existencias, probablemente en un 50%.
- 2) Mejorar los niveles de calidad.
- 3) Reducir los porcentajes de rechazos y reprocesos.
- 4) Reducir los plazos de fabricación o de operación, según sea el caso, en un 50 a un 75%.

5) Mejorar los niveles del servicio al cliente (Se puede medir con ordenes de compra entregadas a tiempo, completas y completas y a tiempo).

6) Mejorar la moral de los empleados.

Estos beneficios, naturalmente, dependen de la ejecución con éxito de la aplicación. Casi todas las aplicaciones del JIT aportarán alguna mejora , pero los beneficios más importantes solamente se conseguirán si la aplicación se realiza de una forma profesional e informada.

El JIT, como ya se dijo, *NO ES UN PAQUETE DE SOFTWARE*. No se compra como un paquete de software en el que se introducen los datos correctos y se recoge una salida que constituirá la base para decisiones futuras de la dirección. Los paquetes de Software han constituido la base de varios enfoques de la gestión de la producción que han sido y siguen siendo válidos. Aunque el software puede formar parte de la aplicación del JIT, no será la base. En su lugar, el JIT está orientado hacia la mejora de los procesos fundamentales de la fabricación con el fin de mejorar el funcionamiento global de las empresas.

La filosofía JIT busca una mejora continua, y para ser eficaz debe funcionar en el núcleo de las operaciones de la empresa. Por tanto, el personal de la empresa debe haber asimilado los distintos aspectos de la filosofía. Ellos requiere un cambio considerable en las actitudes, sobre todo en la educación, ya que sin un buen programa de educación la aplicación del JIT será mediocre en el mejor de los casos. Esta necesidad de un cambio en la filosofía de la empresa significa que la aplicación del JIT no se puede conseguir de la noche a la mañana, sino que requiere un buen plan de aplicación, recursos suficientes y un plazo de tiempo razonable (aproximadamente mínimo un año para la aplicación inicial).

Puede esperarse que al final de la aplicación inicial, a condición de que se haya llevado a cabo correctamente, hayan mejorado los plazos de fabricación, el servicio al cliente y los niveles de existencias. Sin embargo, probablemente es mucho más importante que, al final de la aplicación inicial, el funcionamiento y las actitudes del personal de la empresa hayan cambiado al asimilar la filosofía del JIT. Si no es así, se perderán los beneficios iniciales del JIT a medida que el personal de la empresa vuelva a adoptar sus antiguos hábitos.

Las actitudes de los empleados son una medida clave de una aplicación con éxito del JIT. Uno de los objetivos es una mejora continua en las operaciones durante los años próximos que sólo será realidad si la filosofía del JIT se ha asimilado por completo. La aplicación inicial debe considerarse sólo como un inicio y una aplicación satisfactoria debe mejorar año con año.

De los cuatro principios fundamentales del JIT que se mencionaron anteriormente, pueden resumirse en:

**1) *Atacar los problemas fundamentales:***

El JIT sostiene muy poco sentido enmascarar los principales problemas como los cuellos de botella de la capacidad o proveedores de baja calidad. Es mucho mejor resolver estos problemas fundamentales y evitar un estilo de dirección tipo "bombero", en el que se desperdicia todo el tiempo apagando fuegos o pequeños problemas que surgen constantemente.

## **2) *Eliminar despilfarros:***

Se considera despilfarro cualquier actividad que no añada valor al producto.

Ejemplos de estas actividades son la inspección, el transporte y el inventario (ojo que son operaciones básicas en la tarea de distribución). El JIT subraya que hay que eliminar estas actividades para mejorar el funcionamiento global de la empresa.

## **3) *En busca de la simplicidad:***

Cualquier enfoque que se adopte debe ser simple si se quiere que sea eficaz. Los enfoques anteriores para la gestión de la producción y la realización de operaciones se basaban en una gestión compleja para un sistema complejo, en cambio una aplicación JIT simplifica el flujo de materiales y luego superpone un control simple.

## **4) *Crear sistemas para identificar problemas:***

Para resolver los problemas fundamentales , hay que identificarlos. Una aplicación JIT incluirá mecanismos que dejen que los problemas salgan a la superficie. Ejemplos de estos mecanismos son el control de calidad estadístico (SQC), que controla el proceso de operación y atrae la atención hacia cualquier tendencia de operación defectuosa, y los sistemas de arrastre/Kanban, que identifican las áreas de producción u operación con cuellos de botella.

Estos cuatro principios constituyen la base de cualquier aplicación, pero la forma de ponerlos en práctica puede variar.

## **Acerca de las cinco fases de la filosofía JIT:**

### ***Primera fase:* Poner el sistema en marcha.**

Con esta fase empieza la secuencia total de la implementación, y como tal, establece el tono del resto de la aplicación. Esta fase se puede descomponer en varias etapas: Comprensión básica, educación preliminar, análisis de coste/beneficios, compromiso de alta dirección, decisión si/no, identificación del equipo de proyecto y de un programa de operación piloto. Los plazos de tiempo correspondientes a la primera fase varían según la empresa, dependiendo del tiempo necesario para obtener el compromiso de los altos cargos, aunque el promedio es de un mínimo de cuatro meses.

### ***Segunda fase:* Educación, clave del éxito.**

Un programa de educación global es esencial para el éxito de una aplicación de JIT. El JIT implica un importante cambio en la filosofía de la empresa que sólo se puede materializar a través de un proceso de educación.

### ***Tercera fase:* Mejoras en el proceso.**

Hay que mejorar los procesos . Lotes pequeños en tiempos cortos. Las mejoras en el proceso incluyen la reducción del tiempo de preparación y el cambio a las líneas de flujo por familia de producto. Esto es medible fácilmente utilizando Ingeniería de Métodos.

### ***Cuarta fase:* Mejora del control.**

Al aumentar el control en procesos se minimizan los errores que es uno de los objetivos de JIT.

***Quinta fase: Relaciones proveedor/cliente.***

Esta fase final proporciona la ampliación necesaria para que el JIT abarque todo el sistema. Mejorar los vínculos proveedor/cliente significa un cambio gradual hacia un solo proveedor de gran volumen para cada producto. Sin embargo, *debe realizarse con sumo cuidado para evitar que la empresa se vuelva vulnerable si este proveedor falla.*

Hasta cierto punto, algunas de estas fases se pueden realizar simultáneamente con un plan completo de implementación que promueve la vía segura. Según este proceso, la primera fase proporciona la base preliminar esencial.

La duración de la primera fase puede variar según la empresa, ya que requiere obtener el compromiso de alta dirección. Muchas empresas consiguen terminar la primera fase en cuatro meses, mientras que otras necesitan varios años. Sin embargo, una vez completada la primera fase, una empresa puede iniciar la aplicación de las otras fases. La duración global de la aplicación inicial es de unos doce meses a partir del final de la primera fase y las empresas esperan cumplir estos plazos.

El resultado final de la aplicación de las cinco fases será la mejora de la operación. Sin embargo, a largo plazo la aplicación inicial proporciona la base para otras mejoras año tras año. Del establecimiento de una infraestructura que permita mejoras continuas depende en gran medida que la aplicación tenga éxito o no.

### Escollos posibles:

Los principales escollos potenciales de la aplicación son:

1. *No se obtiene el compromiso de la alta dirección.* Dado que durante la aplicación del JIT hay que tomar decisiones difíciles, es esencial conseguir el compromiso de alta dirección para que la implantación sea eficaz. Sin ello, la puesta en práctica puede tener resultados decepcionantes.

2. *Programa de educación inadecuado.* La educación es esencial para cambiar la filosofía de los empleados. Hay que realizar cambios fundamentales que requieren un programa de educación global para educar a todo el personal relacionado con la aplicación. Este programa de educación no sólo debe abarcar la aplicación inicial, sino que debe continuar durante los años siguientes para garantizar el mantenimiento de la filosofía. Con lo anterior se quiere economizar con el programa de educación y de esta forma poner en peligro toda la aplicación del JIT.

3. *Ayuda externa inadecuada.* La aplicación del JIT la realiza el propio personal de las empresas, pero un posible escollo es suponer que tiene ya todo el conocimiento y la experiencia necesarios. Es muy poco probable que esto sea así y la experiencia de un asesor externo será de un valor incalculable para la aplicación.

4. *Subestimar el trabajo.* Aplicar el JIT no es fácil ni una opción simple. Requiere una considerable reorientación de las actitudes de la empresa y a menudo hay que tomar decisiones difíciles y dolorosas. Aplicar el JIT, por tanto, es una gran tarea y el personal que interviene en la misma debe tenerlo claro desde el principio.

**5. *Plazo de implantación demasiado largo o demasiado corto.*** Si la aplicación es demasiado larga, se corre el riesgo de perder el entusiasmo, mientras que si es demasiado corta existe el riesgo de hacer falsas economías. Una duración razonable para la aplicación inicial es de aproximadamente un año, una vez finalizada la primera fase.

**6. *No se consiguen integrar las mejoras del proceso y del control.*** Las mejoras que se puedan conseguir, tanto en los procesos como en el control no serán considerados a menos que ambos estén completamente integrados. Si alguna de estas fases se realiza sin la otra, la mejora global será mínima, mientras que si se integran, las mejoras pueden ser importantes.

**7. *Ausencia de Software.*** Aunque el JIT no es un paquete de software, el software puede ser útil. Algunos de los aspectos que puede necesitar software son la carga de la línea de flujo y la integración con el sistema financiero, al final de este capítulo se definirá qué incluirá el software del sistema propuesto. El software puede ser un sistema comprado que traerá la ventaja de la garantía o hecho en la empresa ya que aquí se conoce la operación y ésta no tendrá las fugas del paquete comprado que es adaptado externamente a las necesidades.

**8. *Precipitar los vínculos con el proveedor.*** Algunas veces una aplicación del JIT exigirá el cambio de proveedores, reduciendo el número de los mismos e introduciendo componentes de un mismo proveedor. Claro que el caso exclusivo de un sistema de distribución se trata un poco distinto. Un posible escollo es querer precipitar este proceso, haciendo que la compañía dependa excesivamente de estos proveedores.

9. *El JIT no se considera un proceso continuo.* Las mejoras del JIT no deben considerarse como un esfuerzo a corto plazo, sino que hay que esperar beneficios substanciales durante muchos años más. Pero esto sólo ocurrirá si se mantiene la educación, etc.

#### El futuro:

Las empresas que hayan seguido de forma agresiva la vía segura para la aplicación del JIT recibirán grandes beneficios. En los próximos diez años, cada vez habrá más empresas que llevan a la práctica el JIT. De hecho, la relación coste/beneficio es tan favorable que la aplicación del JIT podría considerarse casi inevitable en las empresas manufactureras. En realidad, la cuestión no es si una empresa determinada aplicará el JIT, sino cuándo.

Para ello hay que efectuar extensos cambios en los enfoques de la gestión de la fabricación de productos y servicios. Los directivos con una sólida experiencia en la aplicación del JIT serán pocos y muy buscados. Esta falta de pericia será la principal limitación para la expansión del JIT y probablemente será una de las principales responsabilidades de las universidades, escuelas y asociaciones profesionales proporcionar servicios de apoyo para permitir que el JIT se expanda más rápidamente.

Y ¿Qué hay de la automatización? La filosofía del JIT resalta las mejoras que se pueden obtener en el flujo de trabajo utilizando enfoque simples (y normalmente baratos) como los que se plantean en este trabajo. Primero hay que mejorar el flujo de trabajo, y sólo una vez conseguido esto, se puede considerar la automatización.

Si la automatización tiene lugar antes de haber mejorado el flujo de trabajo, el resultado es el caos. La automatización en torno a JIT es, pues, una de las últimas fases que hay que realizar e incluso entonces el nivel de automatización será muy simple y flexible. El resultado será un sistema de operación eficaz, barato pero flexible.

Este es el primer paso que debe unirse a los próximos dos para lograr un sistema eficiente tomando en cuenta la manera en que se mueve el mercado en Guatemala. A continuación se presentarán los restantes sistemas:

### ***Sistema de Inventario ABC.***

En la mayoría de situaciones del mundo real, el manejo de inventarios suele implicar un número de artículos o productos que varían en precio desde los relativamente económicos hasta los posiblemente muy costosos. Como el inventario representa en realidad capital ocioso (o inactivo), es natural que se ejerza el control de inventario en artículos que sean los responsables del incremento en el costo de capital.

La experiencia ha demostrado que sólo un número relativamente pequeño de artículos de inventario suelen incurrir en una parte importante del costo del capital. Estos artículos son los que deben estar sujetos a un control de inventario estricto.

El sistema ABC es un procedimiento simple que se puede utilizar para separar los artículos que requieran atención especial en términos de control de inventarios. El procedimiento sugiere se grafique el porcentaje de artículos de inventario total contra el porcentaje del valor monetario total de estos artículos en un período dado (por lo general un año). Un proceso muy sencillo que se asemeja a un diagrama de Pareto.

La idea del procedimiento es determinar el porcentaje de artículos que contribuyen al 80% del valor monetario acumulado. Estos artículos se clasifican como grupo A y generalmente constituyen el 20 % de todos los artículos. Los artículos de la clase B son aquellos que corresponden a los valores monetarios porcentuales entre el 80% y el 95%. Estos normalmente

comprenden alrededor del 25% de todos los artículos. Los artículos restantes constituyen la clase C.

Los artículos de clase A representan cantidades pequeñas de artículos costosos, aunque para el análisis de distribución se puede decir que forman pocas marcas a distribuir pero forman una gran parte de los ingresos del negocio, así como los costos de almacenamiento, transporte, etc. Y deben estar sujetos a un estricto control de inventarios. Los artículos de clase B son los que siguen en orden donde se puede aplicar una forma de control de inventario moderada. Por último, a los artículos de la clase C se les debe asignar la más baja prioridad en la aplicación de cualquier forma de control de inventarios.

El análisis ABC suele ser el primer paso que se debe aplicar en una situación de control de inventarios. Este modelo va de la mano con el que se presentará a continuación, son los que acoplados a la filosofía Justo a Tiempo podrán permitir controlar esta parte básica en la operación de distribución.

#### **El modelo *de un solo artículo (CPE)*:**

Este sistema, que es muy interesante, fue rápidamente tomado en cuenta y adaptado por las personas que trabajaron JIT, por lo que a continuación se dará un panorama para que el lector se familiarice con el sistema y su adaptación al JIT y a la vez considerar la ayuda que este sistema proporciona para el nivel óptimo del pedido.

Es un sistema de control de inventarios que toma en cuenta un plazo de entrega adecuado para el pedido de un nuevo lote de un producto determinado.

Las fases son las siguientes:

1) Cuando el nivel de existencia de un producto se encuentra por debajo del nivel de reaprovisionamiento o punto de reorden, se cursa un pedido para un nuevo lote.

2) Una vez transcurrido el plazo de entrega del fabricante o del proveedor, el lote llega a la bodega de almacenamiento y aumenta el nivel de existencias o coberturas. Este mismo proceso se repite en los periodos de tiempo posteriores.

Para determinar la cantidad de reaprovisionamiento,  $q$ , es necesario obtener un equilibrio entre los costes de almacenaje y de fabricación. Por ejemplo, cuanto mayor sea el valor de  $q$ , menores serán los costes de preparación y otros costes de fabricación fijos por artículo. Por otro lado, este valor habrá que añadirlo finalmente a las existencias de producto almacenado, aumentando considerablemente el nivel de los mismos dando lugar a la vez a un aumento en los costes de almacenamiento de existencias. Si por otro lado, " $q$ " tuviera un valor pequeño, se reducirán los costes de almacenamiento pero aumentarán los costes de preparación y otros costes de pedido por artículo.

Se han desarrollado diversos métodos analíticos para determinar el nivel "óptimo" de  $q$ . Quizá la técnica más comúnmente utilizada sea la Fórmula de la Cantidad del Pedido Optima, también denominada Fórmula del Tamaño del Lote Optimo. Esta fórmula se basa en encontrar el equilibrio entre los costes de lanzamiento de nuevos pedidos (costes de preparación) y los costes de almacenamiento para obtener un valor "óptimo" para la cantidad de reaprovisionamiento,  $q^*$ , de la siguiente forma:

$$q^* = (2rc_3/c_1)^{1/2}$$

donde

$q^*$  = cantidad de reaprovisionamiento "óptima"

$r$  = demanda promedio (expresada en artículos /año, mes o semanas)

$c_3$  = coste de preparación y reaprovisionamiento

$c_1$  = coste almacenamiento (expresado en coste/artículo/año, mes o semana)

La palabra **óptimo** se ha escrito entre comillas por la gran cantidad de suposiciones ocultas en que se basa ésta fórmula, y muchas otras, para determinar la cantidad de reaprovisionamiento. Estas incluyen la noción de que cada producto se puede considerar de manera aislada, de que la demanda es constante, y que los tiempos ciclo no varían bajo varias circunstancias. En un entorno de fabricación típico en que los productos compitan unos con otros por valiosos recursos de producción, donde la demanda puede variar drásticamente de un mes a otro y donde los tiempos de ciclo de un producto dependan de la carga de trabajo de la fábrica y de la gama de productos que se fabriquen en aquel momento, las fórmulas de este tipo sólo pueden ofrecer una solución parcial. Ciertamente, las soluciones obtenidas por una fórmula de este tipo deben tratarse siempre con cuidado y ajustarse siempre que sea necesario. Desafortunadamente, sin embargo, la apariencia superficial de precisión que ofrece cualquier fórmula matemática hace que mucho directivos tengan la impresión de que cuando se utilizan este tipo de fórmulas obtienen los mejores resultados posibles.

Una de las ventajas que tiene este sistema es la simplicidad. El inventario de cada artículo se gestiona por separado utilizando unos mecanismos muy claros. En la práctica, la responsabilidad del lanzamiento de nuevos pedidos se puede dejar muchas veces en las manos del personal de las

bodegas, que se encuentran en una situación ideal para controlar los cambios en los niveles de existencias y reaccionar frente a ellos. Este enfoque también ofrece la ventaja de prestarse a una operación manual.

Las desventajas del sistema de control de existencias, sin embargo, son graves.

Las principales se pueden resumir en los siguientes tres puntos:

1. ***Mayor coste almacenamiento:*** Se mantienen existencias individuales de todos los componentes, y muchas de estas existencias no se utilizan durante algún tiempo. El tipo de existencias que se guardan es costoso por dos motivos: consume capital que se podría invertir en aumentar la productividad y ocupa más espacio caro de almacenamiento.

2. ***Falta de adaptabilidad:*** Es probable que en cualquier mercado dinámico haya cambios drásticos en la demanda. Cuando la demanda del mercado aumenta de repente es probable que no haya existencia para cubrir este aumento y que, por tanto, disminuya el valor de servicio al cliente. Esto mejora notablemente con el tiempo.

3. ***Riesgo de obsolescencia de las existencias:*** Cuando haya una disminución de la demanda, el fabricante probablemente se quedará con grandes excedentes de inventario. En muchos casos, estas existencias se volverán obsoletas y pueden llegar a mantenerse en el inventario por muchos años (inmovilizando dinero y espacio) antes de eliminarlas.

La causa de estas dos últimas dificultades se debe a que este sistema es básicamente reactivo, es decir que reacciona con el mercado a medida que se dan los cambios en el mercado.

## ***IX. El Sistema Propuesto***

En este capítulo se relacionarán los sistemas del capítulo anterior para proponer un sistema que debe funcionar para un buen control y una buena administración de los inventarios.

Como ya se dijo, la tarea del control de inventarios es cuestión de todos, desde el productor y proveedor de los productos a distribuir hasta el cliente que los adquiere para luego trasladarlos al consumidor final. En éste capítulo se explicará paso a paso la operación como se debe llevar un buen control sobre una de las partes más costosas de una empresa, el inventario.

Así es, se seguirá detenidamente el paso de un producto por el sistema:

El producto entra al sistema de distribución por medio de una solicitud del departamento de logística ya sea al fabricante o, en éste caso, al proveedor. A continuación este producto es recibido en la bodega central y enviado a una de las bodegas regionales para que de ésta sea trasladado a la bodega de sector. En la bodega de sector es trasladado al cliente por medio del departamento de ventas y por último adquirido por el consumidor final.

Nótese en la descripción anterior, que la responsabilidad de una eficiente administración del inventario depende de muchas personas, y es por ello que los sistemas deben convertir en una filosofía de las personas de la empresa para que la distribución y administración de inventario sea la esperada.

Es aquí que se necesita de un sistema eficiente de computación que proporcione una información oportuna y veraz, una buena relación cliente-vendedor para que el departamento de ventas NO sature de producto a los clientes y a la vez revise constantemente el estado y la rotación del inventario con el que estos cuentan.

Las herramientas que se necesitan son entonces las siguientes:

**Primero:** Un elemento humano capaz, consciente, responsable y eficiente orientado hacia un buen control del inventario.

**Segundo:** Una red electrónica de comunicación eficiente (Modem, E-Mail, etc.) que ayude a que la información fluya con rapidez y veracidad, tratando de evitar al máximo el error humano.

**Tercero:** Una buena comunicación y relación con los proveedores de los productos a distribuir para que ellos formen parte del sistema y la nueva filosofía de la empresa.

**Cuarto:** Un buen aliado en el transporte de los productos que vienen fuera de las fronteras guatemaltecas para que no sea éste el cuello de botella en la implementación del sistema.

Antes que nada se debe comenzar a trabajar en las primeras fases de implementación del sistema JIT, pues como ya se explicó esto toma tiempo pero es completamente indispensable.

Se debe analizar los tiempos de entrega del proveedor TOMANDO EN CUENTA EL TIEMPO DE TRANSPORTE, el cual también formará parte de la mercadería en tránsito ( mercadería que se encuentra en el proceso desde que se colocó la orden de compra hasta que es recibida en las bodegas)

que es básico controlarla para una buena administración de inventarios. Una manera recomendable de realizar ésta labor es por medio de las ordenes de compra pues son estas un buen parámetro para medir la complacencia al cliente.

A continuación se analiza la oferta y la demanda para cada uno de los artículos a trabajar en cada una de las épocas del año para determinar si se está trabajando con artículos de venta constante y con pequeños picos o con productos estacionales y por lo tanto con grandes picos durante el año. Esto va acompañado de la discusión de un plan de ventas con el responsable de éste y de los planes de mercadeo con su respectivo departamento. Ya con toda esta información se alimenta el sistema para lograr fijar límites inferiores y superiores dentro de los cuales se maneja el inventario para no desabastecer o sobreinventariar a las bodegas de producto en ninguna de las ramas que se manejen. Teniendo ya la fórmula óptima de pedido, la cual por supuesto irá siendo revisada y hasta cierto punto modificada a determinados intervalos de tiempo, se puede obtener por medio del sistema el momento en el que se debe hacer un nuevo pedido de mercadería a los proveedores.

Los periodos de tiempo a los que serán revisados estos límites inferiores y superiores de entrega los fijará el SISTEMA ABC, ya que por medio de las ventas se determinará la participación de los diferentes productos dentro de las compras de mercadería y por lo tanto dentro del inventario global, esto da como resultado los parámetros de tiempo en el que se revisarán los datos. Por ejemplo pudiera ser que los productos clase A se revisen cada dos semanas, los clase B cada 4 semanas y los clase C cada 6 semanas dependiendo de su participación dentro de las ventas de la empresa.

Ya teniendo la parte computarizada trabajando, se entra a la parte práctica que pondrá a funcionar el sistema.

El vendedor debe tomar el pedido de los clientes en caso se de una venta al por mayor o, comercializarlo en caso se trate de venta detallista. En éste punto ya debe existir el cambio de filosofía tanto en el vendedor como en el cliente que se está trabajando con JIT, lo que ayudará al cliente a no saturarse de inventario que permanecerá sin movimiento y además apoyará a que este inventario no se deteriore en la bodega del cliente.

Al facturarse el producto en el sistema, será descargado automáticamente del inventario de la Bodega de Sector en donde se realizó la transacción. Al llegar el inventario de dicha bodega a su límite inferior, se emitirá un pedido de mercadería, ya que todos los sistemas de las bodegas a nivel nacional deben estar conectados a su respectiva Bodega de Región, y de igual manera al tocar los límites inferiores en estas se emite el pedido respectivo a la Bodega Central. De aquí se emitirá una orden de compra al proveedor cuando el sistema registre que se llegó al límite inferior de mercadería determinado.

Al comenzar la implementación de el sistema, las operaciones deben ser supervisadas por los responsables de las bodegas, pues la filosofía JIT si habla de la completa automatización, pero dice que ésta debe darse paulatina y no inmediatamente. El sistema parece sencillo comparado con piases en los que el proceso es mucho más automatizado, pero la compra de este equipo tiene un costo demasiado alto y debe venir con el tiempo.

Tomando la filosofía JIT se debe comenzar con cosas sencillas y sin mucha automatización, donde es posible descubrir errores y mejorar continuamente.

Al recibir el proveedor la orden de compra este envía el producto a la brevedad posible para integrar así un sistema sencillo que no debe fallar.

Vale la pena hacer aquí la aclaración que debido al país donde se está trabajando, el riesgo de manejar "cero inventarios" es demasiado alto y no es aconsejable utilizarlo, pues el lector debe tomar en cuenta inconveniencias como huelgas de aduanas, huelgas de transporte, bloqueos a carreteras por parte de la guerrilla, asaltos, etc. Una infinidad de cosas por las que se hace necesario manejar un inventario de reserva para estos inconvenientes, pero este sistema NO FUNCIONA si no se compenetra a los participantes en él de la filosofía JUSTO A TIEMPO.

## **X. Recomendaciones adicionales**

En este capítulo se le darán al lector algunas recomendaciones adicionales que serán de mucha ayuda para mejorar la rentabilidad.

Recomendaciones:

### **I) La rentabilidad de productos:**

Es importante tomar en cuenta los factores logísticos y de distribución que afectan directamente la rentabilidad de los productos de consumo que se están distribuyendo.

Si bien es cierto determinar la rentabilidad de productos es tarea de otro departamento, es necesario dar el punto de vista de logística para que así no se pase por alto alguno de los factores que se deben tomar en cuenta. Es necesario tener un estricto control sobre cada uno de estos factores y su cambio en el mercado como lo son: el costo de almacenaje, costo de transporte, gasto de luz en bodega, etc.

### **II) Actualice su tecnología:**

En los países desarrollados, los pedidos de la fuerza de ventas se hacen por medio de aparatos que se conectan a teléfono públicos, estos son recibidos por máquinas en la bodega que por medio de un montacarga-robot prepara los pedidos que estarán listos para el día siguiente. Aunque el ejemplo se sale un poco de los límites para las necesidades de Guatemala, no debe descartarse por completo, recuerde que este país crece constantemente, que se espera una globalización y que el proyecto debe guardar siempre planes de expansión.

Siempre actualice su tecnología y recuerde que no es un gasto, sino una inversión que debe ser estudiada.

**III) Busque equipo adecuado y sencillo para manejo de producto.**

Existen infinidad de ideas en el mercado que son excelentes para el estibamiento y manejo de producto, los que optimizan el aprovechamiento del espacio aéreo y que simplifican el manejo del producto.

Existen los Racks por ejemplo, los cuales tienen varios estilos que se adecuan a las necesidades del producto, existen desde los utilizados en producto de consumo de altísima rotación, en los que el montacargas entra al rack y empuja la mercadería con la idea de ayudar al bodeguero a respetar el FIFO (First in first out); hasta otros racks en los que el montacargas toma la mercadería lateralmente y cuya principal ayuda es el aprovechamiento de espacio aéreo.

Hay otras estructuras de almacenamiento, mediante las cuales se puede estibar producto en momentos en que el espacio en racks no es suficiente y que tienen la ventaja de almacenar cuando no se utilizan sin ocupar mayor espacio, es de gran utilidad por su facilidad de almacenamiento.

Existen tarimas de varios materiales, donde están desde las tradicionales de madera hasta unas sofisticadas tarimas de plástico, cada estilo tiene sus ventajas y desventajas, las tarimas de madera son baratas pero su duración no es mucha y son de peso considerable, mientras que las tarimas de plástico son de alta durabilidad pero con precios elevados aunque de peso bastante manejable, sometiéndose a cualquier condición climática. Actualmente se desarrolla una idea intermedia utilizando bambú, este material tiene la ventaja de ser más liviano que la madera

normal, más resistente contra la madera barata, el precio es intermedio, muy resistente a humedad pero no tienen la duración de las plásticas aunque su precio es más bajo.

**IV) Considere TODOS los aspectos legales:**

Antes de construir las bodegas asegúrese de cumplir con TODOS los requisitos legales con que la construcción y operación debe cumplir. Esto puede adquirirse en la municipalidad de Guatemala en la sección para la construcción de locales comerciales y donde se encuentran bodegas. De cualquier manera asegúrese de asesorarse legalmente para no tener problemas en el futuro y estar bien respaldado contra cualquier incidente que se le pudiera presentar.

Debe considerar también en aspectos legales, todos los que deben cumplir los productos a distribuir, tales como registro de marcas, registro de marcas por la competencia, requisitos sanitarios, requisitos del departamento de control de alimentos, y si llega a exportar, que estos cumplan con los requisitos del país destino.

## ***XI. BIBLIOGRAFIA***

**HENDERSON BRITT, STEUART. Psychological Principles of Marketing and Costumer Behavior. E.U.A. Lexington Books. 485pp.**

**KOONTZ, HAROLD. WEIHRICH HEINZ. Administracion. 1993. México. McRaw Hill. 771 pp.**

**O'GRADY, PETER J. Just in Time. 1992 México D.F. pHH. 192pp.**

**TAHA, HAMDY, Investigación de Operaciones. 1992. México D.F. Editorial Alfaomega. 960pp.**

**Seminario The Apparel Sourcing Show. 1994. Folleto.**

**Seminario "The Apparel Sourcing Show. 1993. Folleto.**

**Sales & Marketing Management (Revista). Enero 1994.**

**Beverage World (Revista). Enero/Febrero 1996.**

