



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

308917

12

205

ELEMENTOS GENERALES DE LOGISTICA PARA
MAXIMIZAR EL SERVICIO A CLIENTES EN LA
INDUSTRIA DE PRODUCTOS DE CONSUMO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A N :

LUIS HUMBERTO ERAÑA ARROYO

RAFAEL ALEJANDRO DE LA VEGA KESSEL

DIRECTOR: ING. JAVIER CERVANTES

MEXICO, D. F.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION	I
I. SITUACIONES Y CONDICIONES GENERALES DE DISTRIBUCION EN EL PAIS	1
A. CANALES DE DISTRIBUCION	1
1. QUE ES UN CANAL DE DISTRIBUCION	1
2. ESTRUCTURA DEL CANAL DE DISTRIBUCION	1
3. TIPOS DE CANALES PARA LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS DE CONSUMO	2
B. SITUACION DE LA INDUSTRIA DEL TRANSPORTE DE SUMINISTRO	6
C. ZONAS ESTRATEGICAS DE DISTRIBUCION	9
D. VISION ACTUAL Y FUTURA DE LAS VIAS DE COMUNICACION	14
II. CADENA PARA SUMINISTRO DEL PRODUCTO	16
A. JUSTIFICACION	16
B. PARTES QUE CONFORMAN LA CADENA	18
1. COMPRAS	18
a. SELECCION Y EVALUACION DE PROVEEDORES	19
2. MANEJO DE MATERIALES	20
3. DISTRIBUCION	22
a. BODEGAS	22
b. TRANSPORTE	24
c. FACTURACION	25
4. AREAS DE SOPORTE	26
III. SERVICIO A CLIENTES	28
A. DEFINICION	28
B. ELEMENTOS DE SERVICIO A CLIENTE	29
C. METODOS PARA ESTABLECER ESTRATEGIAS DE SERVICIO A CLIENTES	35
1. REACCION DE LOS CONSUMIDORES AL DESABASTO	36
2. COSTO-BENEFICIO DEL SERVICIO A CLIENTES	37
3. ANALISIS ABC	38
4. AUDITORIAS DE SERVICIO A CLIENTES	39
D. MEDICION DEL SERVICIO A CLIENTES	43
E. INTEGRACION DE LA EMPRESA CON EL CLIENTE	45
IV. PLANEACION DE PRODUCCION Y CONTROL DE INVENTARIOS	49
A. MODELOS TRADICIONALES DE INVENTARIOS	49
1. EOQ	50
2. PUNTO DE REORDEN	53
3. MRP	55
B. TIPOS DE INVENTARIOS	59
1. INVENTARIO DE CICLO	61
2. INVENTARIO EN TRANSITO	61
3. INVENTARIO DE SEGURIDAD	61
4. INVENTARIO ESTACIONAL	62
5. INVENTARIO MUERTO	62
C. IMPACTO FINANCIERO DE LOS INVENTARIOS	63
1. COSTOS DE LLEVAR EL INVENTARIO	64
a. COSTO DE CAPITAL	66
b. COSTO DE NIVEL DE SERVICIO AL INVENTARIO	66
c. COSTO DE ALMACENAJE	67
d. COSTO DE RIESGOS	67
2. IMPACTO DE LA ROTACION DE INVENTARIOS EN LOS COSTOS DE LLEVAR INVENTARIO	68
D. MANEJO DE INVENTARIOS DE DISTRIBUCION	68
1. SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DE PRODUCTO TERMINADO EN LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS DE CONSUMO	70
a. SUPOSICIONES	71
b. SISTEMAS DE INVENTARIO	75
c. CALCULO DE UN INVENTARIO OBJETIVO	77

2.	ALINEACION DE LA PRODUCCION CON RESPECTO AL INVENTARIO OBJETIVO	82
a.	ALINEACION DENTRO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE PRODUCTO	87
V.	DISTRIBUCION	91
A.	TRANSPORTACION	92
1.	RELACION ENTRE TRANSPORTACION Y MERCADOTECNIA	92
2.	FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS COSTOS DE TRANSPORTACION	93
a.	FACTORES RELACIONADOS CON EL PRODUCTO	94
b.	FACTORES RELACIONADOS CON EL MERCADO	95
3.	COSTEO DEL SERVICIO DE TRANSPORTACION	95
a.	COSTO DEL SERVICIO	96
b.	VALOR DEL SERVICIO	97
4.	EFFECTOS DE LA TRANSPORTACION EN EL SERVICIO A CLIENTES	97
B.	ESTRATEGIAS GENERALES DE DISTRIBUCION	98
1.	ADMINISTRACION DE TRAFICO Y SUMINISTRO DE TRANSPORTE	98
a.	PERSPECTIVAS DEL TRANSPORTISTA	99
b.	PERSPECTIVAS DEL PRODUCTOR	101
2.	PRODUCTIVIDAD DE LA TRANSPORTACION	102
C.	CENTROS DE DISTRIBUCION O BODEGAS DE ALMACENAJE	106
1.	EQUIPO ESTANDAR PARA EL MANEJO DE PRODUCTO	111
D.	SISTEMA DE TRANSPORTACION Y CENTROS DE DISTRIBUCION PARA PRODUCTOS DE CONSUMO	113
1.	TAMAÑO Y NUMERO DE BODEGAS	113
2.	LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LOS CENTROS DE DISTRIBUCION	116
3.	DISEÑO Y LAYOUT DEL CENTRO DE DISTRIBUCION	117
4.	PRODUCTIVIDAD DEL CENTRO DE DISTRIBUCION	119
5.	TRANSPORTE REQUERIDO	122
a.	TRANSPORTE DE CENTROS PRODUCTIVOS A CENTROS DE DISTRIBUCION	123
b.	TRANSPORTE A CLIENTES	124
	CONCLUSIONES	126
	BIBLIOGRAFIA	128

INTRODUCCION

A partir de la Revolución Industrial y durante la primera mitad de este siglo, las máquinas y los avances tecnológicos representaron la ventaja competitiva de las compañías manufactureras. Es también durante este período donde surge la ingeniería industrial, con el objeto de eficientar los procesos productivos y de lograr la consolidación de esta ventaja. Sin embargo, a partir de la Segunda Guerra Mundial se produce un fenómeno curioso tanto en la sociedad como en la industria:

Las necesidades del consumidor se vuelven cada vez más exigentes y ya no sólo se complacen con productos de buena calidad, sino que buscan un valor agregado a los productos (facilidad de compra, garantías, precios accesibles, respaldo de corporaciones, etc...); mientras que en las industrias los niveles de tecnología se han nivelado y ésta no representa ya la mayor ventaja competitiva.

Por todo esto, en los últimos años se han desarrollado teorías y prácticas en las industrias encaminadas a mejorar la calidad, optimizar el manejo de los inventarios, eficientar tiempos muertos en procesos y garantizar flujos de producto continuo. Algunas de estas teorías/prácticas son: Calidad Total, JIT, MRP, DRP, Teoría de Restricciones, CANBAN, etc. Todas ellas atacan de una manera distinta el problema de lograr una ventaja competitiva basada en la eficiencia de los sistemas productivos.

Actualmente la filosofía de las empresas está dando un giro radical y se está enfocando totalmente a satisfacer las necesidades del cliente. Se busca tener un producto de altísima calidad y excelente desempeño, pero al mismo tiempo darle al cliente no sólo precios atractivos, sino garantizarle que tendrá su orden entregada completa en el momento y el lugar que la requiera, y sin problemas de factura. La ventaja competitiva de esta época es cumplir con las necesidades del cliente. Es importante mencionar que para la mayoría de las compañías manufactureras, los clientes no son los consumidores directos sino algún tipo de distribuidor que actúa como enlace entre el consumidor y la manufactura.

En este trabajo se trata de explicar todas las implicaciones logísticas que conlleva dentro de una industria el enfocar todos los recursos a la satisfacción del cliente. Específicamente se enfoca a la industria de productos de consumo, que es una industria donde el mercado es muy exigente y los volúmenes que se manejan son muy grandes.

Se trató de tomar los puntos más importantes de las teorías ya mencionadas y generar un sistema sólido de manejo de producto terminado, ya que es esa área la que más impacta en el servicio a clientes.

Para poder hablar de un buen manejo de producto terminado, se tiene que hablar necesariamente de un control logístico excelente, desde que se recibe la materia prima, se programa la producción y se distribuye el producto de manera que se pueda entregar más fácilmente a los clientes.

CAPITULO I

SITUACION Y CONDICIONES GENERALES DE DISTRIBUCION EN EL PAIS

A. CANALES DE DISTRIBUCION.

A.1 ¿Qué es un Canal de distribución ?

Siempre que en la sociedad existe una organización, persona o entidad que cuenta con determinados bienes en exceso, que otros necesitan, surge de manera natural la necesidad de intercambiarlos. Los canales de distribución se desarrollan cuando de manera continua existen esos intercambios entre productores y consumidores.

De lo anterior se desprende que un canal de distribución es el conjunto de elementos organizacionales, propios y ajenos a la compañía productora, que desempeñan alguna de las funciones necesarias para la comercialización de un producto determinado.

Algunas de estas funciones son las siguientes: compra, venta, transportación, almacenaje, financiamiento, asumir riesgos del mercado, etc...

A.2 Estructura del Canal de distribución.

La estructura de un canal de distribución se determina a partir de las funciones de comercialización que son desempeñadas por cada elemento de la organización a cargo del suministro de producto, la cual

se desarrolla en el siguiente capítulo, pero que básicamente es la encargada de ver que el producto llegue hasta el consumidor.

Así se tienen elementos que desarrollan una sola función como es el caso del Transportista que únicamente mueve el producto de un lugar a otro; y elementos que tienen más de una función como en el caso de los Mayoristas quienes compran, almacenan, venden y algunos inclusive cuentan con transporte propio para mover el producto a sus zonas de influencia.

Conviene aclarar que la estructura del canal de distribución es resultado propio de cada organización ya que todas tienen un carácter propio, tanto por el producto que ofrecen como por el tipo de integración que presentan. Es responsabilidad por lo tanto de la gerencia de la compañía productora el definir esta estructura del Canal de distribución siempre tomando en cuenta los objetivos que la empresa pretende alcanzar, así como la propia estructura comercial para lograr tener un canal que sea lo más eficiente posible.

A.3 Tipos de canales para la Industria de productos de consumo.

Para entender mejor la estructura de los canales de distribución en la industria de productos de consumo, es necesario dejar clara la diferencia entre Cliente y Consumidor.

Por Consumidor se entiende el sujeto que adquiere el producto para darle el uso específico para el cuál fue diseñado; por ejemplo, si se habla de un detergente, el consumidor es la persona que lo compra para el lavado de su ropa y el cual quedará o no satisfecho dependiendo del grado de limpieza obtenido. Como se puede observar el consumidor constituye el final del canal de distribución así como el sujeto para el cual se diseña el producto.

Sin embargo debido al poco volumen que el consumidor adquiere en cada compra, sería imposible que la industria pudiera suministrar el producto a cada consumidor en el mercado, ya que representaría un costo muy elevado distribuirlo de esta manera. Como consecuencia de todo esto surge la necesidad de contar con intermediarios entre la industria y el consumidor, cuya labor más importante es la de comercializar este producto, poniéndolo al alcance del mayor número de consumidores posibles. Estos intermediarios se denominan clientes del productor.

En México se han desarrollado diferentes tipos de clientes, siendo los más comunes en cuanto a productos de consumo se refiere los siguientes:

1) Mayoristas:

Sus características principales son:

- Volúmenes de compra muy grandes.
- No requieren de tiempos de entrega cortos.
- Reciben fuertes descuentos por volúmenes, pronto pago, etc...

- En su gran mayoría actúan como intermediarios para clientes que por el volumen que manejan no pueden comerciar directamente con la industria productora, algunos como medio mayoristas, detallistas, etc...
- Sus unidades de venta son cajas completas.
- Sus áreas de venta son las ciudades donde se ubican sus tiendas, así como la extensión que dan a éstas a través de sistemas de venta foráneos y su propio transporte.

2) Autoservicios:

Sus características principales son:

- Volúmenes de compra medianos, pero muy frecuentes.
- Requieren de tiempos de entrega cortos.
- Manejan todas las categorías de productos de consumo.
- Sus ventas son directas al consumidor por pieza.
- Sus plazos de pago son más amplios.
- Sus áreas de influencia son pequeñas ya que sólo se limitan a los alrededores de la tienda misma.
- En México se subdividen en:
 - a) Autoservicios de gobierno: (ISSSTE, IMSS, CONASUPO, TIENDAS DEL D.D.F, SEDENAS, TIENDAS UNAM, etc...)
 - b) Autoservicios Independientes.
 - c) Autoservicios de Cadena: AURRERA, SUPERAMA, GIGANTE, COMERCIAL MEXICANA, etc...

3) Drogueros:

Sus características principales son:

- Volúmenes de compra medianos.
- Cuentan con redes de distribución propias, con sistemas de transmisión de datos muy avanzados.
- Solo compran ciertas categorías de productos.
- Reciben descuentos por volumen.
- Sus ventas son a detallistas y consumidores por pieza.
- Sus áreas de influencia son amplias ya que cuentan con sus propios vendedores y transporte.

Existen también algunos clientes denominados detallistas, que manejan volúmenes pequeños y los cuales a la fecha todavía adquieren sus productos de manera directa con el productor; sin embargo, a medida que el mercado del productor crezca, éste tenderá a canalizarlos a través de algún otro intermediario.

En conclusión, el uso de intermediarios ó clientes en vez de canales directos Productor - Consumidor tendrá un efecto directo en la reducción de los siguientes costos:

- Costo de ventas pues los contactos en el mercado que se necesitan son menos.
- Costo de transportación ya que los embarques a intermediarios resultan menores, pero de mayor volumen.
- Costo de llevar inventario.
- Costo de almacenaje.

- Costo de procesamiento de órdenes.
- Costo de Servicio a Clientes.

Estos puntos muestran claramente la conveniencia de utilizar canales indirectos de distribución como el óptimo para el suministro de productos de consumo. Sin embargo ciertas compañías de productos perecederos requieren de sistemas directos de distribución a alto costo.

B. SITUACION DE LA INDUSTRIA DEL TRANSPORTE DE SUMINISTRO.

En la República Mexicana se cuenta con una superficie de 1,953,128 kilómetros cuadrados y una orografía muy pronunciada, que representan un reto de logística muy grande para lograr una adecuada distribución de cualquier tipo de producto. Sobre todo si por la distribución demográfica del país se tiene una producción que está totalmente centralizada.

Los medios de transporte con los que se cuenta en el mercado son principalmente: Ferrocarriles, Aeronaves y Autotransporte. De estos tres el más conveniente en términos de costo y confiabilidad para la industria de productos de consumo son los autotransportes, además de ser la industria con mayor número de unidades disponibles para cubrir todas las necesidades de distribución de estos productos.

A través de los años, la inversión extranjera en la industria del autotransporte ha sido prohibida por la Constitución así como por el SCT (Sector Comunicaciones y Transportes). El Gobierno Federal, como organismo encargado de regular por completo la industria del Autotransporte, tenía dividida la República en zonas perfectamente delimitadas, dentro de las cuales existían rutas predeterminadas, las cuales se asignaban a través de permisos conferidos por organismos denominados comités de rutas; dichos comités estaban formados por las líneas de transporte que corrían en cada zona específica, aunque los comités otorgaban los permisos, las tarifas seguían siendo autorizadas por el SCT. Sin embargo en junio de 1989, estas zonas fueron eliminadas, permitiendo que todas las rutas estuvieran abiertas a todas las líneas que quisieran explotarlas, y que las tarifas dependieran exclusivamente de las negociaciones entre transportista y usuarios.

En enero de 1990 la nueva Cámara de Transportación CANACAR (Cámara Nacional del Autotransporte de Carga) anunció un 55% de déficit contra las tarifas establecidas por la misma en diciembre de 1987, recomendando un 25% de incremento en las tarifas como parte de un programa para lograr competitividad, sin embargo esta recomendación no logró obtener el apoyo buscado debido al P.E.C.E. (Pacto para la estabilidad y crecimiento económico). No obstante, en agosto de 1990 la Cámara autorizó un aumento del 30% en las tarifas, sin contar con el apoyo oficial lo que hasta la fecha ha provocado problemas de aceptación por parte de los usuarios. Todos estos factores han llevado a que la inversión destinada a esta industria sea muy limitada.

La CANACAR ha publicado una serie de tablas en las que se muestran las tarifas mínimas autorizadas en base a las distancias (Kilómetros) y a la clase de carga. Entendiéndose por clase de carga el tipo de producto a transportar así como el cuidado requerido por el mismo. Así tenemos que existen cinco clases de cargas y a continuación se presentan algunos productos que pertenecen a cada una de ellas:

-1a clase: Acidos, Animales vivos, Equipo electrónico, Explosivos, Vidrio, Porcelana, etc...

-2a clase: Bebidas Alcohólicas, Amoniaco, Plantas, Aparatos Fotográficos, Combustibles, etc...

-3a clase: Alfarería, Aparatos domésticos, Equipo hidráulico y mecánico, Huevos, Jabón de tocador, Juguetes, etc...

-4a clase: Detergentes, Madera, Papel y cartón, Hierro y acero, Libros, etc...

-5a clase: Leña, Leche, Cadenas de metal, Botellas y Frascos, etc...

Claramente se puede ver que los costos deberán fijarse en base a la clase de carga, siendo la más cara la 1a clase y la más barata la 5a clase.

Los productos de consumo a los que este trabajo se refiere quedan comprendidos en 3a y 4a clase.

El costo total de transporte estará integrado de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{COSTO TOTAL} &= \text{TARIFA BASE (CANACAR) + INCREMENTO NEGOCIADO} \\ &+ \text{MANIOBRA DE CARGA + MANIOBRAS DE DESCARGA} \quad (1) \end{aligned}$$

El hecho de que no exista tarifa máxima, sino que ésta sea determinada por la negociación entre el usuario y el transportista, genera un alto grado de competitividad entre los transportistas, propiciando que se busque una mejora continua en su servicio, que se convierte en CALIDAD.

Según datos proporcionados por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) el transporte que se encuentra registrado ha ido aumentando de manera progresiva lo que indica que la industria del Autotransporte tiene la capacidad de soportar el crecimiento del mercado que se pueda dar a corto, mediano y largo plazo. (Ver Tabla 1.1).

C. ZONAS ESTRATEGICAS DE DISTRIBUCION.

Estas zonas se establecen en base a la densidad de población y demanda de cada estado, ya que estos factores representan los mercados potenciales de consumidores, a los cuales se busca hacer llegar todos

**CAMIONES DE CARGA REGISTRADOS
1984 - 1988**

TIPO DE SERVICIO	AÑO				
	1984	1985	1986	1987	1988
OFICIALES	8,922	9,397	10,058	10,288	10,413
DE SERVICIO PUBLICO	70,201	72,287	81,903	83,960	85,712
PARTICULARES	1,933,096	2,033,476	2,121,064	2,197,830	2,321,088
TOTAL	2,012,219	2,115,160	2,213,025	2,292,078	2,417,213

TABLA 1.1 UNIDADES DE CARGA REGISTRADAS

los productos de consumo necesarios de manera eficiente y sobre todo continua.

Las zonas propuestas son las siguientes: (Ver Figura I.1)

a).- ZONA CENTRO: Querétaro, Morelos, Estado de México, Tlaxcala, Hidalgo, Guerrero, Veracruz (PARTE NORTE), Guanajuato y Distrito Federal.

b).- ZONA NORTE: Sonora (PARTE SUR), Sinaloa, Durango, Chihuahua.

c).- ZONA NORESTE: Tamaulipas, San Luis Potosí, Nuevo León, Coahuila y Zacatecas.

d).- ZONA NOROESTE: Sonora (PARTE NORTE), Baja California Sur y Baja California Norte.

e).- ZONA OCCIDENTE: Jalisco, Colima, Michoacán, Nayarit, Aguascalientes.

f).- ZONA SUR: Tabasco, Chiapas, Oaxaca y Veracruz (PARTE SUR).

g).- ZONA SURESTE: Yucatán, Quintana Roo y Campeche.

Una vez analizada la demanda y densidad de población para estas zonas, resalta el hecho de que tan sólo la Zona Centro tiene el 45.3% de la población total de la República como se puede observar en la Tabla 1.2.

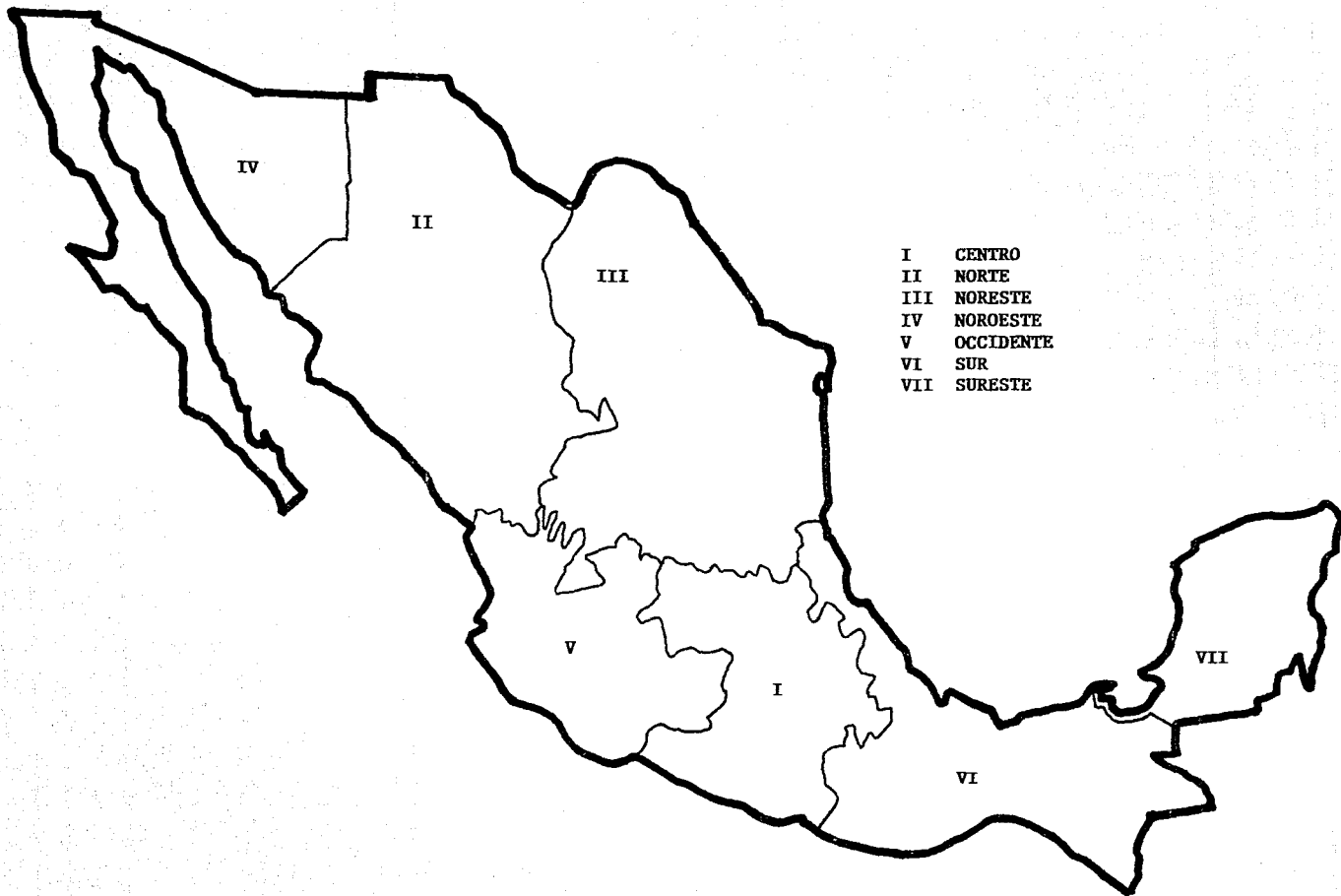


FIG. 1.1 ZONAS ESTRATEGICAS DE DISTRIBUCION EN EL PAIS

ZONA	PARTICIPACION RELATIVA DE LA POBLACION TOTAL	PARTICIPACION RELATIVA DE LA DEMANDA TOTAL
ZONA CENTRO		
DISTRITO FEDERAL	10.14%	17.60%
GUANAJUATO	4.91%	1.50%
GUERRERO	3.23%	3.80%
HIDALGO	2.32%	1.60%
MEXICO	12.09%	7.60%
MORELOS	1.47%	1.40%
PUEBLA	5.08%	2.20%
QUERETARO	1.29%	0.00%
TLAXCALA	0.94%	0.00%
VERACRUZ (NORTE)	3.83%	2.25%
TOTAL	45.30%	37.95%
ZONA NORTE		
CHIHUAHUA	3.01%	0.00%
DURANGO	1.67%	1.30%
SINALOA	2.72%	5.40%
SONORA (SUR)	0.75%	1.07%
TOTAL	8.15%	7.77%
ZONA NORESTE		
COAHUILA	2.43%	4.00%
NUEVO LEON	3.80%	6.70%
SAN LUIS POTOSI	2.47%	2.40%
TAMAULIPAS	2.77%	6.70%
ZACATECAS	1.58%	0.00%
TOTAL	13.05%	19.80%
ZONA NOROESTE		
BAJA CALIFORNIA	2.04%	5.00%
BAJA CALIFORNIA SUR	0.39%	0.00%
SONORA (NORTE)	1.50%	2.13%
TOTAL	3.93%	7.13%
ZONA OCCIDENTE		
AGUASCALIENTES	0.89%	1.20%
COLIMA	0.52%	1.70%
JALISCO	6.51%	8.00%
MICHOACAN	4.36%	3.40%
NAVARRIT	1.01%	0.00%
TOTAL	13.29%	14.30%
ZONA SUR		
CHIAPAS	3.95%	3.60%
OAXACA	3.72%	2.10%
TABASCO	1.85%	3.30%
VERACRUZ (SUR)	3.83%	2.25%
TOTAL	13.35%	11.25%
ZONA SURESTE		
QUINTANA ROO	0.61%	0.00%
CAMPECHE	0.65%	0.00%
YUCATAN	1.68%	1.80%
TOTAL	2.94%	1.80%
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	100%	100%

TABLA 1.2 DENSIDAD DE POBLACION Y DEMANDA DE
LAS ZONAS DE DISTRIBUCION DEL PAIS

D. VISION ACTUAL Y FUTURA DE LAS VIAS DE COMUNICACION.

Se entiende por vías de comunicación las redes de carreteras y vías ferroviarias, así como los puertos aéreos y marítimos que existen en el país. Como se había mencionado anteriormente en este capítulo, el sistema de transporte más adecuado para el suministro de productos de consumo es el Autotransporte, por lo tanto es necesario conocer la situación actual y futura de la infraestructura carretera.

La SCT en su programa de trabajo para 1991, da a conocer los siguientes datos en cuanto a infraestructura carretera:

a) Con una asignación de 711 millones de nuevos pesos, se construirán 193 km y se modernizarán 402 km de carreteras troncales.

b) Se ampliarán y modernizarán a 4 carriles un total de 21 carreteras, destacando los siguientes tramos: Querétaro- San Luis Potosí, Irapuato-La Piedad, Coatzacoalcos-Villahermosa, Saltillo-Torreón, Coatzacoalcos-Salina Cruz, Los Mochis-Topolobampo, Puebla-Tlaxcala, etc...

c) A la conservación y reconstrucción de los 46 mil kilómetros de la red Federal de caminos se destinan 628 mil millones de pesos, cerca del 30% más que en 1990.

d) Se rehabilitarán 105 puentes y se mejorarán el estado de la superficie de rodamiento en 2800 kms.

e) En inversiones privadas se tienen concesionados 861 km que se terminarán en 1991 representando un inversión de 3,500 millones de nuevos pesos, destacando los tramos: Guadalajara-Tepic, Monterrey-Nuevo Laredo, Mérida-Cancún, Torreón-Durango, Cuernavaca-Acapulco, etc...

Como se puede observar el progreso en la infraestructura carretera marcha a un ritmo acelerado, lo que nos permite asegurar la base para una buena distribución en el país, asegurando tener tiempos de entrega estandarizados que a su vez beneficiará tanto el SERVICIO A CLIENTES como los aspectos financieros de la industria como se verá más adelante.

CAPITULO II

CADENA PARA EL SUMINISTRO DEL PRODUCTO

A. JUSTIFICACION.

En el mercado de productos de consumo actual, el Servicio a Clientes debe marcar la diferencia entre las empresas competidoras. Es por esto que para asegurar que el servicio sea el mejor y que los canales de distribución sean lo más eficientes posible, se debe contar con una cadena de suministro de producto, que no es otra cosa más que la agrupación de áreas que en la empresa tradicionalmente tenían objetivos independientes y su relación era vista como un mal necesario dentro de la organización.

Estas áreas son: Compras (abastecimientos), Manejo de Materiales, Distribución y Servicio a Clientes; contando con áreas de soporte como Ventas, Mercadotecnia, Publicidad y Finanzas. (Ver fig. 2.1)

El objetivo de esta reorganización es plantear objetivos comunes a todas las áreas para lograr una alineación total de las funciones de la organización, pero teniendo como objetivo global el servicio al cliente, tratando de satisfacer las necesidades del mercado, manteniendo en todo momento un flujo de información correcto y confiable, que permita que todo el sistema reaccione de manera rápida a cualquier cambio en las necesidades del consumidor, evitando tener reprocesos y objetivos encontrados que dificulten la respuesta.

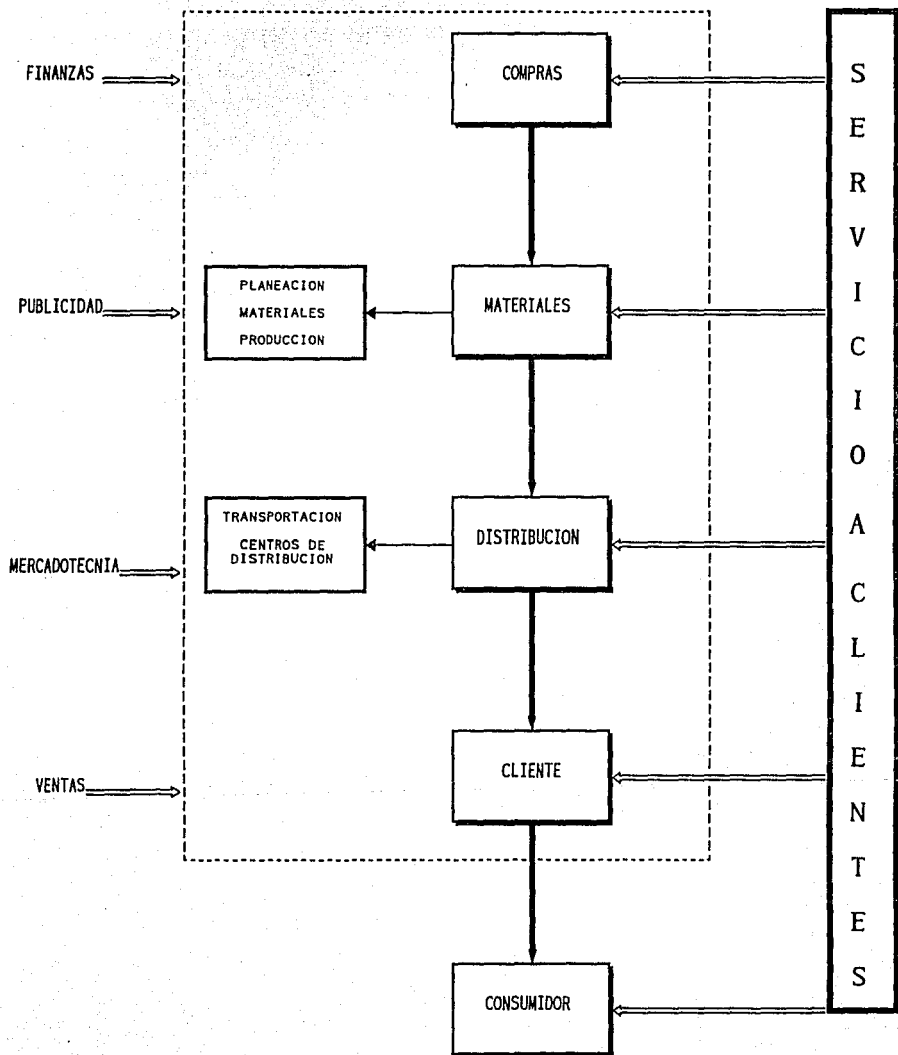


FIGURA 2.1 CADENA PARA EL SUMINISTRO DE PRODUCTO

Como se observa, la integración de áreas distintas en una sola cadena, trae como resultado un sistema orientado a la demanda, el cual al ser implantado facilita la operación de la organización, trayendo beneficios económicos tanto para el productor como para el consumidor.

B. AREAS QUE CONFORMAN LA CADENA.

B.1 Compras.

El área de compras constituye el primer paso dentro de la cadena de suministro de producto, para que ésta se constituya en una organización dinámica, confiable y orientada a la satisfacción de las necesidades del cliente.

Su función primordial consiste en encontrar, analizar y contratar a los proveedores que mejor cumplan los requisitos necesarios para formar parte de este proceso de suministro; es decir, en el área de compras es donde se realizan las adquisiciones reales de materiales así como las actividades asociadas con el proceso mismo de adquisición.

Una persona que trabaja en compras podría asemejarse a un "Malabarista" intentando mantener varias pelotas en el aire a la vez, ya que el que compra debe lograr varios objetivos simultáneamente. Algunos de estos objetivos son:

- 1) Proveer un flujo ininterrumpido de los materiales y servicios requeridos para que la organización de suministro pueda operar.

- 2) Mantener la inversión en inventario al mínimo.
- 3) Mantener los estándares de calidad.
- 4) Homogeneizar los productos comprados.
- 5) Lograr una armonía de trabajo productivo con otros departamentos dentro de la organización.

B.1.a Selección y evaluación de los proveedores.

El proceso de compra está comprendido por los siguientes pasos: Identificar necesidades, Establecer especificaciones, Buscar alternativas, Establecer contacto, Establecer los criterios para la compra, Determinar la factibilidad del presupuesto, Evaluar alternativas específicas, Negociar con los proveedores, COMPRAR, realizar y usar un análisis de postcompra.

Por otro lado se tienen las variables que deben ser analizadas por el comprador antes de tomar su decisión de adquisición, algunas de éstas son:

- Tiempo de entrega y su variabilidad.
- Porcentaje de entregas a tiempo.
- Porcentaje de inventarios disponibles.
- Rehusados por calidad.
- Especificaciones técnicas.
- Competitividad de los precios.
- Reputación del proveedor.
- Financiamiento.
- Servicio técnico y entrenamiento ofrecido.

Sin embargo, a través del tiempo, se ha descubierto que los factores primordiales en todo tipo de categoría de compra son la calidad, el precio, la entrega y el servicio dado por el proveedor.

B.2 Manejo de materiales.

El área de manufactura, también llamada manejo de materiales por la división de funciones que engloba, es la base de toda empresa dedicada a la elaboración de productos a partir de materias primas. Su misión es la de producir los bienes que solicite el mercado al más bajo costo, manteniendo los estándares de calidad, seguridad e higiene.

El área se divide en tres departamentos principales que son: Planeación, Manejo de materiales y Proceso; pero cuenta con áreas de soporte como lo son Control de Calidad, Ingeniería Industrial, Relaciones industriales, etc...

La función principal del departamento de Planeación es asimilar información proveniente de mercadotecnia, ventas, distribución y manufactura sobre las condiciones del mercado, necesidades actuales y futuras y capacidad de producción. A partir de esta información y buscando cumplir con los objetivos de servicio a clientes, elabora cada mes un plan de producción para los siguientes seis meses, así como un calendario para el mes en curso. El plan de seis meses se revisa cada mes y se actualiza con la información que se reciba de las áreas mencionadas para asegurar que se está cumpliendo con los requerimientos del mercado.

Así mismo este departamento se encarga de coordinar el área de manejo de materiales y el área de proceso, estando siempre atenta a los cambios que se puedan presentar en la producción diaria como pueden ser: Cambio en especificaciones, aumentos de capacidad, cambio del producto que se encuentra en proceso, etc...

El departamento de manejo de materiales se encarga de administrar las actividades relacionadas con el abastecimiento de materias primas y materiales de empaque al área de manufactura. Su objetivo principal es que una vez hechos los cálculos de las necesidades que se tendrán, establezca una comunicación muy estrecha y confiable con el área de compras que se encargará de todo el proceso de abastecimiento. Otro objetivo es llevar la logística de almacenamiento y flujo de los materiales desde que se reciben hasta que son entregados al departamento de proceso.

Finalmente el departamento de proceso es el responsable de la correcta operación de los procesos y equipos, asegurándose de respetar el calendario y el plan elaborados por planeación, así como el cumplimiento de los estándares de calidad en los productos. Además se encarga de dar el mantenimiento adecuado a las instalaciones y equipos.

Este departamento es de suma importancia ya que en él se conjuntan recursos valiosos como son gente, materiales y equipo para la elaboración de los productos que requiere el mercado. Su labor termina cuando entrega las unidades de producto terminado al área de

distribución para que continúe su flujo a través de la cadena de suministro.

B.3 Distribución.

Distribución es el área encargada de manejar todo el producto terminado de la empresa y asegurar la entrega completa y a tiempo de los pedidos hechos por los clientes; es decir, su función primordial es la de convertir el producto fabricado en pesos y centavos para la compañía por ser el momento de la entrega cuando el cliente recibe el producto junto con su factura a liquidar. Esta área la podemos dividir en tres grandes departamentos que son: Centros de distribución (Bodegas), Transportación y Facturación.

a) Bodegas: La función principal de este departamento es la de almacenar producto terminado, ya que al contar en ellas con un inventario de seguridad, nos da la facilidad de mantener el flujo de productos hacia el cliente más que de almacenaje, manteniendo un alto nivel de servicio en puntos que logísticamente se encuentran alejados de los centros productivos.

Existen tres funciones básicas en una bodega: Movimiento de producto, almacenaje y transferencia de información. Dentro del movimiento existen cuatro actividades que son: Recepción, Transferencia, Selección y ordenamiento y Embarque.

El almacenaje puede ser temporal, que es el tiempo que espera el producto ser embarcado; o semipermanente que es el requerido para cubrir variaciones anormales en el embarque, y forma parte de lo que se denomina el inventario de seguridad.

Finalmente la transferencia de información se debe dar simultáneamente con las otras dos funciones. Esta es probablemente la más importante ya que se requiere información precisa y a tiempo para administrar toda la bodega. Esta información se refiere a niveles de inventario, capacidad ocupada, embarques realizados, espacio disponible, personal requerido, rumbas de producto, etc...

En resumen las actividades que se realizarán en la bodega para facilitar su buen funcionamiento que permitirá llegar más rápidamente y a menor costo a los clientes, son:

- 1.- Recepción de producto.
- 2.- Descarga.
- 3.- Almacenaje.
- 4.- Reabastecimiento de áreas de embarque.
- 5.- Clasificación de producto.
- 6.- Chequeo.
- 7.- Marcaje y consolidación de pedidos.
- 8.- Carga y embarque.
- 9.- Mantenimiento de montacargas y tarimas.
- 10.- Aseo.
- 11.- Actividades administrativas.

12.- Revisión de equipos de seguridad del personal y de la bodega.

b) **Transportación:** Una vez que se ha manufacturado el producto, y se tiene listo para ser embarcado en las bodegas o áreas destinadas para ello, surge la necesidad de que se obtenga el transporte necesario para cumplir con la fase final del trabajo encargado a la cadena de suministro de producto, o sea, hacer llegar al cliente el producto que solicitó a tiempo y en perfectas condiciones, para que a su vez éste lo ponga al alcance del consumidor. Como consumidor se está acostumbrado a dar por hecho que los productos se moverán del lugar donde fueron producidos hasta donde serán consumidos sin la mayor dificultad en términos de tiempo y costo.

Para satisfacer esta necesidad tanto del consumidor como de la empresa, debe existir un grupo encargado de la logística del suministro de transporte; que aunque a simple vista parece ser una tarea que no requiere de mayor atención, resulta ser, como se verá más adelante, una parte integral de la cadena tan importante como todas las demás que la conforman.

De manera general se puede decir que en la industria de productos de consumo; a diferencia de muchas otras industrias manufactureras que son proveedores a su vez de otras industrias, debe llegar al consumidor superando una serie de obstáculos constituidos por las condiciones mismas del mercado y que requiere de un sistema de transporte que se adapte a los siguientes requisitos generales:

1.- Llegar a todos los lugares sin importar su ubicación geográfica, que se encuentran habitados y que representan mercados potenciales con consumidores en necesidad de productos de uso diario.

2.- Por ser productos de consumo diario, éstos representan un volumen mayor de pedidos y una necesidad de surtir más a menudo y con ciclos de entrega muy cortos.

3.- Tomando en cuenta los dos puntos anteriores, la cantidad de equipo requerida por cualquier empresa para asegurar la constante presencia de sus productos en el anaquel y no perder terreno ante la competencia, es de proporciones tan grandes, que el pensar en invertir en un sistema con equipo propio resulta poco práctico y poco costeable. De aquí que lo más adecuado parece ser un sistema que desarrolle proveedores de transporte que se adapten a las necesidades de la empresa, que sean confiables, que tengan una estructura administrativa propia y que entiendan su papel como parte vital de la cadena de suministro de productos.

Las gentes que trabajen en el área de suministro de transporte deberán siempre tener presentes estos requisitos para así lograr suministrar, valga la redundancia, el transporte más adecuado para sus productos.

c) Facturación: Este deparatamento podrá estar estructurado de diferentes maneras dependiendo de la compañía, sin embargo su función principal es la de asegurarse que el producto haya sido entregado por el transportista, para así poder facturar al cliente y liquidar el flete del transportista.

B.4 Áreas de soporte.

Estas áreas son las que sin formar parte directa de la cadena, realizan funciones que indirectamente ayudan y fortalecen las actividades de suministro. Estas áreas son:

1.- Finanzas: Es el área que aprueba los presupuestos y asigna los recursos económicos a las distintas áreas, además evalúa las decisiones, planes y gastos y elabora un presupuesto global, del cual se desprenden los objetivos financieros que regirán a toda la cadena, facilitando la alineación entre las áreas. Calcula el costo del producto vendido y las utilidades derivadas de ello.

2.- Mercadotecnia: Esta área tiene como función seleccionar los mercados que se quieren cubrir y el análisis de la posición en el mercado de los productos que se estén comercializando con respecto al resto de los competidores.

Debe elaborar reportes que muestren la tendencia del mercado para lograr una alineación del sistema hacia esas tendencias. Es muy importante la labor de esta área ya que su información sirve como base para la definición de estrategias y objetivos a seguir por la organización.

3.- Publicidad: Es el área que se encarga de dar a conocer los productos a los consumidores mediante la promoción de estos en medios masivos de comunicación. Se deben ver los costos relacionados con

esta actividad no como un mal necesario sino como una inversión y que aunque es difícil de medir la utilidad generada por peso invertido en publicidad, es un hecho que ésta ayuda a que el consumidor se incline por los productos que la empresa está comercializando.

4.- Ventas: Esta es un área clave ya que está relacionada directamente con los clientes. Debe de mantener un contacto muy estrecho con ellos para ofrecerle los productos, pero no debe de perder contacto con las demás áreas de la cadena para así, evitar prometer al cliente productos escasos o que el mercado no requiere. También debe manejar muy bien las relaciones públicas y tratar de romper con el sentido tradicionalista de ventas, ya que debe alinearse perfectamente a los objetivos de la cadena, así como proporcionar continua retroalimentación a la cadena en sí.

CAPITULO III

SERVICIO A CLIENTES

A. DEFINICION.

El servicio a clientes constituye el resultado del sistema de logística así como la plaza -una de las cuatro P's- en la mercadotecnia de la compañía. Es decir que el nivel de Servicio a Clientes provee un impacto directo, para cualquier compañía; en su participación de mercado, su costo total de logística y últimadamente en su rentabilidad. Por todo esto, es necesario que el Servicio a Clientes sea una parte integral del diseño y operación de cualquier sistema de logística.

En la mayoría de las corporaciones el Servicio a Clientes se ha definido en una de estas 3 maneras:

1.- Como una actividad que debe ser administrada. Por ejemplo: Procesar un pedido u orden, la facturación, o bien, manejar las quejas de los clientes.

2.- Como medidas del desempeño de una organización. Por ejemplo: Lograr embarcar el 95% de los pedidos u órdenes completas dentro de las primeras 48 horas en que se recibió el pedido.

3.- Como un elemento de la filosofía corporativa en la que se trata de dar importancia al cliente con una atención especial. Por ejemplo: La creación de ejecutivos de cuenta en los bancos para los clientes que representan cuentas importantes para esa corporación.

Los autores de este trabajo consideramos que el Servicio a Clientes dentro de la industria de productos de consumo es una

combinación de los tres puntos mencionados, ya que para tener éxito en la producción y venta de productos de alta rotación, el concepto de Servicio a Clientes debe ser una actividad establecida que se pueda medir y que toda la compañía considere como concepto primordial de su trabajo diario.

Concluyendo, se puede decir que para implantar el concepto de comercialización con éxito se requiere primero que nada captar a los clientes y después retenerlos; siempre logrando la rentabilidad y retorno de las inversiones a largo plazo que la compañía haya planeado. Muy a menudo se encuentra en el medio la creencia de que crear demanda - obtener clientes- depende únicamente de la Promoción (Ventas y Publicidad), Producto y Precio. Sin embargo el Servicio a Clientes, la Plaza, puede tener un impacto significativo en la demanda ya que de él depende si los clientes seguirán siendo clientes. Todo esto significa que tanto levantar pedidos como cumplirlos (Logística) son necesarios para el éxito financiero de cualquier empresa de productos de consumo.

B. ELEMENTOS DEL SERVICIO A CLIENTES.

1.- Disponibilidad del producto:

Representa la habilidad que el proveedor tenga para satisfacer los pedidos de los clientes en un lapso de tiempo que está definido por la velocidad de consumo que el mismo producto tenga. En otras palabras, es que en el "anaquel" nunca exista la escasez del producto.

2.- Conveniencia en el procedimiento para administrar órdenes:

Representa la eficiencia, exactitud y simplicidad en el papeleo requerido para satisfacer los requerimientos legales en la interacción entre la empresa y los clientes al momento de realizar una transacción, en este caso cada orden constituye una de estas transacciones.

3.- Tiempo de entrega:

Es el tiempo que pasa desde que el cliente expresa el firme propósito de compra - Pedido u orden - hasta el momento en que el o los productos son entregados al mismo en el lugar que los requiera.

4.- Confiabilidad del proveedor o productor:

Es el compromiso de mantener un calendario o tiempo de entrega y en caso de existir una excepción tener los recursos para poder informar al cliente exactamente la situación de su o sus pedidos en el momento mismo en que ocurre esta excepción.

Estos cuatro puntos constituyen los elementos principales del Servicio a Clientes en un ámbito de productos de consumo. Existen algunas otras categorizaciones específicas que se pueden aplicar a los productos de consumo; una de ellas es la de Bernard J. La Londe y Paul Zinszer la cual dice que los elementos de Servicio a Clientes se dividen en tres grupos: Previos a la transacción, de la transacción y posteriores a la transacción. La figura 3.1 muestra de manera general esta división.

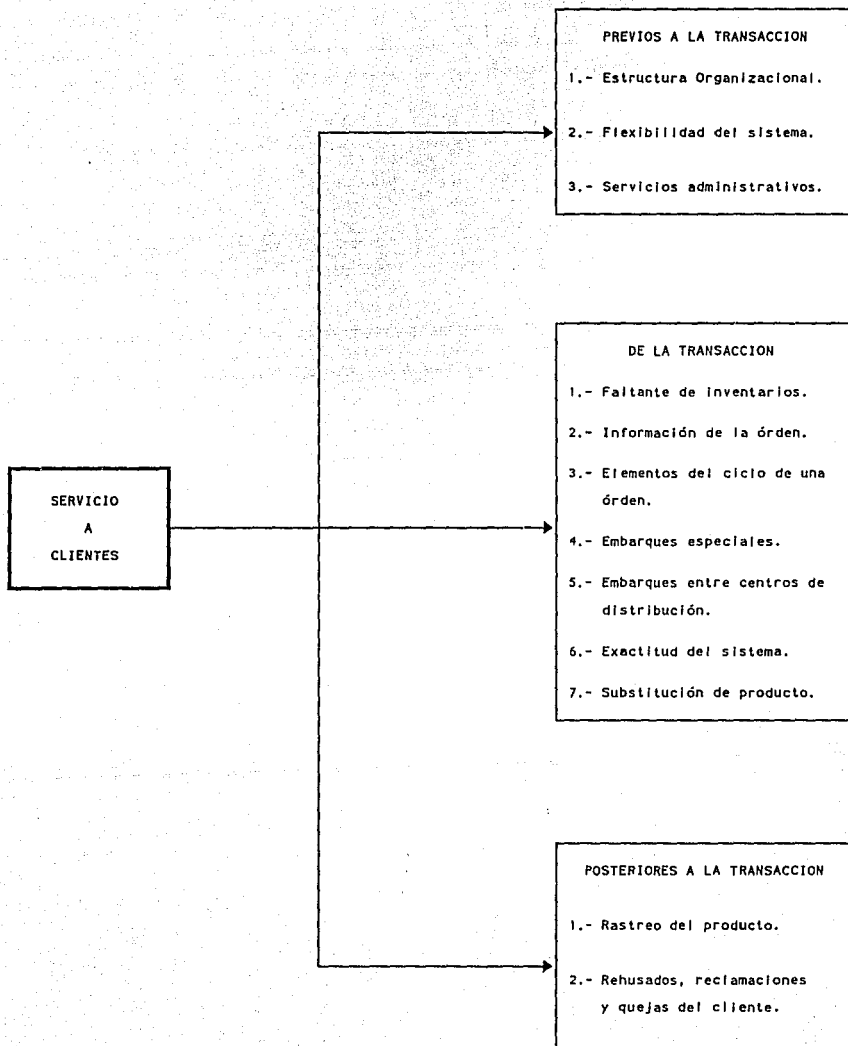


Figura 3.1 ELEMENTOS DEL SERVICIO A CLIENTES.

ELEMENTOS PREVIOS A LA TRANSACCION: Estas actividades aunque no están específicamente involucradas con la logística, tienen un impacto significativo en la venta de los productos. Algunos de estos elementos previos a la transacción son:

1.- Estructura organizacional: Aunque no se ha encontrado todavía una estructura organizacional que sea la ideal para establecer la política de Servicio a Clientes, la estructura que se seleccione debe de facilitar la comunicación y cooperación entre todas las funciones que de alguna manera tengan parte en el establecimiento de esta política. Aquí lo recomendable es tener una persona responsable a la cual pueda acudir el cliente para solicitar información.

2.- Flexibilidad del Sistema: Se requiere de flexibilidad en el sistema para poder responder a eventos no planeados, de cualquier especie.

3.- Servicios administrativos: Manuales de entrenamiento y seminarios diseñados para ayudar al cliente a mejorar el manejo del inventario, su manera de ordenar o entender qué debe ordenar son elementos del Servicio a Clientes.

Todos estos elementos mencionados hasta este momento son esenciales para que una estrategia de mercadotecnia sea exitosa.

ELEMENTOS DE LA TRANSACCION: Estas son las actividades que comúnmente la gente identifica como el Servicio a Clientes, e incluyen:

1.- Faltante de inventario: Los faltantes de inventario deben ser registrados por presentación de producto (CODIGO) y por cliente para poder determinar donde existen problemas. Cuando existen faltantes de producto, es factible mantener al cliente hasta cierto punto satisfecho si se puede negociar una substitución de producto adecuada o bien deteniendo el embarque hasta que se tenga el producto disponible.

2.- Información de la orden: Información de la orden es la habilidad de proveer al cliente con información rápida y exacta acerca de niveles de inventario, status del pedido en el proceso, fechas esperadas de embarque y entrega así como pedidos retrasados. La capacidad de manejar pedidos retardados por el mismo sistema hace que las órdenes urgentes puedan ser atendidas. Es conveniente registrar las órdenes retrasadas por el cliente y por presentación de producto para poder evaluar y corregir bajos niveles de desempeño del sistema.

3.- Elementos del ciclo de una orden: El ciclo de una orden es el tiempo total transcurrido desde que se pone un pedido por parte del cliente hasta que este mismo es entregado y después cobrado. Este ciclo se compone de captura de la orden, proceso de la orden, preparado y cargado de la orden, y entrega de la orden. Cada uno de estos componentes debe ser monitoreado por separado para poder identificar cualquier variación en el ciclo de una orden.

4.- Embarques especiales: Son aquellos que reciben un manejo especial para reducir el ciclo normal. Aunque los costos son significativamente más elevados, el costo de perder un cliente puede llegar a ser inclusive mayor. Es por lo tanto muy importante determinar a que clientes se quiere dar la opción de estos embarques especiales y a cuales no.

5.- Embarques entre centros de distribución: Constituidos por la transportación entre centros de distribución para evitar el desabastecimiento. Generalmente son realizados anticipando o pronosticando la demanda de los clientes en la región a la que sirve el centro de distribución.

6.- Exactitud del sistema: Errores en el sistema son muy costosos tanto para el productor como para el cliente; estos deben ser registrados y reportados como porcentaje de las órdenes totales administradas por el sistema.

7.- Substitución de producto: La substitución ocurre cuando un producto ordenado es sustituido por otra presentación o tamaño de la misma marca. Para poder establecer una política de substitución adecuada el productor deberá de trabajar muy de cerca con el cliente para mantenerle informado y conseguir su aprobación. Como conclusión se puede decir que una política de substitución exitosa es el resultado de una muy buena comunicación entre el productor y el cliente.

ELEMENTOS POSTERIORES A LA TRANSACCION: Estos elementos son el soporte del producto una vez que éste ha sido vendido. Estos elementos incluyen:

1.- Rastreo del producto: Para evitar cualquier problema legal es necesario que los productores tengan la capacidad de recuperar producto que pueda ser peligroso y que se encuentre en el mercado.

2.- Rehusados, Reclamaciones y quejas del cliente: Generalmente los sistemas de logística están diseñados para mover producto en un sentido, hacia el cliente. Sin embargo todo productor sufre de algunas devoluciones y el no tener una rutina para manejarlas resulta muy costoso. La compañía debe mantener datos sobre reclamaciones, devoluciones y quejas para poder proveer de información sobre el consumidor a departamentos como Desarrollo de productos, mercadotecnia, logística y otras funciones corporativas.

C. METODOS PARA ESTABLECER ESTRATEGIAS DE SERVICIO A CLIENTES.

Existen en el mundo un sinnúmero de métodos para establecer estrategias de Servicio a Clientes; sin embargo los siguientes cuatro, que aquí se explican, han demostrado ser los más efectivos:

1.- Determinar los niveles de Servicio de los canales, basados en el conocimiento de las reacciones de los consumidores al desabasto.

2.- Análisis del Costo-Beneficio del Servicio a Clientes.

3.- Análisis ABC del Servicio a Clientes.

4.- Auditorías de Servicio a Clientes.

C.1 Reacciones de los consumidores al desabasto.

En las compañías de productos de consumo el nivel de Servicio a Clientes se mide entre la empresa productora y sus clientes (Intermediarios del Mercado). Sin embargo un desabasto del productor al cliente no siempre se refleja como un desabasto en el consumidor, esto dependiendo del nivel de inventario de seguridad que el cliente maneje. Por ejemplo, si una compañía fabrica productos medicinales para bebés, su forma de darse a conocer con las mamás no es por medio de la publicidad, sino por medio de los hospitales y los doctores. Debido al riesgo de comprar un producto nuevo para el bebé, si llegara a haber desabasto a nivel farmacia o autoservicio la mamá no estará dispuesta a cambiar de marca, sino que buscará la marca que el doctor o el hospital le recetó en otra tienda. Esto implica que en este caso la política no debe ser surtir las farmacias y autoservicios, sino mantener abastecidos los hospitales y a los doctores, para así garantizar que el servicio para estos sea el mejor.

Sin embargo en la mayoría de los casos de desabastecimiento, los consumidores no están dispuestos a cambiar de tienda; esto plantea una segunda solución que es la sustitución. El consumidor en busca del producto tendrá que decidir entre retrasar su compra, si es que aún tiene producto en casa, o bien sustituir por otro tamaño u otra marca de características similares. En caso de decidirse por otra marca esto

representará una venta perdida para la compañía y el riesgo de que el consumidor se vuelva fiel a la otra marca.

C.2 Costo-Beneficio del Servicio a Clientes.

Los costos totales del Servicio a Clientes son el resultado de la suma de los gastos derivados de la transportación, almacenamiento, proceso de órdenes, sistemas de información, producción, compras y control de inventarios (Ver fig. 3.2). Para asegurar el mejor costo total del sistema de logística es necesario buscar la combinación de costos que dé como resultado el mínimo costo total del sistema, dependiendo del nivel de servicio que se pretenda alcanzar.

Por ejemplo: Una compañía intenta incrementar de 95 a 98% su nivel de servicio y este incremento representa un costo adicional de N\$2,000.00 Si por cada peso extra de ventas el 75% cubre los costos de logística mencionados, podemos calcular el punto de equilibrio para el incremento en el servicio. Este sería el resultado de dividir 2 mil nuevos pesos entre 0.25 (Margen de utilidad), lo que da 8 mil nuevos pesos de venta adicional, necesarios para absorber el total del costo. Para confirmar su factibilidad es necesario determinar que porcentaje de incremento en ventas representan estos 8 mil nuevos pesos.

C.3 Análisis ABC.

El análisis ABC para mejorar el Servicio a Clientes es muy similar al análisis ABC para planeación del inventario. La lógica detrás de este

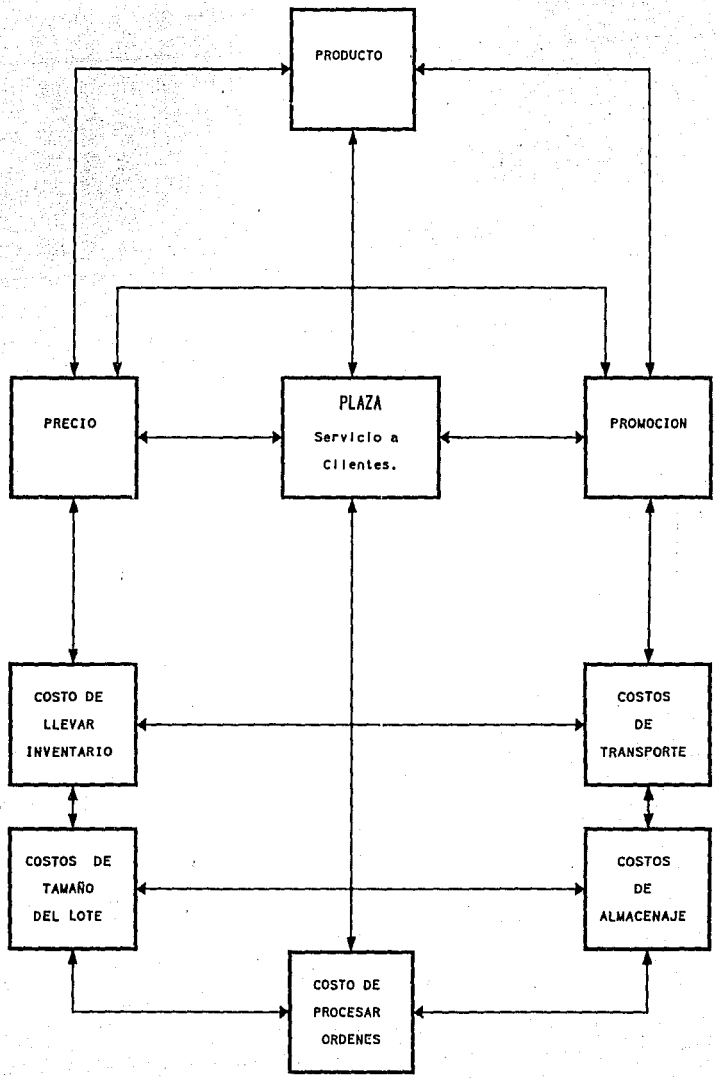


Figura 3.2 RELACIONES DE COSTO REQUERIDAS EN UN SISTEMA DE LOGISTICA.

enfoque es que existen clientes y productos que son más rentables que otros; lo que el análisis pretende es encontrar las combinaciones producto-cliente más rentables.

En México generalmente la mejor combinación entre clientes y producto es la de productos de consumo con precio no controlado; vendidos a clientes que desplazan estos productos lo más rápido posible, como sucede en el caso de las cadenas de tiendas de autoservicio. Así una vez reconocidas y clasificadas todas las combinaciones de una empresa se pueden establecer estándares de niveles de inventario, tiempos de entrega y porcentaje de completo por orden muy altos para las combinaciones que resulten más rentables. De la misma manera se puede lograr que combinaciones no tan atractivas se vuelvan más rentables a través de establecer que el cliente ponga pedidos más dispersos en el tiempo pero siempre el mismo día para así garantizar una variabilidad menor en el ciclo de su orden y un mejor abastecimiento de la misma.

C.4 Auditorías de Servicio a Clientes.

Las auditorías de Servicio a Clientes tienen una doble función; primero evaluar el nivel de servicio que la empresa está dando y segundo proveer a la misma con un punto de comparación al cual se pueden referir los impactos que produce un cambio en la política de Servicio a Clientes.

Una auditoría debe ser diseñada para identificar los elementos importantes del Servicio a Clientes, la manera en que se controla el desempeño y el sistema interno de comunicación.

Los procedimientos de la auditoría deben realizarse en cuatro etapas distintas que son: Una auditoría externa, una auditoría interna, la identificación de soluciones potenciales y el establecimiento de los niveles de servicio.

a) Auditoría Externa: Sus objetivos son:

- ♦ Identificar los elementos del Servicio a Clientes que los mismos clientes consideran importantes al momento de realizar un pedido.
- ♦ Determinar como perciben los clientes el servicio que está siendo ofertado por cada uno de los proveedores.

En el caso de productos de consumo algunas de las variables de Servicio a Clientes más relevantes son:

- Tiempo promedio del ciclo de una orden.
- Variabilidad del ciclo.
- Ordenes embarcadas completas.
- Información a tiempo real del "status" de una orden.
- Políticas de devoluciones.
- Habilidad para responder a órdenes de emergencia.
- Proceso de facturación.
- Programas para que el cliente pueda recoger el producto
- Calidad del producto.
- Condiciones de venta.
- Descuentos por volumen.
- Número de visitas del representante de ventas.

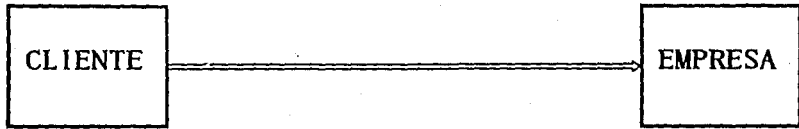
b) Auditoría Interna: Requiere de una revisión de los procesos actuales, esto proveerá el punto de partida contra el cual se medirá el impacto de cualquier cambio en la estrategia de Servicio a Clientes.

El propósito general de la auditoría interna es identificar inconsistencias entre las prácticas de la empresa y las expectativas de los clientes. Es importante también verificar las percepciones de los clientes ya que en ocasiones éstas son de un servicio mucho más malo de lo que en realidad es y entonces la solución es cambiar estas percepciones y no los niveles de servicio que se están dando. También debe proporcionar a la gerencia un entendimiento claro de la comunicación entre la empresa y sus clientes.

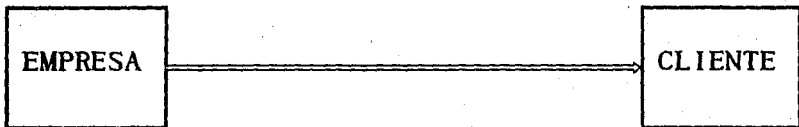
Casi todas las comunicaciones entre cliente y empresa se pueden agrupar en ocho categorías relacionadas con el proceso de ordenar, embarcar y facturar. (Ver figura 3.3)

En la medida que estas comunicaciones sean organizadas y administradas pueden afectar tanto la participación en el mercado como las utilidades de la empresa.

c) Identificación de soluciones potenciales: La auditoría externa permite identificar problemas con el Servicio a Clientes de la empresa y estrategias de mercadotecnia. Usada en combinación con la auditoría interna puede ayudar a la gerencia a ajustar sus estrategias e incrementar las ganancias del negocio.



- 1.- Representante de ventas visita al cliente (Levantar pedidos).
- 2.- Cambios después de que el pedido ha entrado al sistema.
- 3.- Reportes después de la entrega.(Producto dañado o faltantes)
- 4.- Aclaraciones posteriores a la facturación.
- 5.- Pago.



- 1.- Entrega.
- 2.- Facturación (COBRO).
- 3.- Retraso del pago por parte del cliente.

FIGURA 3.3 RELACIONES CLIENTE-EMPRESA EN EL PROCESO DE ORDENAR, EMBARCAR Y FACTURAR.

d) Establecimiento de los niveles de servicio: Se deben poner objetivos de nivel de servicio por tipo de cliente, zona geográfica, canal de distribución y categoría de productos. Una vez establecidos estos objetivos la estructuración de reportes de desempeño se vuelven una necesidad vital para así poder conocer el progreso o retroceso de la empresa.

D. MEDICION DEL SERVICIO A CLIENTES.

Las etapas para medir y controlar el desempeño del Servicio a Clientes son las siguientes:

- 1.- Establecer estándares cuantitativos de desempeño para cada elemento del Servicio a Clientes.
- 2.- Medir el desempeño actual de cada uno de los elementos.
- 3.- Analizar las diferencias entre los servicios proporcionados actualmente y los estándares.
- 4.- Tomar las acciones correctivas para eliminar las diferencias.

La retroalimentación proporcionada por los clientes es esencial para que la compañía obtenga información acerca de la rapidez, confiabilidad y condición del producto entregado. Para que esta retroalimentación sea efectiva, los clientes deben de estar convencidos que al monitorear las medidas de servicio, están logrando mejorar el servicio futuro. En la Figura 3.4 aparecen posibles medidas del

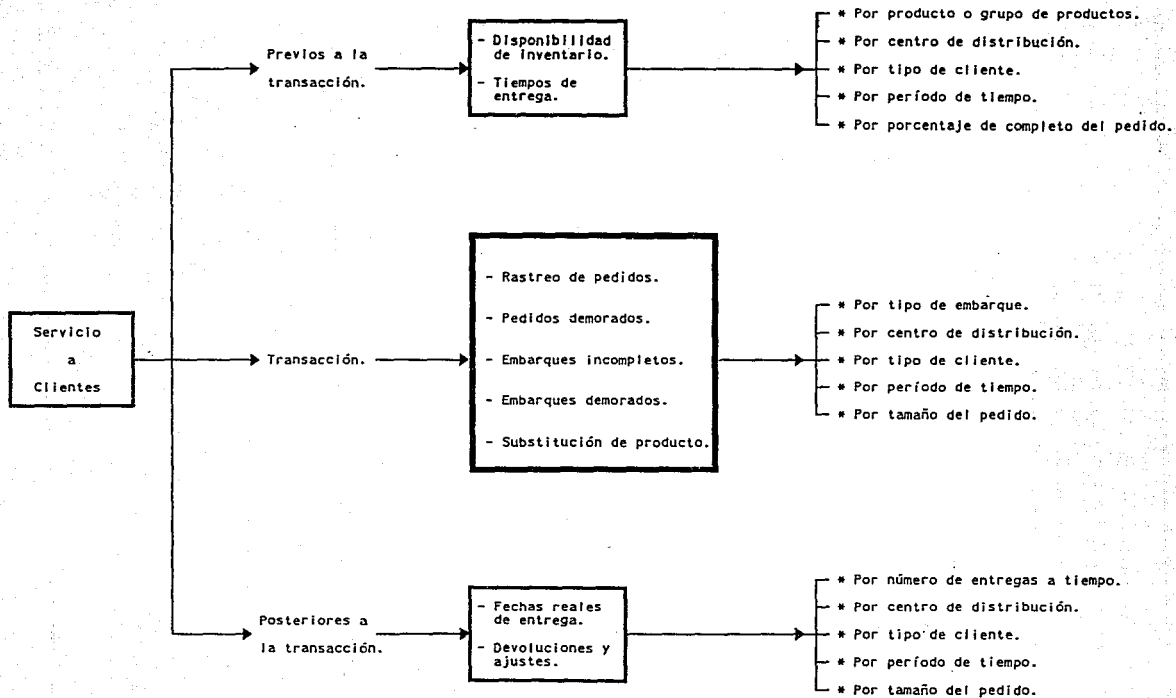


Figura 3.4 NIVELES DE MEDICION DEL SERVICIO A CLIENTES.

desempeño del Servicio a Clientes. El énfasis que la compañía ponga en cada una de estas medidas no debe estar basado en lo que ésta cree que sus clientes necesitan, sino que debe estar basado en lo que los clientes creen que es más importante.

Los niveles de servicio frecuentemente son fijados arbitrariamente, en muchas ocasiones por encima de lo que cualquier cliente hubiera fijado. Lo primero que se debe buscar es eliminar la concepción que se tiene de que todos los clientes buscan o necesitan mejoras en el servicio; ya que es más probable que los niveles actuales de servicio sean los adecuados pero están vagamente medidos. Esto debe ser algo muy bien entendido cuando se habla de productos de consumo ya que la gran cantidad de canales de distribución utilizados, pueden generar toda una gama de diferentes niveles de servicio.

E. INTEGRACION DE LA EMPRESA CON EL CLIENTE.

Para lograr los niveles de Servicio a Clientes deseados es necesario contar con un sistema central y único de Administración de órdenes, cuya función principal es enlazar al cliente con la empresa.

Este sistema debe contemplar la tecnología apropiada para lograr la comunicación remota así como la capacidad suficiente para procesar el volumen de transacciones requeridas para poder proporcionar al sistema de logística información confiable y a tiempo real que garantice el nivel de servicio requerido.

La Figura 3.5 muestra un diagrama general del proceso que sigue una orden; desde el momento en que se genera la necesidad por parte del cliente hasta que ésta ha sido entregada y cobrada. En este diagrama es fácil identificar la gran cantidad de comunicaciones interdepartamentales requeridas a lo largo del proceso (Ventas, Manufactura, Distribución, Transportista, Cobranza, etc...), las cuales hacen fluir la información en todos sentidos de manera ágil y precisa.

La manera de operar un sistema de esta índole es de tener varios representantes para los clientes y que cada uno tenga una división establecida de clientes para los cuales pueda controlar este proceso. Controlar significa que tenga la capacidad de tomar ciertas decisiones en línea con el cliente, así como también poder proporcionar rápida y eficazmente cualquier información que éste solicite sobre su pedido.

A su vez este sistema de administración de órdenes permite generar la base de datos requerida para la medición del nivel de servicio así como toda la información requerida sobre las diferentes funciones del proceso por parte de otros departamentos administrativos como pueden ser Ventas, Finanzas, Contabilidad, Mercadotecnia, etc...

Este sistema se integra a su vez al de logística y es el punto de partida de las siguientes actividades:

- 1.- Determinación del transportista a utilizar.
- 2.- Asignación del inventario.
- 3.- Preparación y empaque de órdenes (BODEGA).
- 4.- Actualización en el sistema del inventario.

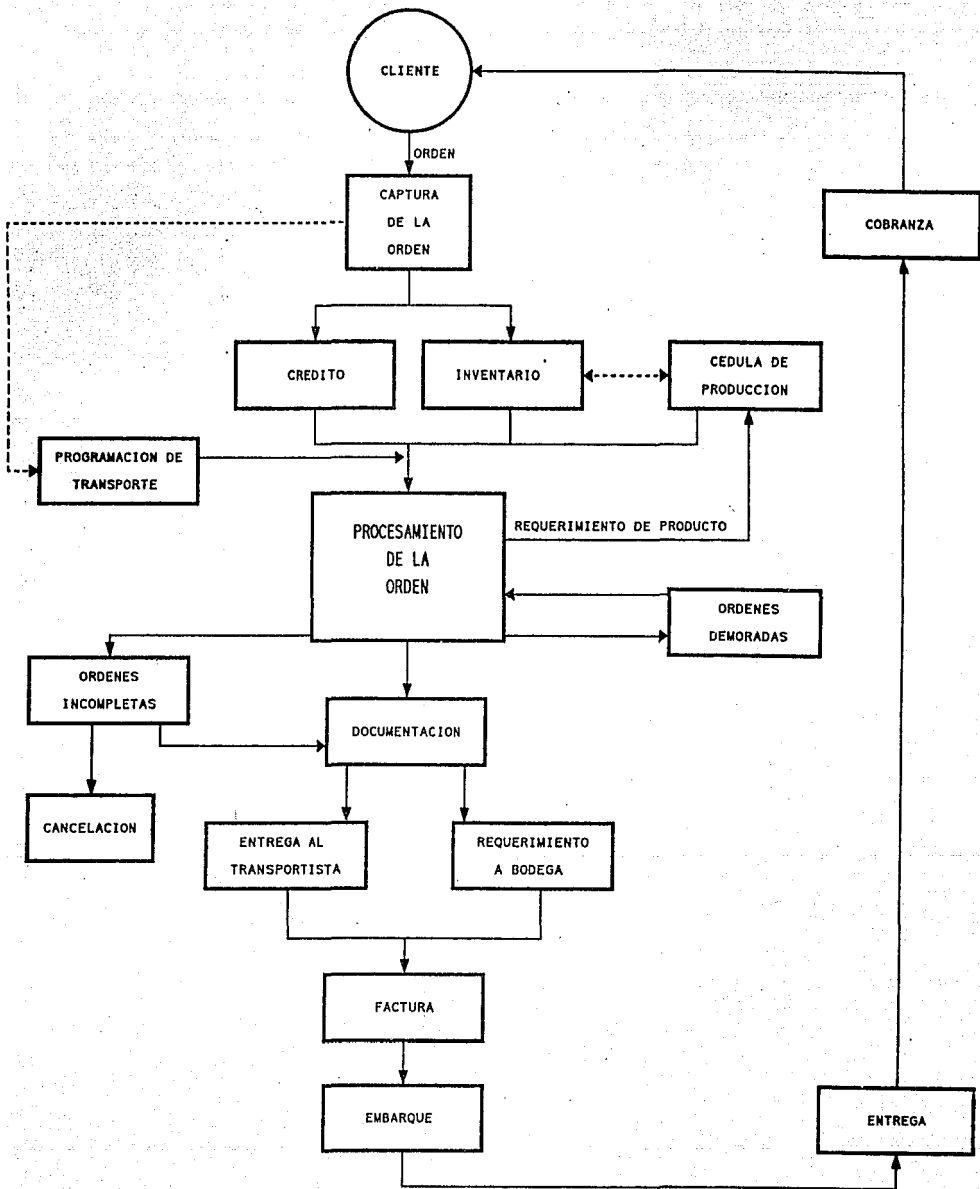


FIGURA 3.5 DIAGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE UNA ORDEN

5.- Preparación de talones y notas de embarque.

6.- Verificación de embarque al cliente.

En conclusión es necesario que el sistema sea lo más automatizado posible para reducir el porcentaje de error en manejo de tanta y tan ágil información. La automatización ayuda a la gerencia a poder integrar el sistema de logística y permite reducir costos a través de reducción de inventarios y tarifas de transportación.

CAPITULO IV

PLANEACION DE PRODUCCION Y CONTROL DE INVENTARIOS

Los inventarios han sido tradicionalmente una de las mayores preocupaciones en las empresas. Sabemos que se tienen o se deben tener, pero desconocemos la respuesta a situaciones como: ¿ De que tamaño deben ser ?, ¿ Que productos o materiales se debe guardar en inventario ?, etc. Además las personas encargadas de mejorarlos viven constantemente tratando de cumplir dos objetivos en conflicto: minimizar la inversión que se mantiene en ellos y, al mismo tiempo, maximizar el Servicio al Cliente.

El inventario se define tradicionalmente como una acumulación de materia prima, material en proceso o producto terminado en una localidad determinada. Una de sus principales funciones es la de actuar como un amortiguador entre las operaciones que involucran producción, distribución y la demanda variable del mercado.

A. MODELOS TRADICIONALES DE INVENTARIO

Ha habido varios modelos de manejo de inventarios, todos ellos muy usados en su época y cada uno aplicable a situaciones específicas.

Algunos de éstos son:

1. EOQ: Cantidad económica a ordenar
2. Punto de reorden
3. MRP: Planeación de requerimientos de materiales.

A.1 EOQ

Este modelo toma como base que al minimizar los costos de ordenar un pedido y los de llevar inventario, se puede obtener la mejor política de colocación de órdenes.

El menor costo total puede ser calculado en la Figura 4.1. Al calcular el EOQ y dividir la demanda anual entre éste, obtendremos la frecuencia y el tamaño de las órdenes que minimizarán los costos mostrados en la figura. Si se quiere calcular el EOQ en forma de unidades, se tendrá que usar la siguiente fórmula:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2PD}{CV}} \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

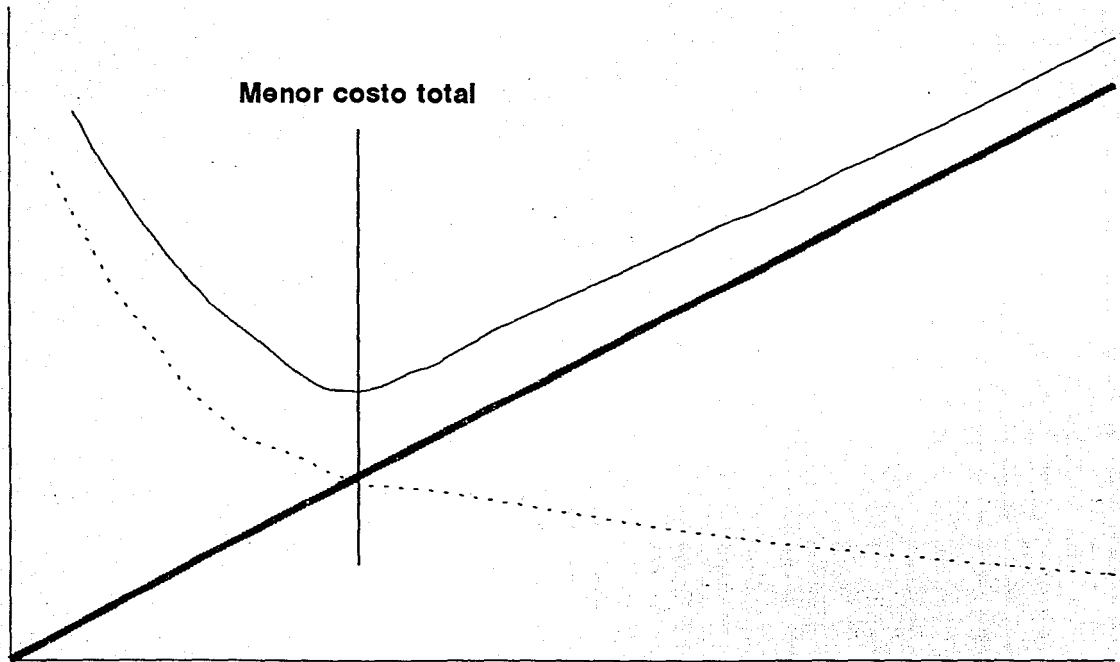
- P: Costo de ordenar (\$/Orden)
- D: Demanda anual del producto (Número de unidades)
- C: Costo anual de llevar inventario (Porcentaje del valor o costo del producto)
- V: Valor promedio o costo de una unidad de inventario

Esta ecuación se obtiene de la siguiente forma:

$$COSTO \cdot TOTAL \ ANUAL = \frac{1}{2} Q V C + P \frac{D}{Q} \dots\dots\dots (2)$$

EOQ

COSTO ANUAL



Menor costo total

TAMAÑO DE LA ORDEN

— costo de llevar — costo total - - costo de ordenar

Fig. 4.1 COSTOS EN UN SISTEMA EOQ

Donde además de las variables ya definidas, Q significa el número promedio de unidades en la cantidad ordenada durante el ciclo. Si derivamos respecto a Q:

$$\frac{\partial CTA}{\partial Q} = \frac{CV}{2} - \frac{PD}{Q^2}$$

Para sacar el mínimo se iguala a cero:

$$\frac{CV}{2} - \frac{PD}{Q^2} = 0$$

Despejando Q:

$$\frac{CV}{2} = \frac{PD}{Q^2}$$

$$Q^2 \frac{CV}{2} = PD$$

$$Q^2 = \frac{2PD}{CV}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2PD}{CV}} \dots\dots\dots (3)$$

Este modelo, aunque muy usado en la industria, tiene varias limitaciones y sirve para los casos en los que se cumplen los siguientes supuestos:

1. Demanda continua y constante.
2. Tiempo de reacción conocido y constante.
3. Precio de ordenar independiente de la cantidad a ordenar y del tiempo.
4. Costo de transporte independiente de la cantidad a ordenar y del tiempo.
5. Satisfacción total de la demanda (No se permiten faltantes).
6. No hay inventario en tránsito.
7. Un artículo en inventario o varios con demanda independiente.
8. Un horizonte de planeación infinito.
9. Capacidad económica limitada.

Como se ve es muy difícil lograr una situación que cumpla todos los supuestos, pero, no obstante, el EOQ puede servir como una primera aproximación del número real de piezas a ordenar.

A.2 Punto de reorden

El punto de reorden, consiste en estimar la demanda durante el tiempo de reacción, más un cierto colchón de reserva para protegerse contra el hecho de que existan variaciones en alguna de estas variables. Este sistema asume que el inventario existente se consume a una velocidad constante y uniforme (Figura 4.2), hasta que llega a un nivel predeterminado al que se conoce como punto de orden. Al llegar a este punto se ordena una cantidad fija, mientras el tiempo de reacción transcurre, el inventario se sigue consumiendo, al finalizar el tiempo de reacción, se recibe el nuevo suministro, el cual incrementa el inventario en la cantidad ordenada, iniciando nuevamente el ciclo.

PUNTO DE REORDEN

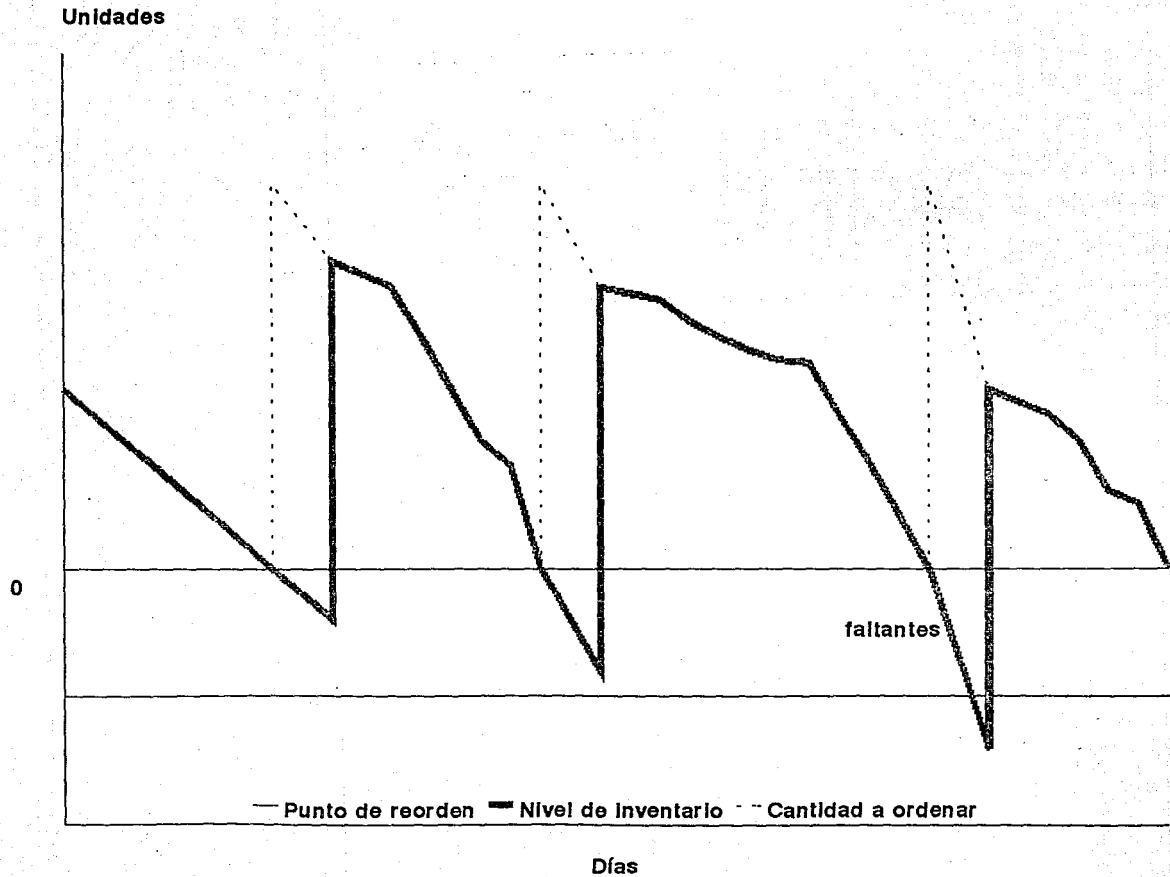


FIG 4.2 PUNTO DE REORDEN CON CANTIDAD DE PEDIDO FIJA

Un problema de este sistema es la determinación de la reserva de inventario que se debe tener, ya que asume la demanda constante y puede tener exceso de inventario cuando no se requiere o faltante cuando la demanda aumenta. Generalmente el inventario total promedio es la mitad de la cantidad del pedido más el inventario de reserva; y generalmetne tiene de todos los artículos un poco sin importar si se requiere o no.

Otra variante de este sistema es en el que el punto de reorden es fijo, pero no así la cantidad, sino que se ordena hasta un nivel predeterminado y la cantidad del pedido varía en cada ocasión. En esta forma se evitan los faltantes en caso de que exista un incremento en la demanda, pero seguimos teniendo los problemas de exceso y faltantes de inventarios. (Figura 4.3)

A.3 MRP

El MRP o planeación de requerimiento de materiales, es un método para planear y controlar los inventarios de artículos cuya demanda es dependiente de otro artículo que los contiene. Esto se refiere principalmente a sustancias químicas, artículos compactos, textiles, cerámicas, así como subensambles que no se requieren hasta que surge la necesidad de otro producto. Fue el sistema más popular durante los años sesentas y setentas.

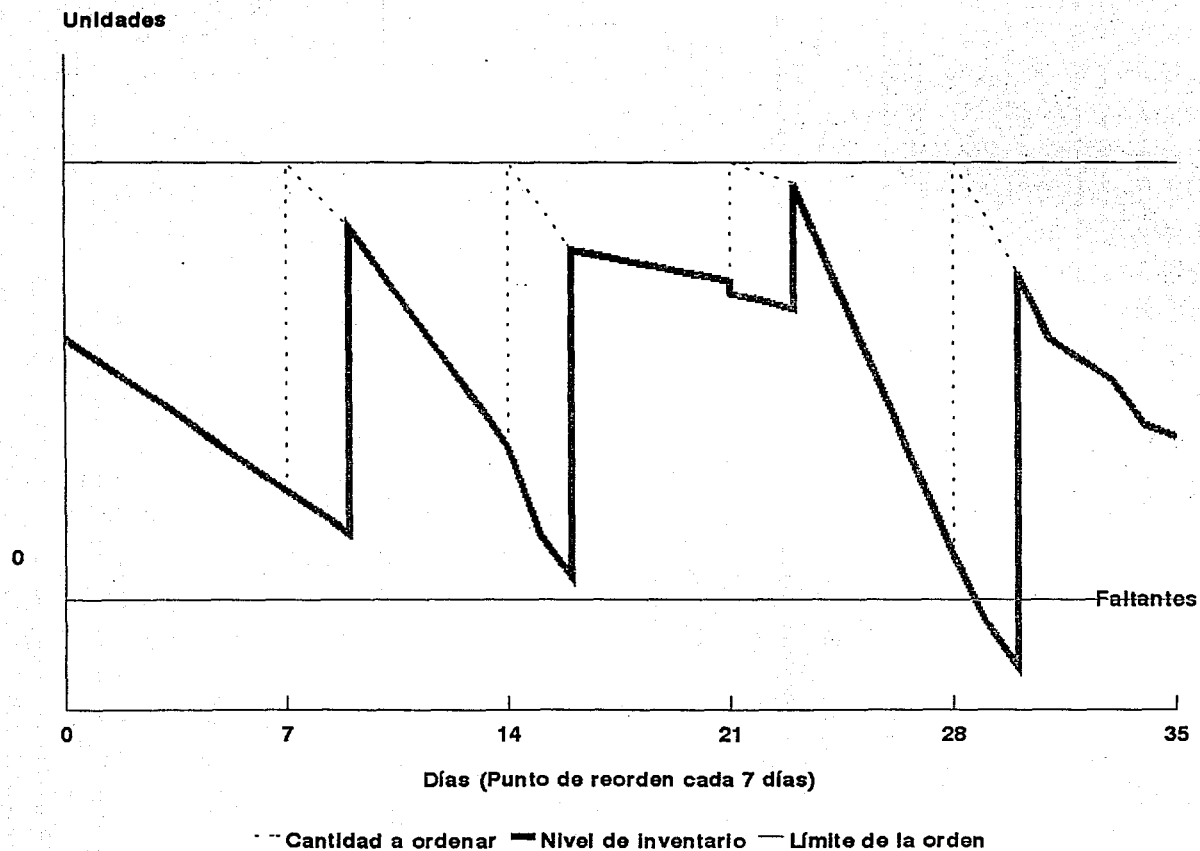


FIG. 4.3 PUNTO DE REORDEN CON CANTIDAD DE PEDIDO VARIABLE

El objetivo del MRP es disminuir inventarios, manteniendo al mismo tiempo el suficiente para garantizar el proceso productivo. En síntesis el MRP busca:

1. Asegurar la disponibilidad de materiales, componentes y productos durante la producción y para el embarque a clientes.
2. Mantener el nivel de inventario más bajo posible.
3. Planear actividades de: Manufactura, entregas y compras.

En el MRP, el plan maestro de producción es el punto de partida que genera y dirige las actividades de compras y de manufactura; para poder aplicarlo, se requiere de la existencia de alguna de las siguientes condiciones:

a) Cuando la demanda del material es altamente variable durante el ciclo de operación de la compañía. Esto sucede típicamente cuando en vez de un proceso continuo se tiene un proceso intermitente.

b) Cuando la demanda de un artículo dependa directamente de la demanda de otro artículo o producto terminado.

c) Cuando el proceso de manufactura de la empresa, así como su departamento de compras y sus proveedores, poseen la capacidad de procesar órdenes en base semanal.

Este sistema tiene ventajas frente a los ya mencionados y éstas incluyen mayor retorno sobre inversión, aumento de ganancias, disminución de inventarios, información más confiable y a tiempo, menor obsolescencia de materiales, mayor respuesta a necesidades de la demanda, reducción en los costos de producción y de órdenes en base al tiempo y a las necesidades reales.

El MRP también pretende eliminar los inventarios de seguridad, teniendo a cambio, los materiales entregados justo en el momento requerido por el plan maestro de producción. En consecuencia, también importa directamente el costo de llevar inventario y el capital invertido en inventario. Otro elemento importante es, que al estar ligado directamente el plan maestro de producción, está más orientado hacia las necesidades reales de los clientes que los sistemas mencionados con anterioridad.

Sin embargo, el MRP también tiene varias desventajas. Por ejemplo; su aplicación no optimiza el costo de adquirir los materiales, así mismo, al mantener menores inventarios los materiales se deben ordenar con más frecuencia y esto incrementa los costos de ordenar. Además, también se incrementan los costos de transportación y maniobras. Estos gastos adicionales deben evaluarse contra los ahorros logrados por la disminución de inventarios para determinar su rentabilidad.

Al disminuir el inventario de seguridad, también aumenta el riesgo de incurrir en faltantes debido a incrementos imprevistos de la demanda o por problemas en las entregas de los proveedores. Otra desventaja, es

que como generalmente se usan paquetes computacionales previamente desarrollados, es difícil lograr acomodar en ellas situaciones operacionales distintas o específicas de la empresa.

En la figura 4.4 se observan todas las entradas y salidas que tiene el MRP. Se ve claramente que los resultados obtenidos de la aplicación de este sistema son:

1. Planeación de colocación de órdenes futuras.
2. Cambios en fecha de entregas de órdenes.
3. Cancelaciones o suspensión de órdenes.
4. Estado real de los inventarios.

Finalmente, podemos concluir que aunque este sistema tiene muchas ventajas y puede funcionar muy bien para ciertas empresas, tiene muchas carencias y puntos débiles que limitan e impiden que este sistema sea propuesto para manejar los inventarios de producto terminado de artículos de consumo.

B. TIPOS DE INVENTARIOS.

Todas las empresas deben tener un inventario objetivo, el cual debe de calcularse para cumplir con los objetivos de servicio a cliente, volumen y financieros de la compañía. Este inventario deberá calcularse y revisarse continuamente para asegurar que el nivel sea el adecuado. A continuación se presentarán las partes que conforman este inventario y la forma de calcularlo. Los inventarios se pueden clasificar en

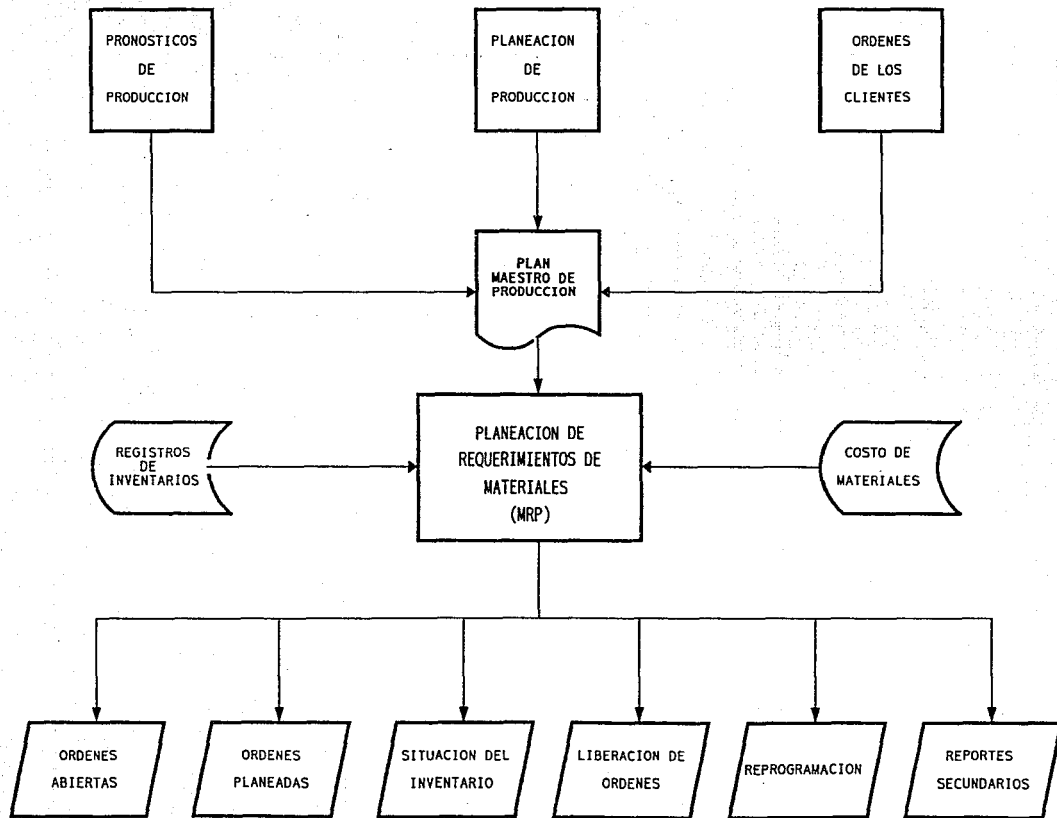


FIGURA 4.4 ENTRADAS Y SALIDAS DEL MRP

distintos tipos dependiendo de la razón por la cual los está acumulando, los principales tipos son: Inventario de ciclo, inventario en tránsito, inventario de seguridad, inventario estacional e inventario muerto.

B.1 Inventario de ciclo.

Es el inventario requerido para abastecer al mercado durante el tiempo en el que se deja de producir. Para el cálculo de este inventario es necesario tomar en cuenta tanto la demanda diaria promedio como el tiempo de reacción que se requeriría para volver a alcanzar el nivel de inventario objetivo.

B.2 Inventario en tránsito.

Es el inventario que se tiene en camino a los diferentes centros de distribución para asegurar el reabastecimiento constante de estos, y así poder reaccionar a la demanda regional sin ningún problema de faltante de producto. La cantidad de inventario en tránsito a cada centro de distribución dependerá de la distancia que los separe de la planta productiva así como de los tiempos de descarga requeridos.

B.3 Inventario de seguridad.

Es el inventario que se tiene para cubrir las variaciones tanto en la demanda como en la producción. Este inventario se calcula en base a la media de las órdenes o de la producción más un factor de seguridad por la desviación estándar de las mismas. El factor de seguridad dependerá del tipo de producto y de su estabilidad en el mercado.

Este inventario garantiza cubrir las variaciones normales que suele tener la demanda, sin embargo, si se quisieran cubrir todos los picos que se pudieran presentar, sería necesario contar con una capacidad de producción y almacenaje prácticamente ilimitada. Desde el punto de vista financiero esto no sería recomendable debido a que la relación entre la inversión requerida y el nivel de cobertura deseado es del tipo logarítmico.

B.4 Inventario estacional.

Este tipo de inventario sólo se aplica a productos con una marcada estacionalidad; por ejemplo, medicinas, juguetes, ropa, etc.. y consiste en crear un nivel de inventario antes de que se presente la demanda. Esto permite optimizar tanto el espacio en bodega como los costos financieros, manteniendo corridas de producción y mano de obra estables.

B.5 Inventario muerto.

Este inventario está formado por artículos para los cuales no se ha presentado demanda durante un período suficientemente largo. Este inventario generalmente se compone de productos obsoletos, productos dañados o productos que han sido mejorados.

C. IMPACTO FINANCIERO DE LOS INVENTARIOS.

El inventario representa la inversión en activo más grande para muchos de los fabricantes y sus clientes. Esto ha sido propiciado por la proliferación de productos que han tenido las compañías en sus esfuerzos por satisfacer las necesidades de diferentes segmentos del mercado.

Debido a que el capital invertido en inventarios pudiera ser usado para realizar otras inversiones que la compañía requiriera, el adecuado manejo del inventario es una de las actividades más importantes de la misma. Se deben de conocer los costos de llevar inventario para poder tomar las decisiones adecuadas sobre los niveles de servicio a clientes, el número y localización de centros de distribución, el diseño de sistemas de logística, métodos de transportación, programación de producción y determinación de la duración mínima de los ciclos de producción.

La calidad del manejo y de las políticas de inventario que defina la compañía, tendrán gran impacto en la rentabilidad del negocio y en la disminución del costo total de logística. El exceso de inventario puede disminuir la rentabilidad del negocio de dos formas:

1. Reducción de la utilidad bruta debido a costos no presupuestados del inventario, como son: Seguros, impuestos, costos de almacenamiento, costo de obsolescencia y pérdidas por producto dañado.

2. Incremento de los activos totales de la empresa debido al aumento de los inventarios, provocando una disminución en el retorno sobre los activos y en el retorno sobre la inversión total.

C.1 Costos de llevar inventario.

Los costos de llevar inventario o costos asociados a la cantidad de producto almacenado, están compuestos por varios rubros que generalmente representan el costo más alto del sistema total de logística.

En muchas compañías estos costos nunca han sido calculados a pesar de ser reales y significativos; y cuando han sido calculados, frecuentemente se encuentra con que sólo se consideró la tasa de interés bancaria vigente en ese momento a la cual se le agregó únicamente los costos de seguros e impuestos, siendo que en la realidad la mayoría de los costos de inventario están representados por otros rubros que no fueron considerados.

Cada compañía debe determinar sus propios costos de logística y enfocarse a minimizar el monto total de estos costos, dependiendo de sus propios objetivos de Servicio a Clientes. Sin embargo los costos en que generalmente se incurren las compañías son: (Ver Figura 4.5)

- a) Costo de capital.
- b) Costo del nivel de servicio del inventario.
- c) Costo de almacenaje.
- d) Costo de riesgos.

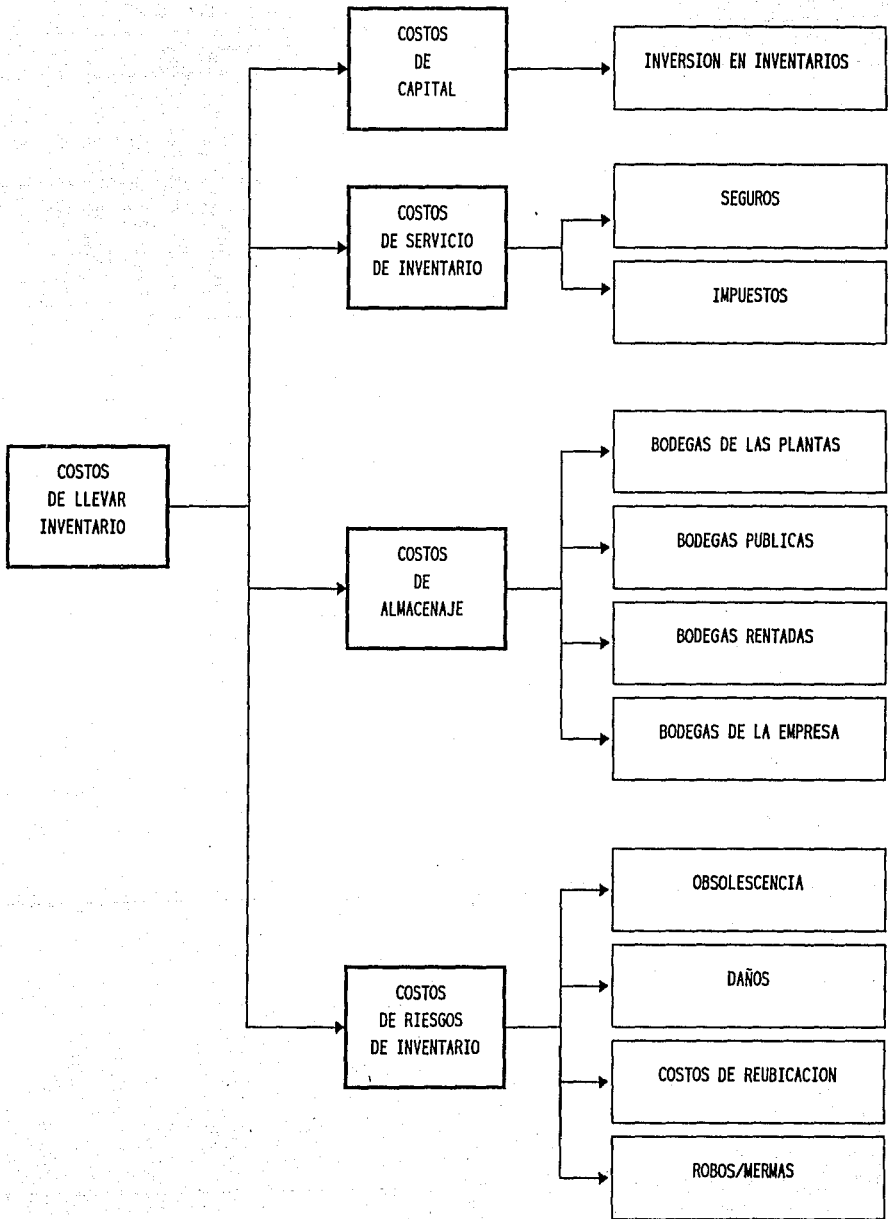


Fig 4.5 METODOLOGIAS DE COSTEO DE INVENTARIOS.

C.1.a Costo de Capital

Al mantener inventario se está deteniendo dinero que pudiera ser usado en otro tipo de inversiones. En consecuencia, el costo de oportunidad del capital de la empresa (La tasa de retorno que se pudiera obtener) debe de ser utilizado para mostrar el valor de la inversión que se tiene en inventario.

Si se define D como el valor en pesos del inventario y CO como el costo de oportunidad, el costo de capital (CC) invertido sería:

$$CC = D * CO$$

C.1.b Costo del nivel de servicio al inventario

Este costo incluye primordialmente los costos de los seguros y de los impuestos pagados por mantener el inventario. Generalmente los impuestos varían de manera directamente proporcional al nivel del mismo, y en consecuencia al bajar este nivel, el costo inherente a los impuestos disminuye. El costo de los seguros en cambio, no necesariamente es proporcional al nivel de inventario, ya que generalmente se compra una póliza por un determinado período y por un determinado valor. El costo de la póliza también dependerá de los materiales utilizados en la construcción de la bodega, de su antigüedad y de consideraciones especiales, como por ejemplo, el tipo de equipo contra incendio instalado.

Como estos costos generalmente permanecen constantes, para calcularlos podemos tomar el porcentaje que representan del valor total del inventario.

C.1.c Costo de almacenaje

Los costos de almacenaje en bodegas propias son generalmente fijos, aunque pueden variar dependiendo del volumen de producto operado en la bodega. Solamente los costos variables deben sumarse al costo total de llevar inventario, mientras que los costos fijos no son relevantes al momento de calcular los costos de llevar inventario.

En el caso de almacenaje en bodegas rentadas el costo que se debe sumar al costo de llevar inventario ya mencionado es el de la renta que se haya negociado. Todos los costos de maniobras necesarias para hacer llegar el producto hasta esta bodega deben ser considerados para el costo total del sistema de logística.

C.1.d Costo de riesgos

Estos costos son distintos para cada empresa, pero típicamente incluyen cargos por obsolescencia, daño de producto, relocalización, robo hormiga, etc...

En cierta forma estos son los costos propios derivados de una operación compleja, que suelen aparecer con mayor frecuencia en productos de consumo, debido al gran movimiento y rotación de los mismos.

C.2 Impacto de la rotación de inventarios en los costos de llevar inventario.

Es importante hacer notar que la filosofía común de las organizaciones es lograr incrementar la rentabilidad de las mismas mediante un incremento en el número de rotaciones que se le da al inventario en un período determinado. No obstante esto es verdadero hasta cierto punto, ya que al tratar de lograr mayores rotaciones de inventario sin tener en cuenta el aumento en costos de logística que esto representa, se alcanzará un punto en el cual lograr dar más rotaciones al inventario llevará a disminuir, en vez de incrementar nuestras utilidades. (Ver figura 4.6)

D. MANEJO DE INVENTARIOS DE DISTRIBUCION.

Como se puede deducir de las descripciones de los sistemas de inventarios explicados anteriormente, se percibe que no pueden ser usados en sistemas de distribución ya que carecen de una característica muy importante: No son capaces de reaccionar ante el cambio. Cuando alguna circunstancia del sistema cambia, las personas en manufactura y en distribución necesitan saber que impacto se tendrá en materiales, capacidad, espacio en bodegas, rentas de transporte, etc. . Además necesitan saber de estos cambios con suficiente anticipación para poder reaccionar oportunamente a estos.

A esta capacidad de prever los cambios se le llamará "planeación de prioridades". No sólo se refiere a tener la información correcta, sino a tenerla actualizada conforme las cosas cambian. Los cambios se

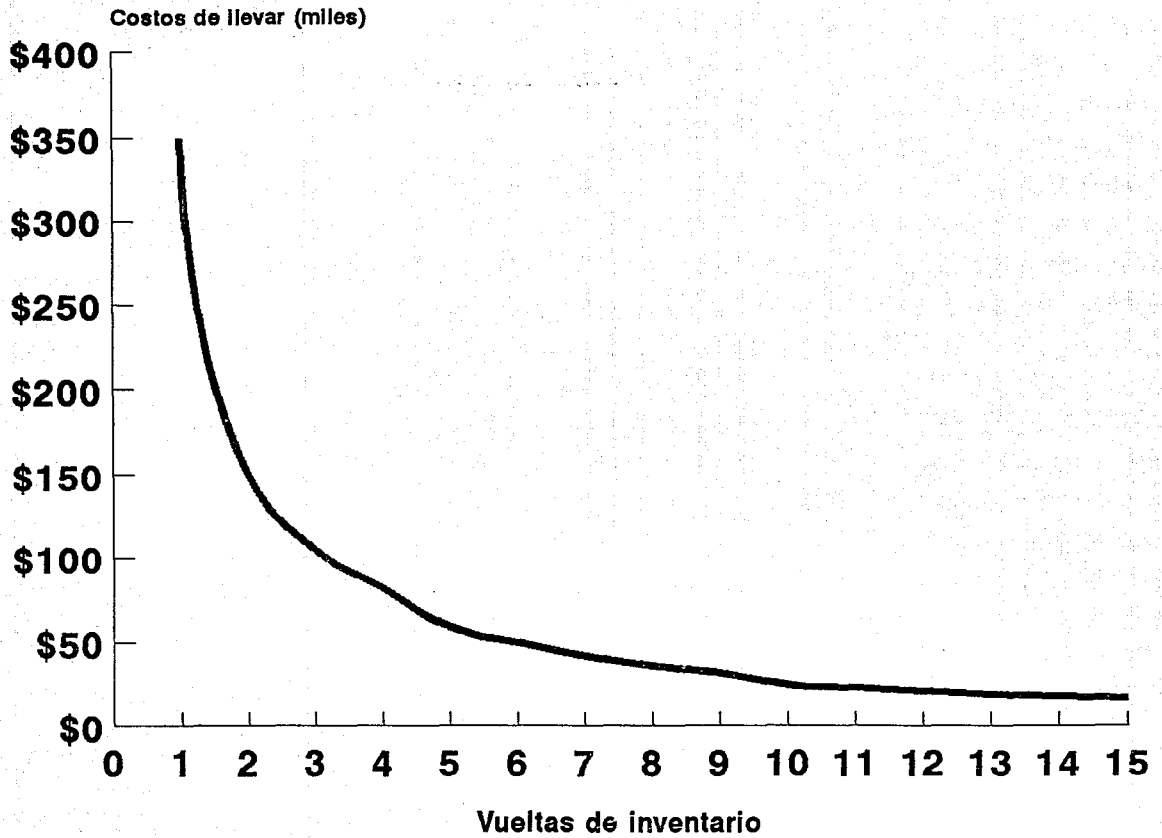


FIG 4.6 RELACION ENTRE VUELTAS Y COSTOS DE LLEVAR INVENTARIO

presentan frecuentemente en todo sistema y se debe estar preparado para ellos. Algunas causas comunes de estos cambios son:

1. Las ventas reales exceden o se quedan cortas del pronóstico.
2. Variaciones o problemas en los procesos o máquinas que han funcionado bien constantemente.
3. Pérdida de tiempo de producción debido al ausentismo o falta de mano de obra para laborar en tiempo extra.
4. Desechos y reprocesos que afectan las cédulas de producción.
5. Demoras o anticipos en las entregas del proveedor.
6. Variación normal de la demanda diaria.

Un sistema de inventarios de distribución debe tener la capacidad de anticipar necesidades y problemas antes de que se presenten, para que se tenga un mayor tiempo de reacción y se evite forzar a que el sistema entero reaccione una vez que el problema se ha presentado.

D.1 Sistema de control de inventarios de producto terminado en la industria de productos de consumo.

Para el caso específico de los inventarios de producto terminado en la industria de productos de consumo, se propone manejar el sistema de inventarios que se explica a continuación. Este sistema está diseñado de tal forma que busca anticipar necesidades futuras y al mismo tiempo distribuir el producto que se tiene disponible en el lugar o canal de distribución que va a demandarlo más próximamente, esto permite que simultáneamente se incremente el servicio al cliente, disminuyan las cancelaciones por falta de inventario disponible para surtir una orden,

y facturemos el producto más rápidamente, incrementando así las utilidades.

D.1.a Suposiciones

Este sistema ha sido diseñado y probado en una empresa de productos de consumo en la cual las consideraciones que se tomaron en cuenta son las siguientes:

1. La demanda promedio diaria tiene una desviación estándar de aproximadamente 60% sobre la media; aunque en algunas presentaciones llega a exceder el 100% sobre la media. (Tabla 4.1)
2. Se tienen 5 centros de distribución fuera de la ciudad de México, así como uno más dentro de la Ciudad. Además se cuenta con una bodega en la planta que tiene como objetivo abastecer los distintos centros de distribución. Esta bodega recibe directamente la producción diaria y planea sus embarques a los distintos centros de distribución también en base diaria.
3. Cada centro de distribución tiene una demanda independiente ya que debe cubrir una determinada área geográfica asignada,
4. El tiempo de tránsito desde la bodega de la planta hasta cada uno de los centros de distribución es distinto para cada uno y depende de la distancia que los separa de la misma.
5. Se tienen 100 presentaciones (Ver tabla 4.1) de 17 productos distintos. Estos son producidos por 7 unidades productivas dentro de la misma planta. Una unidad productiva por cada tipo de producto (Jabón, Detergente, Shampoo, etc...).

PRODUCTO	CODIGO	DEMANDA PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	ABTD/ PROM
AAA	12900	43,627.1	11,710.3	26.8%
BBB	25800	44,708.5	13,074.9	29.2%
	25801	22,442.3	11,644.1	51.9%
	25802	64,569.3	13,365.7	20.7%
	25803	29,875.9	15,752.6	52.7%
	25804	88,638.7	34,215.8	38.6%
	25805	49,530.8	28,720.1	58.0%
	25806	77,554.4	27,737.7	35.8%
	25807	47,886.9	23,220.8	48.5%
	25808	51,658.9	22,829.4	44.2%
	25809	28,245.3	14,127.4	50.0%
CCC	17206	30,323.4	5,234.2	17.3%
	17207	14,021.6	7,846.7	56.0%
	17208	36,988.3	7,242.0	19.6%
	17209	17,759.9	9,476.3	53.4%
	17210	59,280.3	17,824.4	30.1%
	17211	23,857.3	17,243.8	72.3%
	17212	54,589.3	15,183.4	27.8%
	17213	21,480.8	12,306.8	57.3%
	17214	31,945.4	7,876.4	24.7%
	17215	12,190.2	6,546.4	53.7%
DDD	34430	17,353.0	5,846.1	33.7%
	34431	17,119.0	4,655.2	27.2%
EEE	17216	30,947.4	17,188.1	55.5%
	17217	27,443.8	11,195.5	40.8%
	17218	27,736.3	12,331.3	44.5%
FFF	1816	13,434.3	7,584.2	56.5%
	1817	9,590.0	6,494.8	67.7%
	1818	16,092.8	5,307.9	33.0%
	1819	41,223.5	7,854.1	19.1%
	1820	10,657.7	5,442.7	51.1%
	1821	33,532.3	12,614.0	37.6%
	1822	23,935.4	5,248.9	21.9%
GGG	3644	49,100.0	24,497.4	49.9%
	3645	60,831.4	22,395.5	36.8%
	3646	52,666.5	16,428.0	31.2%
HHH	10480	171,728.9	50,723.0	29.5%
	10481	144,017.7	44,908.8	31.2%
	10482	192,227.3	56,119.2	29.2%
	10483	2,029.8	736.9	36.3%
	10484	2,765.5	1,230.5	44.5%
	10485	2,637.6	1,070.4	40.6%
III	11404	39,473.2	8,845.2	22.4%
	11405	11,999.8	3,640.9	30.3%
	11406	20,612.2	5,010.0	24.3%
	11407	25,950.3	4,870.9	18.8%
	11408	28,866.8	7,580.1	26.3%
	11409	19,892.6	4,749.9	23.9%
	11410	29,707.4	8,191.2	27.6%
	11411	19,589.1	5,398.5	27.6%

TABLA 4.1 DEMANDA PROMEDIO POR PRODUCTO

PRODUCTO	CODIGO	DEMANDA PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	ST/D/PROM
JJJ	325	416.0	245.8	59.1%
	326	20.8	53.2	255.4%
	327	382.3	166.7	43.6%
	328	189.9	209.8	110.5%
KKK	5120	33,867.8	19,910.0	58.8%
	5121	39,203.4	14,014.6	35.7%
	5122	36,909.3	11,335.0	30.7%
LLL	7680	407,663.1	70,722.8	17.3%
	7681	406,974.1	81,841.0	20.1%
	7682	944,016.3	147,630.3	15.6%
	7683	1,525,675.8	242,503.4	15.9%
	7684	1,161,225.1	222,603.8	19.2%
MMM	42100	19,086.3	6,529.3	34.2%
	42101	34,241.0	11,245.4	32.8%
	42102	36,828.8	13,973.5	37.9%
	42103	17,627.9	6,025.9	34.2%
NNN	42104	4,903.8	2,348.3	47.9%
	27148	9.5	13.3	140.1%
	20616	1,549.0	1,072.4	69.2%
OOO	12884	48.8	57.4	117.6%
	12888	47.2	67.7	143.5%
	12896	82.3	125.7	152.9%
	27344	8.4	26.7	317.1%
	27348	6.8	21.2	310.6%
	12992	96.3	136.9	142.3%
	12996	126.5	166.3	131.5%
PPP	12820	18,892.3	9,597.3	50.8%
	12816	20,751.1	17,102.7	82.4%
	12812	12,427.5	9,351.8	75.3%
QQQ	12248	37,057.6	8,141.4	22.0%
	12252	40,859.8	9,561.3	23.4%
	12256	100,526.8	22,998.5	22.9%
	12260	243,498.9	42,717.3	17.5%
	12264	241,456.4	41,939.0	17.4%
RRR	27116	986.2	722.4	73.3%
	27120	2,937.9	2,463.6	83.9%
	27124	2,221.7	2,131.8	96.0%
	27128	733.8	597.6	81.4%
	27132	960.1	737.8	76.8%
	27136	2,986.8	2,550.4	85.4%
	27140	2,541.2	2,279.5	89.7%
	27144	865.8	635.8	73.4%
SSS	12312	30,697.9	6,674.5	21.7%
	12308	37,958.2	8,412.0	22.2%
	12448	667.8	273.7	41.0%
	12304	26,182.9	7,428.0	28.4%
	12444	20,521.5	6,740.7	32.8%
	12452	260.5	205.2	78.8%

TABLA 4.1 DEMANDA PROMEDIO POR PRODUCTO

PRODUCTO	CODIGO	DEMANDA PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	ESTD/PROM
TTT	12936	2,248.0	2,992.9	133.1%
	12948	3,793.1	4,538.2	119.6%
	12960	4,596.8	4,561.7	99.2%
	12932	1,576.9	2,369.0	150.2%
	12944	2,370.1	3,138.9	132.4%
	12956	2,509.8	2,839.9	113.2%
UUU	12724	71,251.9	19,562.9	27.5%
	12728	45,984.8	12,979.2	28.2%
	12736	48,113.0	12,372.9	25.7%
	12740	32,534.0	10,674.3	32.8%
	12732	24,464.1	5,515.3	22.5%
	12744	18,280.1	5,298.8	29.0%
VVV	12568	20,387.9	3,799.2	18.6%
	12564	22,873.2	5,113.1	22.4%
	12604	286.5	229.6	80.2%
	12560	15,767.1	4,151.4	26.3%
	12572	12,209.3	3,315.6	27.2%
	12608	102.1	144.8	141.8%
WWW	16012	29.0	30.6	105.6%
	16024	30.2	31.7	104.9%
	16036	14.8	30.1	204.0%
	16048	21.8	31.2	143.5%
	16420	51.4	263.3	512.2%
	16444	127.7	381.1	298.5%
	16448	107.6	190.9	177.4%
	16452	59.0	131.5	222.9%
	16456	122.4	155.9	127.3%
	16008	6.1	37.3	613.0%
	16020	2.7	33.6	1259.0%
	16032	12.2	37.3	306.4%
	16044	12.9	51.5	398.7%
	16052	10.3	39.0	377.7%
	16440	1.3	11.6	925.5%
XXX	27212	747.5	2,449.3	327.7%
	27208	6,686.2	5,729.4	85.7%
	27204	5,367.5	6,394.0	119.1%

TOTAL	1,346,180	374,406
PROMEDIO	17,259	7,200

TABLA 4.1 DEMANDA PROMEDIO POR PRODUCTO

6. El número de ciclos de producción por mes y el tiempo de reacción es diferente para cada producto, ya que siguen procesos distintos y también tienen proveedores diferentes.
7. Tanto los centros de distribución como la bodega maestra tienen espacio suficiente de almacenaje, así como la capacidad de embarcar y descargar producto sin limitaciones.
8. El transporte requerido no es propio, sino contratado, sin embargo se pueden conseguir suficientes camiones en base diaria para embarcar el producto.

D.1.b Sistemas de inventario

El objetivo de este sistema de manejo de inventarios, no es sólo distribuir el producto disponible de la mejor manera posible, sino también asegurar que el producto esté disponible para su distribución. Para llevar acabo esto se debe tener una alineación total entre la planeación de producción y los requerimientos de distribución, como se verá más adelante.

Para lograr lo anterior se decidió usar un sistema de Administración de inventario basado en el manejo de "Buffers" o inventarios objetivo. Un inventario objetivo es una acumulación de producto que tiene como finalidad surtir la demanda normal y mantener además un cierto nivel de inventario de seguridad. De esta forma se tendrá que determinar un inventario objetivo para cada centro de Distribución así como para la Bodega maestra, estos inventarios objetivos serán la principal variable a controlar, y si se logran

mantener, se asegurará que el producto estará donde se necesita en el momento que se necesita.

Un inventario objetivo permite registrar la demanda de cada centro de distribución, ya que al surtir una orden, el nivel de inventario del inventario objetivo decrece en la cantidad surtida por la orden. Dicha disminución dispara una requisición de producto por esa misma cantidad a la Bodega Maestra, la cual embarcará esas cajas en el momento de detectar la necesidad. Al sacar un recuento del embarque diario a cada centro de distribución obtenemos la demanda actual de cada producto, y dependiendo de la velocidad de vaciado que es esté teniendo en cada centro de distribución, se podrá detectar la tendencia de la demanda, lo que permitirá vislumbrar cambios en la demanda promedio.

La forma en que se debe administrar este inventario objetivo es la siguiente: el inventario objetivo se dividirá en zonas de operación, para cada una de la cuales se tendrá definido que cursos de acción tomar. Para este caso se decidió usar un sistema de semáforos, dividiendo el inventario objetivo en 3 zonas: roja, amarilla y verde; cada una de estas zonas dependerá del nivel real de inventario comparado contra el objetivo que se quiera tener. Si el nivel real representa entre 0 y un 33% del objetivo, se está operando en la zona roja, lo que indica que se debe enviar producto inmediatamente, de otra forma se incurriría en faltantes de inventario. Si el nivel se encuentra entre el 34 y 67% del objetivo, se estará operando en la zona amarilla, esto quiere decir que se debe resurtir el inventario faltante para alcanzar el nivel óptimo, lo más pronto posible, más sin embargo, el riesgo de

incurrir en faltantes todavía no es muy alto. Finalmente, si el inventario se localiza entre el 68% y el 100% del objetivo, estará ubicado en la zona verde, lo cual garantiza el surtir la mayoría de las órdenes y disminuye al máximo el riesgo de tener faltantes.

Es importante notar que contrario a lo que pudiera parecer, si nuestro inventario real está por arriba de objetivo en más de un 15%, no estaría en la zona verde, sino que estaría en una zona roja, ya que si la acumulación de inventario en un lugar es superior a la objetivo, se tiene una gran posibilidad de que ese producto haga falta en otro centro de distribución, lo que provocaría faltantes, o bien que esté ocupando espacio de bodega que normalmente le correspondería a otro producto, lo que llevaría a tener faltantes de otros productos.

La forma en que la producción se debe programar para mantener abastecido el inventario objetivo y garantizar su operación en la zona verde, se verá más adelante en este capítulo.

D.1.c Cálculo de un Inventario objetivo

Para calcular y manejar un inventario objetivo se debe tener información disponible sobre: órdenes, producción, tiempos de reacción, capacidades de almacenaje y de embarque, pronósticos, tiempos de tránsito entre localidades y capacidad de producción. Además como su manejo, definición y operación van directamente ligados a producción, el área de planeación de producción es la que se debe encargar de su cálculo y operación, validadas y apoyadas siempre por el área de distribución y servicio al cliente.

En el caso analizado se utilizaron como inventarios que conforman el inventario objetivo los siguientes:

- Inventario de variabilidad en las órdenes: Es el inventario que se deberá tener para absorber la demanda diaria con sus variaciones normales, este inventario se calcula como se muestra:

$$IVO = \bar{X} + \alpha\sigma \quad \dots\dots\dots (4)$$

donde:

IVO: Inventario de variabilidad en las órdenes.

x: Demanda promedio diaria por cada CD (se debe tomar la historia de los últimos 90 días, para eliminar picos e ir actualizando la base de datos cada vez que se calcule.)

α : Factor de seguridad que se quiera tomar, viene de la tabla de distribución normal. Si se quieren cubrir el 95% de los picos normales, el factor que se debe usar es 1.645.

σ : Desviación estándar de la demanda diaria.

Inventario de variación de la producción: Este inventario es el que se necesita para cubrir la variación que se presenta entre la producción programada y la real. Estas diferencias se pueden deber a mala programación, problemas operativos, falta de mano de obra o falta de materia prima o materiales de empaque.

Para poder calcular el porcentaje de variación que se tiene, se debe de tomar de los mismos 90 días que la demanda, la producción programada y luego compararla contra la real. Si esta comparación da en un rango de $\pm 15\%$ sobre lo programado se tomará como un

acierto. Al final el número total de aciertos entre los 90 posibles dará el porcentaje real de variación.

$$\% \text{variación prod. (PVP)} = 1 - \frac{85\% < \# \text{ Producción real} < 115\% \text{ cédula}}{\# \text{ Total cédula}}$$

$$IVP = \bar{x} * PVP \dots\dots\dots (5)$$

donde:

IVP: Inventario de variación de la producción

X: Demanda promedio diaria de las órdenes.

PVP: Porcentaje de variación de la planta.

• Inventario en tránsito: Es el inventario que se debe mantener constantemente en tránsito para garantizar el abasto continuo a los centro de distribución, suponiendo embarques diarios de la bodega maestra. Para calcular este inventario, necesitamos tener el promedio de días de tránsito de la bodega maestra a cada uno de los centros de distribución, así como su desviación estándar.

$$IT = \bar{x} \left(TRAN + \frac{DSTR}{TRAN} \right) \dots\dots\dots (6)$$

donde:

IT: Inventario en tránsito.

X: Demanda diaria promedio.

DSTR: Desviación estándar de los días de tránsito de cada C.D.

TRAN: Días de tránsito promedio a cada centro de distribución.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

• Inventario por error en el pronóstico: Es el inventario que se requiere para absorber grandes cambios en el pronóstico, que causen que nuestra planeación de producción deba ser totalmente modificada. Para calcularlo, se debe tener el porcentaje que ventas sobrepasa o se queda por debajo de su pronóstico mensual, que es el que dispara toda la planeación de producción y de materiales. Este porcentaje se debe obtener como el promedio de los últimos 12 meses.

$$PEP = \left[\sum_{i=1}^{12} \left(\frac{VENTA \text{ REAL}}{PRONOSTICO} \right) \right] / 12$$

$$IEP = \bar{x} + PEP \cdot TR \dots\dots\dots (7)$$

donde:

PEP: Porcentaje de error en pronóstico.

IEP: Inventario por error en pronóstico.

x: Demanda promedio de órdenes diarias.

TR: Tiempo de reacción (Es el tiempo que llevaría hacer un cambio total de nuestra programación para reaccionar a la sobreventa o falta de venta).

• Inventario por ciclos de producción: Es el inventario que se debe tener para cubrir el mercado durante el tiempo que no se está produciendo una marca o presentación. Su forma de cálculo es:

$$ICP = \frac{[DP \cdot Pd - \bar{x}] [DC]}{2} \dots\dots\dots (8)$$

donde:

ICP: Inventario por ciclo de producción.

DP: Días de producción.

Pd: Producción diaria programada.

x: Ordenes diarias promedio.

DC: Días entre corridas.

La suma de estos inventarios dará nuestro inventario total a nivel nacional requerido para garantizar el embarque continuo a los clientes. La forma de distribuirlo a nivel nacional es la siguiente:

En la bodega de la planta se guardarán los inventarios de:

- Ciclos de producción.
- Error en el pronóstico.
- Variación de la producción.

Mientras que en cada CD se guardarán:

- Variación por órdenes.
- Inventario en tránsito.

De esta forma se minimiza el inventario en los centros de distribución y se maximiza la flexibilidad de respuesta a picos de demanda, ya que se tiene el inventario suficiente en la bodega de la planta para estar reabasteciendo a los centros de distribución.

Para garantizar el embarque a los clientes es necesario que cada vez que el inventario del centro de distribución caiga hasta entrar en la zona amarilla, le sea enviado producto para cubrir la diferencia que tiene contra el objetivo. Es importante definir que este sistema no debe

sobrerreaccionar a picos de demanda y planear embarques a cada CD para cubrir el total de su demanda, sino que, debe siempre planear contra el inventario objetivo, de otra forma se corre el riesgo de sobreinventariarse.

D.2 Alineación de la producción con respecto al "inventario objetivo".

Una vez que se han definido los inventarios objetivo que se quieren tener en cada uno de los centros de distribución, lo que se requiere hacer es asegurar que cada parte de nuestra cadena de suministro de producto funcione de acuerdo al nivel del "inventario objetivo". Esto es, que el producto que se esté suministrando al "inventario objetivo" sea el que necesite para evitar caer en la zona roja o amarilla. Para que esto suceda se deben enlazar las áreas en cadena pasando los requerimientos de atrás hacia adelante. Como Distribución es el área responsable de distribuir el producto que se tiene en el "inventario objetivo", la primer área que se debe alinear en estos requerimientos es producción, por medio de Manejo de Materiales (Planeación de la Producción).

La labor de planeación de la producción es programar la planta de tal manera que Distribución reciba diariamente la cantidad de producto que necesite para mantener el "inventario objetivo" dentro de la zona verde. Planeación de la Producción al hacer su calendario mensual, debe programar el número de ciclos y los días entre ciclos que consideró para hacer su programación ya que de otra forma, el producto no estaría

llegando a la bodega de la planta en la forma esperada incurriendo en faltantes constantemente.

Posteriormente, una vez que el calendario del mes quedó ordenado con los ciclos previstos para el cálculo del inventario, se procede a realizar una lectura diaria del nivel de inventario de la bodega de la planta y en los centros de distribución, teniendo esto como objeto controlar el aumento o disminución de inventarios de cada presentación de cada producto.

Como ya se había hecho notar en este mismo capítulo, el "inventario objetivo" actúa como un lector indirecto de la demanda, ya que si empieza a decrecer dramáticamente al mismo tiempo que continúa recibiendo la misma cantidad constante de producto, está indicando un incremento en la demanda; mientras que por el contrario, si en lugar de continuar requiriendo la misma cantidad de producto, comienza a requerir menos cantidad, está reflejando un decremento de la demanda de ese código en ese lugar.

El departamento de planeación de producción al tener esta información puede detectar con anticipación cualquier cambio en la demanda que le afecte en su calendario original y podrá hacer las modificaciones convenientes para garantizar el suministro de producto en los días subsecuentes. Para llevar el control de esto se deben de tener reportes como el que aparece en la tabla 4.2 y que se explica a continuación ya que es la base de toda la toma de decisiones.

MARCA	INVENTARIO OBJETIVO C. REABASTO	INVENTARIO REAL DEL DIA	DIFERENCIA VS. OBJETIVO	EMBARQUE PROMEDIO	DIAS DE PRODUCCION	DIAS DE EMBARQUE	ESTADO
AAA	10000	7500	-2500	1800	0.5	4.17	
BBB	1530	30	-1500	560	1.2	0.05	CRITICO
CCC	2000	2156	156	325	0	6.63	
DDD	6578	1253	-5325	1548	1.6	0.81	CRITICO
EEE	5200	4695	-505	1367	2.1	3.43	
FFF	43200	18900	-24300	5596	6.5	3.38	BAJO
GGG	5689	6587	898	2600	0	2.53	
HHH	9570	10256	686	3256	0	3.15	
III	10250	520	-9730	961	3.1	0.54	CRITICO
JJJ	11630	3236	-8394	1598	1.6	2.03	CRITICO
KKK	51540	33125	-18415	11364	0.6	2.91	BAJO
LLL	87200	56200	-31000	21530	0.9	2.61	BAJO
MMM	24510	21530	-2980	3689	1.2	5.84	

TABLA 4.2 REPORTE DEL ESTADO DEL INVENTARIO

En la primer columna se tiene el producto y su presentación. En la segunda aparece el inventario objetivo que se ha calculado como "inventario objetivo" de la bodega de la planta. La tercer columna es el inventario real que se tiene en la mañana del día en que se emite el reporte, este inventario es actualizado a las 5:00 am, hora en la que se hace el cierre del día anterior, ya que se consideran días completos de 6:00 am del primer día a 6:00 am del segundo día. En la cuarta columna se tiene la diferencia entre el inventario real y el objetivo, mientras que en la quinta se muestra el embarque promedio de los últimos 90 días. En la sexta están los días de producción requeridos para alcanzar el nivel del 100% en el "inventario objetivo", esta columna se calcula en base a la capacidad promedio dada por la línea de producción. En la séptima por su parte aparecen los días de cobertura que se tienen considerando el nivel promedio de embarque del "inventario objetivo". Finalmente, en la octava columna se muestra el nivel que se tiene de porcentaje del "inventario objetivo", si se está en la zona verde, no aparece ningún letrero, en la zona amarilla aparecerá la leyenda "bajo" y si se está en la zona roja aparecerá la leyenda "critico".

Cuando la persona encargada de la planeación revisa este reporte, la primer columna que debe ver es la del estado del "inventario objetivo", así se podrá dar cuenta de cuales presentaciones son las más urgentes. En el caso de que no existieran códigos críticos ni bajos, el calendario de producción no sufrirá ninguna modificación; sin embargo, si existieran códigos en condición "bajo" o "crítico" se procederá al análisis de las columnas seis y siete. En la siete se puede ver para

cuantos días va a alcanzar el producto que todavía se tiene antes de que se termine, mientras que en la columna seis se observa cuantos días de producción se requerirán para llevar el "inventario objetivo" del nivel actual hasta el objetivo.

Una vez que se tiene esta información, se debe comparar el calendario de producción contra los días en los que se terminaría el inventario, si la marca que está crítica o baja va a entrar a producirse antes que se termine el inventario, no se tendrá problema y el calendario seguirá sin modificación, pero la cantidad programada deberá ajustarse a la que hace falta para llenar el "inventario objetivo". Si, por el contrario, la marca que está en estado bajo o crítico está programada para una fecha posterior a la fecha en que se consumirá el inventario, será necesario modificar el calendario y acomodar esta marca en lugar de otra que tenga una buena posición de inventario, al hacer este cambio se debe cuidar de no perjudicar otra marca que esté en estado crítico o bajo también. Al igual que en el caso anterior, la cantidad programada debe ser igual a la cantidad requerida para llevar el inventario al objetivo y la duración del ciclo será igual al número de días que aparecen en la columna seis.

Al trabajar con este sistema se garantiza que siempre se tenga el inventario suficiente para el embarque a los centros de distribución y a los clientes. Para minimizar los cambios en el calendario o en la cédula programada, se debe tomar en cuenta al momento de realizarlos por primera vez, el inventario inicial del mes, así como los días entre corridas y la duración de cada ciclo que se consideraron para el cálculo

del inventario objetivo, de esta manera se tiene un calendario que tiene en secuencia las programaciones de cada marca justo en el momento en que se van requiriendo.

Un calendario y una cédula de producción bien planeados requerirán pocos cambios drásticos a lo largo del mes, a menos que ocurran variaciones súbitas en la demanda que vacíen demasiado rápido el inventario; o que se presenten problemas en producción, que impidan cumplir con la cédula programada o que eviten producir una marca en la fecha que estaba planeada.

En la figura 4.7a y 4,7b se detalla en forma gráfica todo lo que se ha descrito anteriormente.

D.2.a Alineación dentro de la cadena de suministro de producto.

Como ya mencionamos, el manejo de "inventario objetivos" permite que se alinee la producción con los requerimientos de inventario en los centros de distribución y en el "inventario objetivo" de la planta. No obstante, para que la producción pueda ser alineada perfectamente y ganar la flexibilidad que se requiere para el éxito del mismo, es necesario que el área de manejo de materiales y compras estén conscientes de esta necesidad para que negocien con los proveedores tiempos de entrega y de reacción pequeños, así como precios que se basen en volúmenes anuales y no en precios que dependan del pedido específico.

También es necesario involucrar a áreas de soporte como ventas y finanzas. Ventas para que tenga la confianza de saber que puede colocar cualquier pedido y que éste tendrá una probabilidad de surtirse completo

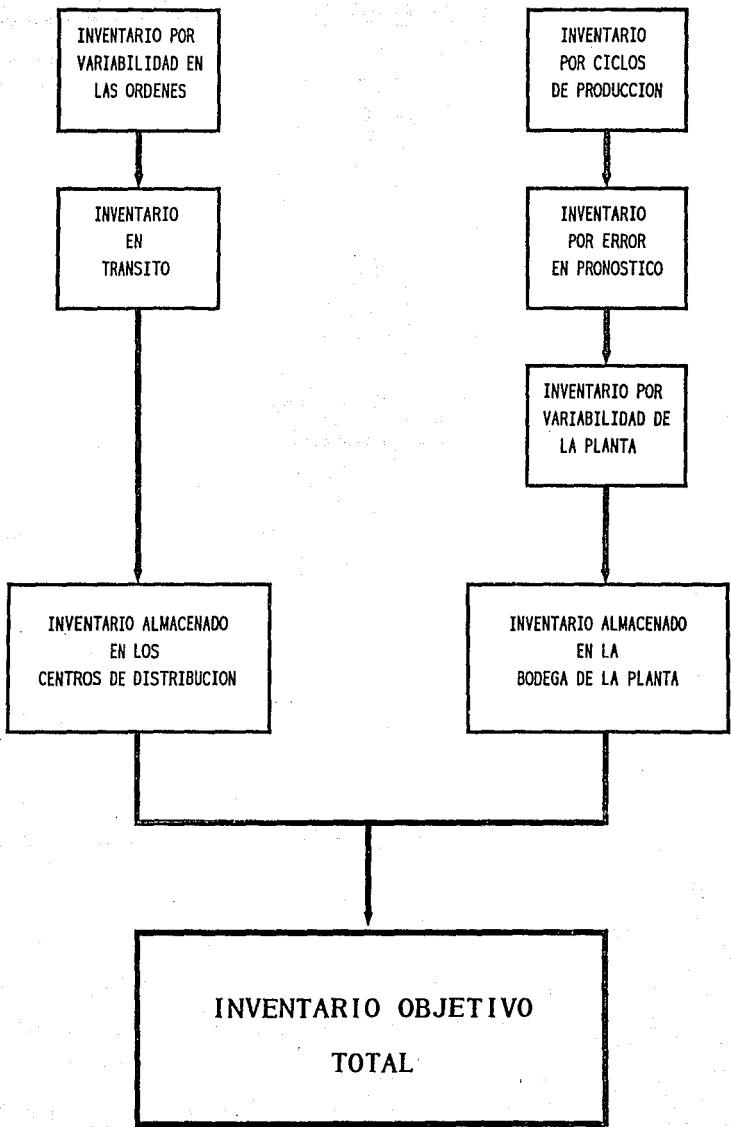


FIGURA 4.7.a TIPOS DE INVENTARIO DE DISTRIBUCION.

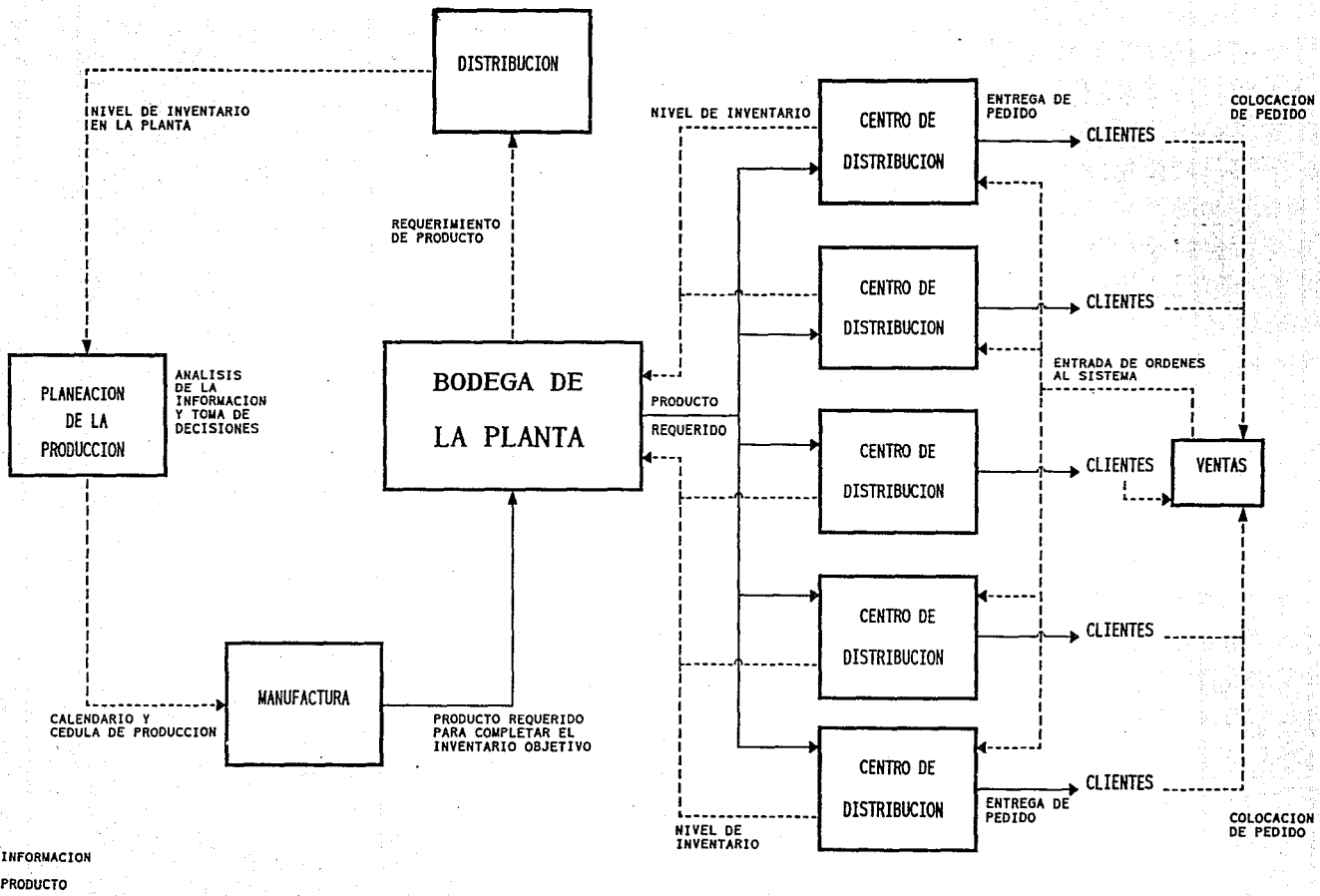


FIGURA 4.7.b FLUJOS DE INFORMACION Y DE PRODUCTO EN UN SISTEMA DE INVENTARIOS DE DISTRIBUCION.

y a tiempo igual al factor de seguridad definido para el cálculo de los inventarios; por su parte finanzas para asegurar que la relación costo-beneficio sea favorable a la compañía con el nivel de inventarios que se está trabajando. Esta evaluación es primordial, ya que en algunas ocasiones se presenta el caso en que un nivel bajo de inventarios ocasionará problemas con los embarques debido a cancelaciones por falta de producto; mientras que un nivel alto de inventario propiciaría que las órdenes estuvieran completas y listas para embarcarse desde el momento de colocarse, lo que traería como consecuencia que más producto se estuviera moviendo en menos tiempo, aumentando el flujo de salida y acelerando el proceso de cobranza.

CAPITULO V

DISTRIBUCION

Hasta ahora se han desarrollado en este trabajo, algunas de las funciones básicas de una cadena para el suministro de un producto de consumo. Este capítulo será dedicado al último eslabón de esta cadena de que es el de la Distribución.

La distribución física del producto es de vital importancia para cualquier empresa manufacturera, ya que es a través de ésta que se logran los siguientes objetivos:

1. Generar y proporcionar información precisa y a tiempo de la situación real en que se encuentra el mercado. Esta información se convertirá en el motor de la cadena completa para así lograr responder a las necesidades del mercado a tiempo y con el menor costo.

2. Establecer una imagen sólida con los clientes, mediante el cumplimiento de sus expectativas de servicio y calidad.

La función de distribución recae de manera directa en la infraestructura requerida para el movimiento físico del producto a todos los mercados del país. Para el desarrollo diario de esta función se requiere tener una buena administración y operación tanto de la transportación del producto como de los centros de distribución que embarcan este producto a los distintos clientes del mercado.

A continuación se explica de manera general cuales son los principales elementos que conjuntan tanto a la transportación como a los centros de distribución, para obtener un sistema óptimo de distribución.

A. TRANSPORTACION

Como consumidores, generalmente se da como un hecho que los productos se desplazarán del lugar donde se producen, al lugar donde se consumen con un grado mínimo de dificultad, en términos de tiempo y costo. No obstante, la logística involucra el movimiento de productos (materia prima, subensambles, refacciones, producto terminado, etc.) desde su punto de origen hasta su punto de consumo; ya que un producto fabricado en un punto determinado tiene muy poco valor para un cliente potencial, a menos que sea desplazado hasta el punto de consumo. Es la función de transportación la que logra este desplazamiento.

El desplazamiento de producto crea un valor agregado de plaza, siendo el suministro de transporte la variable que determina que tan rápido fluye el producto de un lugar a otro. Al lapso transcurrido entre un punto y otro se le denomina tiempo de tránsito.

A.1 Relación entre transportación y mercadotecnia.

La transportación ayuda a desplazar producto de una compañía hasta mercados muy distantes, al lograr esto se agrega una parte importante al nivel de satisfacción de un cliente, ya que éste tiene acceso a estos productos. La satisfacción del cliente, como ya se ha mencionado, es un valor muy importante dentro de la mercadotecnia.

Algunas de la decisiones de negocio más afectadas por la transportación son:

- Desarrollo de producto: La facilidad para transportar un producto en función de sus atributos y costo y la existencia de la adecuada transportación deben ser factores primordiales en el desarrollo de productos.
- Decisiones de mercado: En estrecha relación con el punto anterior, se encuentra la decisión que determina dónde se deberá vender el producto; esta decisión puede verse afectada por la disponibilidad, adecuación y costo de la transportación.
- Decisiones de compras: Independientemente del giro de cualquier empresa, la decisión de qué y dónde se debe comprar, puede ser afectada en gran parte por consideraciones de transporte.
- Decisiones de precio: Ya que la transportación es un factor de costo en cualquier empresa, puede afectar directamente las decisiones de precio que se tomen. La transportación puede llegar a representar más del 50% del costo base de materias primas. Generalmente el manejo eficiente de los costos de transportación se vuelve más importante para una empresa en la medida en que dicho costo aumente respecto al costo total del producto.

A.2 Factores que influyen en los costos de transportación.

Ya que los costos de transportación pueden ser muy significativos para una empresa, ésta debe identificar y controlar los factores que afecten esos costos. En general estos factores pueden ser agrupados en dos grandes categorías.

A.2.a Factores relacionados con el producto.

Son muchos los factores relacionados con las características de un producto que influyen en el costo de transportación. Una compañía puede utilizar estos factores para determinar clasificaciones de producto. Una forma de clasificación puede ser la siguiente:

1. **DENSIDAD:** Se refiere a la relación peso-volumen. Productos tales como el acero, latas de comida, materiales de construcción, etc... Tienen una relación peso-volumen alta; esto es, son relativamente pesados para su tamaño. Por otra parte productos como aparatos electrónicos, ropa, juguetes, tienen una relación peso-volumen baja por los que son relativamente ligeros para su tamaño. En general los productos de baja densidad tienden a tener un costo de transportación más elevado.
2. **CUBICAJE:** Es la capacidad que tiene un producto de llenar el espacio disponible en una unidad de transporte. Por ejemplo granos o líquidos, tienen un excelente cubicaje, ya que pueden llenar completamente la unidad en que son transportados. Otros productos como automóviles, maquinaria, muebles, etc... no tienen buen cubicaje. El cubicaje de un producto depende de su tamaño, forma, fragilidad y otros atributos físicos.
3. **FACILIDAD DE MANEJO:** Productos que no son fáciles de manejar son los más costosos de transportar, mientras que productos que son uniformes en sus características físicas, o productos que pueden ser manejados con equipo, requieren de menos gastos para su manejo y por lo tanto, su costo de transportación es más bajo.

4. **VALOR DE PRODUCTO:** Productos que son fácilmente dañados, así como aquellos con mayor riesgo de robo, tienen un costo de transportación más elevado. En los casos en que el transportista asume mayor responsabilidad (computadoras, joyería, etc.) el costo de transportación aumenta.

A.2.b Factores relacionados con el mercado

En adición a las características del producto, existen importantes factores relacionados con el mercado que afectan los costos de transportación. Los más significativos son:

1. **GRADO DE COMPETENCIA ENTRE TRANSPORTISTAS DEL MISMO TIPO:** Por ejemplo la competencia que existe entre las líneas que corren al norte del país.

2. **UBICACIÓN DE LOS MERCADOS:** Este factor se refiere a la distancia que se requiere transportar el producto.

3. **NATURALEZA Y GRADO DE REGULACIÓN:** Por parte del gobierno a los transportistas.

4. **ABUNDANCIA O ESCASEZ DE CARGA EN UN MERCADO DETERMINADO.**

5. **ESTACIONALIDAD EN EL MOVIMIENTO DE PRODUCTOS.**

6. **TRANSPORTE NACIONAL O INTERNACIONAL DEL PRODUCTO:** Este es un factor que tiende a desaparecer con los acuerdos internacionales de comercio.

A.3 Costeo del Servicio de Transportación.

Existen dos métodos para calcular el precio del servicio de transportación: Por medio del costo del servicio o por medio del valor del servicio.

A.3.a Costo del Servicio

Establece las tarifas en niveles que cubren los costos fijos y variables del transportista, más un margen de utilidad. Naturalmente este enfoque es muy atractivo porque establece el límite inferior de las tarifas, sin embargo, presenta ciertas dificultades inherentes al mismo. El transportista debe poder identificar sus costos fijos y variables, lo que requiere de un conocimiento adecuado de los componentes del costo y la habilidad de poder medir éstos de manera exacta.

En la actualidad muchos transportistas no tienen la capacidad de medir sus costos de manera exacta y por otro lado, se requiere prorratear costos para cada embarque. En la medida en que aumenta el número de embarques, el costo fijo por unidad disminuye; de la misma manera, si el número de embarques disminuye, el costo por unidad aumenta. Como resultado de esto, el prorrateo se vuelve, en cierta forma, arbitrario, a menos que el volumen de embarque se conozca o pueda ser pronosticado con exactitud.

Los costos de transportación dentro del costeo por costo de servicio varían de acuerdo a dos factores principales: distancia y volumen. Conforme aumenta la distancia, las tarifas aumentan; un ejemplo de esto son las tarifas postales. Respecto al volumen, las economías de escala se hacen patentes en los embarques de gran volumen.

Generalmente las tarifas se basan en la cantidad de producto desplazado, teniéndose un mínimo volumen que se debe cubrir, ya que la tarifa no disminuirá si se encuentra por debajo de éste. Altos volúmenes también pueden ser utilizados por el transportista para establecer tarifas especiales en algunas categorías de productos.

A.3.b Valor del servicio

Este método utiliza el enfoque de cobrar según lo permita el mercado y se basa en la demanda existente del servicio de transportación. En efecto, lo que este método produce es el límite superior de las tarifas. Si se tienen dos transportistas para una compañía y sus desempeños son iguales, el transportista más caro tendría que ajustar su tarifa a la más baja para poder ser competitiva.

A.4 Efectos de la Transportación en el Servicio a Clientes.

Cada actividad de logística contribuye al nivel de servicio que una compañía provee a sus clientes. Las características más importantes del servicio de transportación que afectan el nivel de servicio a clientes son:

- Consistencia en el servicio
- Tiempo en tránsito
- Cobertura del mercado
- Flexibilidad
- Minimizar pérdidas y daños de producto
- Habilidad de involucrarse en el programa de mercadotecnia de una compañía. (ser más que un simple proveedor de transporte).

B. ESTRATEGIAS GENERALES DE TRANSPORTACION

En el ámbito de transporte desregularizado, los transportistas deben volverse expertos en mercadotecnia, costeo, negociación, programación, relaciones laborales y muchas otras áreas para poder permanecer en el mercado. Al mismo tiempo, la industria manufacturera debe percatarse de las áreas de oportunidad que esto representa.

B.1 Administración de Tráfico y suministro de Transporte.

Las estrategias de productores y transportistas están intrínsecamente relacionadas, como se puede observar en la figura 5.1. Se prevee que esta relación se desarrolle a un grado tal, en el que el transporte se convierta en una parte integral de la estrategia de logística de cualquier compañía. Para esto el transportista debe entender cual es el rol que juega el transporte en este sistema. Por su parte, la función de transportación de la compañía productora debe interactuar con departamentos internos y externos al sistema de logística, como por ejemplo: contabilidad (pago a transportistas), ingeniería (diseño del empaque y equipo para el transporte), legal (contratos con transportistas y bodegas), manufactura (transporte interplantas), compras (negociaciones con proveedores para expeditar el embarque), ventas (estándares de servicio), embarques (evaluación de desempeño de los transportistas) y centros de distribución (carga, descarga y programación).

Por todo esto, la relación transportista-productor es una muy importante dentro de cualquier sistema de distribución.

A continuación se presentan algunas de las perspectivas tanto de productores como transportistas cuando se tiene esta relación.

B.1.a Perspectivas del Transportista

Productores y transportistas son socios en el proceso de logística. Cada uno debe manejar sus operaciones con eficiencia y eficacia para lograr los niveles adecuados de servicio a clientes al mejor costo total posible. Para el transportista algunas de las áreas más importantes a vigilar son:

- Negociaciones de tarifas: Con la desregularización, la tendencia de los productores es utilizar cada vez menor número de líneas, esto a puesto mayor énfasis en la negociación de tarifas ya que se convierte en el punto de partida para la relación de trabajo y nivel de servicio.

La negociación es un proceso de simbiosis entre transportista y productor y requiere de un conocimiento preciso por parte del transportista de sus costos. Existen tres niveles de costo para un transportista:

1. Costo total: Incluye todos los costos incurridos en el desplazamiento de un embarque.
2. Costo semivariable: Incluye todos los costos incurridos en el desplazamiento del embarque, exceptuando los gastos administrativos.
3. Costo directo: Incluye únicamente los costos mínimos requeridos para desplazar un embarque.

En términos de la tarifa establecida por el transportista no existe un sólo programa universal que le permita al

transportista cubrir las necesidades de todos sus clientes. Sin embargo, sea cualquiera que sea el enfoque utilizado, existen algunas variables que son indispensables en cualquier programa de tarifas. Estas variables incluyen:

- a) Un sistema para determinar tarifas, de simple comprensión y aplicación.
- b) Establecer períodos de tiempo en los cuales permanezca estable el precio para el productor.
- c) Establecer períodos de tiempo en los cuales permanezca constante el volumen desplazado por el transportista.
- d) Un sistema uniforme para cualquier tipo de productor y clase de producto.
- e) Proceso simplificado de pago por parte del productor.
- f) Habilidad para integrarse en un futuro al intercambio electrónico de datos.

En conclusión, el enfoque de las tarifas debe ser desarrollado con base en los costos del transportista y las necesidades del cliente.

- Programación de rutas y embarques: Considerando la cantidad de inversión tan grande requerida en equipo y terminales por parte de los transportistas, sumado a sus costos operativos, ha hecho que estos reconozcan la necesidad de tener una buena programación de sus equipos para alcanzar sus metas de utilidades y de servicio. Factores como la competencia, desregularización y situación económica del país, seguramente

harán que esta habilidad se vuelva algo indispensable para todos los transportistas de México,

En general los beneficios que un transportista tiene al mejorar su programación son:

- a) Mejor y más utilización de sus vehículos.
- b) Mejor y más eficaz servicio a clientes
- c) Menos costos
- d) Reducción en la inversión de capital.

- Competencia: A partir de la desregularización y con la inminente apertura de México en un futuro, esta competencia entre transportistas ya existente, seguirá aumentando hasta un punto en que no sólo sea un mercado nacional sino un mercado internacional en el que se tenga que competir.

- Actividades de mercadotecnia: Todos los transportistas deben y deberán establecer metas muy agresivas de ventas y para esto las estrategias de mercadotecnia serán fundamentales. De estas estrategias partirán las relaciones productor-transportista a largo plazo, que darán grandes resultados, especialmente para el cliente, pues el servicio que recibirá será cada vez mejor.

De todo esto surgirán oportunidades para mayores utilidades y participaciones de mercado, pero sólo para las líneas que desarrollen los programas de mercadotecnia más óptimos.

B.1.b Perspectivas del Productor

a) Transportación global: (Materia prima - Producto terminado).

Transportación es una de las áreas más importantes de la logística por su impacto en los niveles de servicio y costo de la compañía. Las compañías productoras pueden mejorar sus sistemas de transportación de muchas maneras. Algunas áreas en las que se puede mejorar el costo y servicio incluyen: Programación de rutas y vehículos, administración de flotas propias, consolidación de embarques, negociaciones de tarifas, etc.

b) Establecimiento de contratos:

Estos permiten al productor un mayor control sobre el proveedor del transporte. Aseguran confiabilidad y protegen contra variaciones inesperadas de las tarifas. Además, proporcionan al productor garantías de niveles de servicio y la posibilidad de utilizar al transporte como una ventaja competitiva.

c) Cooperación entre productor y transportista:

Esta cooperación se debe dar no sólo a un nivel operacional, sino a un nivel estratégico también. Cuando esta cooperación se da, tanto el productor como el transportista se vuelven parte de un sistema de soporte muy importante para el mercado de los productos.

B.2 Productividad de la transportación

Tanto productores como transportistas se deben preocupar por mejorar la productividad de la transportación. Esta mejora viene de aumentar la eficacia, es decir, identificar qué es exactamente lo que se debe hacer para tener una mejora significativa.

Las áreas en que se puede mejorar la productividad pueden ser clasificadas en tres grupos:

1. Mejoras en el diseño del sistema de transporte y sus métodos, equipo y procedimientos.
2. Mejoras en la utilización de la mano de obra y del equipo.
3. Mejoras en el desempeño de la mano de obra y del equipo.

A continuación se muestran los elementos más comunes que deben ser considerados para poder medir la eficacia y eficiencia del transportista:

- 1.- Producto dañado a la entrega.
- 2.- Tiempo de tránsito.
- 3.- Reclamaciones del cliente (Contra recibo).
- 4.- Entregas a tiempo.
- 5.- Disponibilidad de equipo.
- 6.- Cargar a tiempo.
- 7.- Condiciones del equipo.
- 8.- Costo por kilómetro (Larga distancia)
- 9.- Costo por entrega (Distribución local)

El transportista utiliza medidas semejantes, aunque ellos lo hacen desde una perspectiva de proveedores más que de sujetos de servicio.

A continuación se plantea el proceso para desarrollar un sistema de medición de transporte para poder conocer a detalle la información requerida en la evaluación de un transportista y su mejora de

productividad. En la figura 5.1 se muestra el esquema de este proceso que se divide en 4 etapas.

1.- La primera etapa es la de generación y utilización de los costos en periodos de meses o trimestres, generalmente proporcionados por ventas o finanzas y compararlos con alguna medida establecida como pueden ser las ventas; es decir, una medida común en esta etapa podría ser el costo total de transportación como porcentaje de las ventas.

2.- En la segunda etapa medidas físicas deben ser introducidas en las actividades de transportación. Unidades tales como paradas, órdenes, kilómetros, etc. son monitoreadas en intervalos cortos de tiempo, días o semanas, como parte de las actividades diarias de transportación. En este punto estas unidades pueden ser medidas contra costos de mano de obra y administrativos, para entonces tener costos de mano de obra y administrativos, y así tener costos por tonelada, por kilómetro, por parada o bien por tonelada/kilómetro. La creación de presupuestos de actividades en un lapso determinado es posible desde esta etapa.

3.- La tercera etapa empieza con la definición de metas empíricas o de datos históricos para la operación general de transportación. Estas metas se pueden poner en términos de unidades físicas o del costo operacional de un período de tiempo determinado; en cualquiera de los casos se puede llegar a una medición adecuada del desempeño; es decir, se puede medir la situación actual contra un estándar.

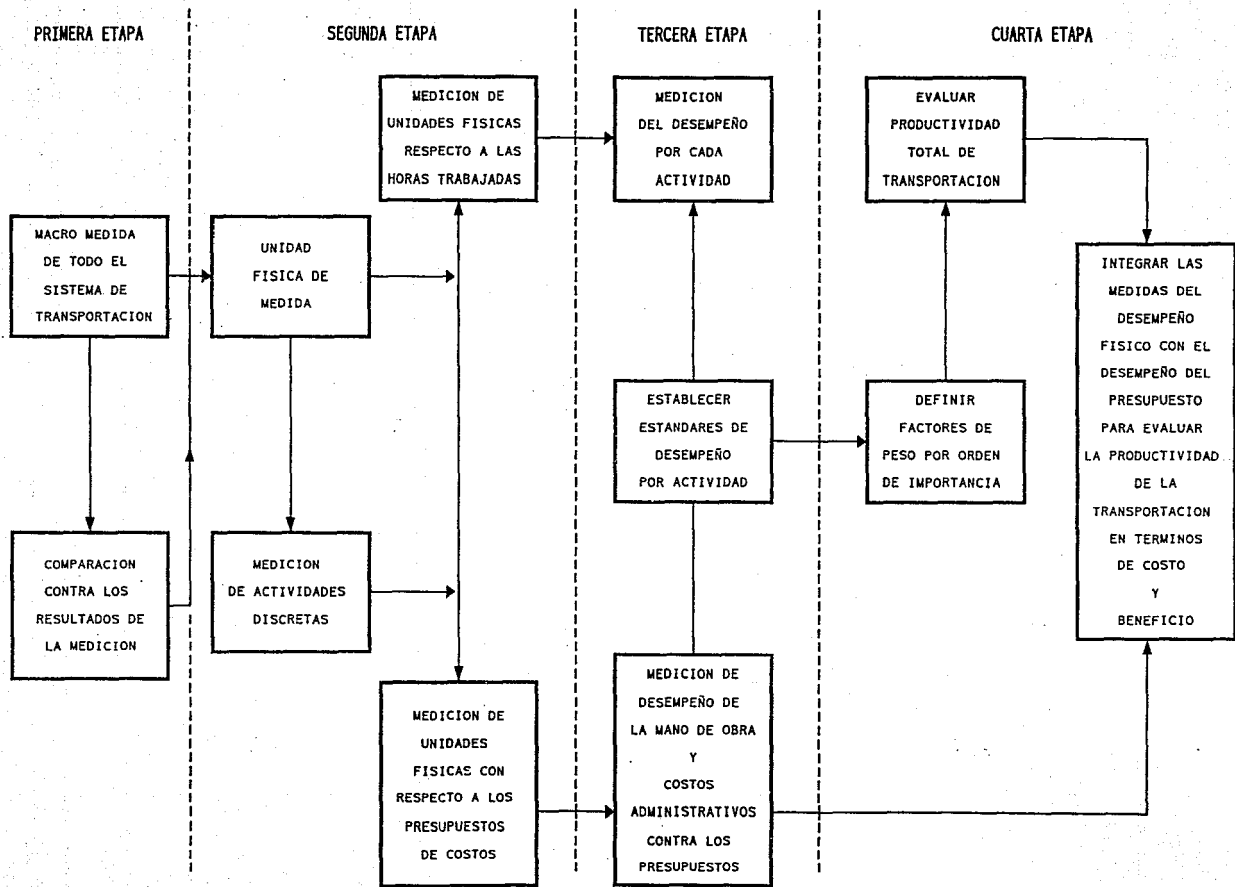


FIGURA 5.1 EVOLUCION DE LA MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD EN TRANSPORTACION

Aquí se incluirían análisis de costos actuales contra presupuestados así como el análisis de las variancias en los presupuestos. Por ejemplo, medición del estándar contra el costo unitario actual.

4.- En la cuarta y última etapa en el desarrollo del sistema de medición de productividad de un transportista, los datos del desempeño físico son unidades con los datos financieros para así poder proveer a la gerencia con una visión general de la operación de transporte.

C. CENTROS DE DISTRIBUCION O BODEGAS DE ALMACENAJE

Los centros de distribución o bodegas de almacenaje constituyen una parte integral del sistema de logística. Juegan un papel muy importante para lograr los niveles de servicio a clientes deseados al menor costo posible. La operación de bodegas constituyen la actividad que une a la planta productiva con el cliente.

Se define esta actividad de operación de bodegas como la parte del sistema de logística que almacena productos (materias primas, refacciones, materias en proceso y producto terminado) en y entre sus puntos de origen y destino, produciendo al mismo tiempo información para la gerencia sobre la situación, condición y disposición de los productos almacenados.

Las bodegas son utilizadas para almacenar inventarios en todas las fases del proceso de logística. Existen dos tipos básicos de inventarios que se pueden almacenar: inventarios de producto terminado e inventarios de materia prima.

Como ya se discutió en el capítulo anterior, es necesario mantener inventarios almacenados para tener una fuente de suministro constante hacia el cliente y evitar que existan desabastos en el lapso transcurrido entre dos ciclos de producción de algún artículo. También son necesarios para asegurar el cumplimiento de los niveles de servicio que la compañía quiere brindar a sus clientes.

Los inventarios de los que se va a hablar principalmente son los de producto terminado, aunque varios de los conceptos que se mencionarán pueden ser aplicados también a materias primas, ya que el manejo de producto en una bodega o centro de distribución es muy similar para ambos casos. Las funciones de un centro de distribución o bodega son tres principalmente:

1. MOVIMIENTO DE PRODUCTO:

Esta función a su vez puede ser dividida en 4 actividades que son: recibir, transferir, selección de órdenes y embarque. La actividad de recibir incluye el descargar físicamente los productos del camión que los lleva hasta este lugar; también comprende el actualizar el inventario (entrada), inspeccionar si hay daño y verificar que la cantidad de producto coincida con lo que muestran los papeles del transportista.

Transferencia es mover físicamente el producto al interior de la bodega para su almacenaje; o bien, a áreas de servicio especializado como por ejemplo consolidación. El movimiento hasta el andén para su embarque también se considerará como una transferencia.

La selección de órdenes es la actividad de mayor movimiento y comprende el seleccionar y agrupar los productos de acuerdo con lo que el cliente solicitó.

La última actividad de movimiento es el embarque y consiste en físicamente mover lo que se ha seleccionado al interior del equipo del transportista; es decir, cargar en la unidad el producto y una vez realizado esto actualizar el inventario (salida).

2. ALMACENAJE:

Esta puede ser ejecutada de manera temporal o semipermanente; temporal da énfasis a la función de movimiento e incluye el almacenamiento de producto necesario para el reabastecimiento básico del inventario. El almacenamiento temporal es necesario independientemente de la velocidad con que rote el inventario.

El almacenaje semipermanente es el almacenaje del inventario que resta una vez que ha sido cubierta la cantidad requerida para el reabastecimiento normal del inventario. También se le conoce como inventario "buffer" o de seguridad. Las condiciones más comunes que llevan a la necesidad de tener un almacenaje semipermanente son: estacionalidad de la demanda, demanda errática, especulación y

promociones especiales, ciclos de producción, inventario por tiempo en tránsito, etc.

3. TRANSFERENCIA DE INFORMACION:

Esta función sucede al mismo tiempo que se dan tanto la de movimiento de producto como la de almacenaje. La gerencia siempre necesita información exacta y a tiempo real para poder administrar mejor la actividad de un centro de distribución. Información de niveles de inventario, niveles de embarque, localización del producto, utilización del espacio, productividad y datos de los clientes es vital para operar cualquier bodega.

En resumen una bodega o centro de distribución realizará las siguientes actividades de manera cotidiana: (Figura 5.2)

1. Recibir y descargar de los camiones dedicados a transferir el producto de las plantas, verificar la condición del mismo, contar la mercancía y documentar esta información según se requiera.

2. Transferir el producto hasta su lugar de almacenamiento exacto.

3. Almacenar. Esta es la actividad esencial, definida como el depósito del producto en una bodega para su resguardo.

4. Resurtir el área de preparado es trasladar el producto almacenado por tarima hasta el área donde se prepara cada orden específica en caso de llevar algún código en menor cantidad que la tarima completa.

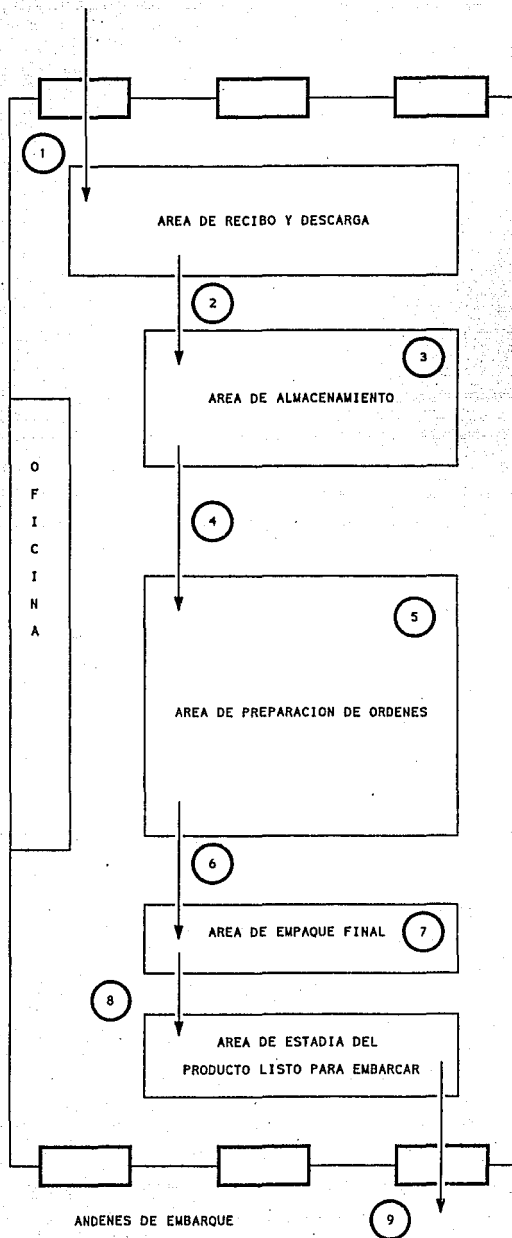


FIGURA 5.2 ACTIVIDADES TÍPICAS DENTRO DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.

5. Preparar la orden. Consiste en la selección adecuada de tarimas y restos de tarimas para completar la orden a ser embarcada del centro de distribución.

6. En este momento es cuando se establece una revisión o chequeo de las actividades realizadas hasta ahora para detectar cualquier error. Esto sería análogo al control de calidad en un proceso de manufactura.

7. Empaque final. Consiste en hacer cualquier tipo de sellado, estrapeado o etiquetado al producto a ser embarcado para asegurar que le sea entregado al cliente en perfecto estado.

8. Una vez terminado el empaque final el producto es consolidado en la puerta de andén que le corresponde ya que ahí es donde se posicionará la unidad que llevará el producto a su destino.

9. Cargar físicamente la unidad sería el siguiente paso y es aquí cuando el producto deja la bodega.

10. La actividad administrativa en realidad se da al mismo tiempo de las nueve anteriores, ya que cada una debe ser administrada eficaz y eficientemente. Aunque se deben tratar de automatizar todos los procedimientos, es inevitable el tener una gran cantidad de papeles que hacen de la labor administrativa y contable algo vital en la productividad y control de la bodega.

C.1 Equipo estándar para el manejo de producto:

Existen equipos estándar para manejar el producto terminado utilizados desde los primeros centros de distribución y que por su importancia, seguirán siendo utilizados aún en las bodegas más automatizadas. El equipo se puede clasificar según las funciones que desempeña:

1. Almacenaje de producto y preparado de órdenes.

Estas operaciones son las que permiten tener flexibilidad en el preparado de órdenes y dependiendo del equipo utilizado se harán más o menos eficientes. Son las actividades básicas dentro de la bodega y se requiere usar el siguiente equipo: montacargas, patines, racks de almacenamiento y estantes principalmente.

2. Clasificación y transportación de producto.

El equipo usado para estas operaciones constituye la conexión entre las operaciones internas de la bodega y las externas. Un ejemplo de esto es la integración de bodegas con manufactura; el equipo requerido para esto es: montacargas, patines, grúas, carritos eléctricos, bandas transportadoras, paletizadoras, etc.

3. Carga del producto

Esta operación requiere de la previa preparación del producto antes de cargarlo físicamente a la unidad de transporte. Equipo manual y no manual como patines y montacargas es utilizado. También se requiere equipo como tarimas, estrapeadoras y niveladoras de andén, que son elementos muy importantes dentro del proceso de manejo de producto terminado.

El centro de distribución debe contar con una serie de instalaciones y equipos necesarios para su operación diaria. Estos equipos incluyen: sistemas contra incendio, sistemas de iluminación, sistemas de comunicación, sistemas de manejo de información, equipos de mantenimiento y equipos de control de plagas.

D. SISTEMA DE TRANSPORTACION Y CENTROS DE DISTRIBUCION PARA PRODUCTOS DE CONSUMO.

Una de las decisiones más importantes de cualquier sistema de logística es como desarrollar una red óptima de centros de distribución, con su respectiva red de transportación para los productos y clientes de la compañía. Tal decisión representa la conjunción de un número de elementos significativos como son: tamaño y número de bodegas, localización geográfica de las mismas, layout y diseño interno, así como todos los tipos de transporte que necesiten ser suministrados para que todo el sistema maximiza su eficiencia y productividad.

D.1 Tamaño y número de bodegas:

Este par de decisiones tienen una relación inversa muy bien determinada, esto quiere decir que, a mayor número de bodegas, el tamaño promedio de cada bodega disminuye.

Existen muchos factores que influyen en determinar que tan grande debe ser una bodega, el primer factor es definir como se mide el tamaño; en general, el tamaño se define en metros cuadrados. Algunos de los factores más importantes que afectan el tamaño de una bodega son:

1. Niveles de servicio a clientes
2. Tamaño de los mercados surtidos
3. Número de productos vendidos
4. Tamaño de cada caja de producto
5. Equipo a ser utilizado para manejar el producto

6. Capacidad de la bodega para manejar producto
7. Ciclos de producción
8. Economía de escala
9. Layout del producto
10. Requerimiento de pasillos
11. Espacio de oficina
12. Tipo de racks utilizados
13. Nivel y comportamiento típico de la demanda

Todas las compañías de productos de consumo, por lo general tiene un gran número de códigos o presentaciones que deben manejar, en ocasiones inclusive distintas categorías, esto hace que se requiera tener bodegas más grandes para por lo menos mantener un inventario mínimo de cada producto.

El otro factor que influye más en el tamaño de la bodega es la demanda, cuando ésta es muy variable o impredecible, el nivel de inventarios debe ser mayor y esto a su vez provoca la necesidad de tener bodegas más grandes.

Ahora bien, cuando se trata de decidir el número de bodegas los factores más significativos son: costo de ventas perdidas, costos de inventario, costos de la bodega y los costos de transportación.

El costo de ventas perdidas es muy difícil de estimar y varía mucho de empresa a empresa, sin embargo podríamos decir que a mayor número de bodegas este costo, en general, tendería a ir disminuyendo.

Los costos de inventario se incrementan en una relación directa a como aumentan las bodegas, debido a que las compañías generalmente guardan un inventario mínimo de todos los productos en sus bodegas. Esto significa que tanto productos de alta como de baja rotación son almacenados y por lo tanto más espacio es requerido. Los costos de almacenaje también se incrementan, ya que más bodegas significan más espacio a ser comprado o rentado.

Los costos de transportación tienden a incrementarse a medida que aumenta el número de bodegas, esto principalmente debido a la combinación de costos de transporte de entrada y salida de las bodegas. En términos generales menos bodegas es lo que resulta lo mas óptimo para cualquier compañía que debe cuidar el costo total de distribución.

Otros factores que afectan el número de bodegas son los patrones de compra de los clientes, el ambiente competitivo y el uso de sistemas computacionales. Si los clientes ordenan cantidades pequeñas muy frecuentemente, la empresa necesitará más bodegas localizadas más cerca del mercado. Una empresa también tendrá más si el nivel de competencia es alto.

Cuando no se tiene un sistema de transportación rápido y eficiente así como un sistema de información y comunicación de órdenes adecuado, entonces la única alternativa para poder competir puede ser la de incrementar el número de bodegas.

D.2 Localización geográfica de los centros de distribución:

La decisión de seleccionar el lugar para localizar el o los centros de distribución debe ser atacada desde una macro y una micro perspectiva. La macro perspectiva examina el lugar geográfico para ubicar la bodega, mientras que la micro perspectiva examina los factores que marcan el lugar exacto dentro del área geográfica seleccionada.

Quando se trata de productos de consumo existen tres estrategias para hacer un macro análisis, de éstas es necesario seleccionar una de ellas dependiendo de la situación de cada compañía. Estas estrategias son:

1. Estrategia de centro de distribución por tipo de producto:

Tiene efecto cuando la empresa decide almacenar una categoría de producto determinada en una bodega. Esto hará que cada bodega tenga mucho de un sólo tipo de producto. Esta estrategia es útil cuando la empresa tiene pocas categorías de producto que tienen diferencias significativas entre ellas, lo que fuerza a tener distintos tipos de transportación. También se utiliza mucho esta estrategia para la introducción de un nuevo producto en el mercado.

2. Estrategia de centro de distribución por mercado:

Esta estrategia busca posicionar bodegas que manejan toda la gama de productos en un mercado específico. La idea es que un cliente pueda recibir sus órdenes completas desde un sólo punto de embarque.

3. Estrategia de centro de distribución general:

Es similar a la anterior en el sentido de que también busca manejar toda la gama de productos; sin embargo, es diferente en que esta busca dar servicio a todos los mercados dentro del área geográfica. Esta es la estrategia más utilizada en el ambiente de productos de consumo.

Desde una micro perspectiva, factores más específicos deben ser examinados:

- Número y calidad de los transportistas dando servicio a esa bodega
- Cantidad y calidad de mano de obra disponible
- Costo de la mano de obra
- Costo y calidad de terrenos con uso de suelo industrial
- Potencial de expansión
- Estructura de impuestos locales
- Reglamentos de construcción
- Costo de construcción
- Costo y disponibilidad de servicios (luz, agua, teléfono, drenaje, etc.)

D.3 Diseño y layout del centro de distribución:

Determinar donde debe localizarse el producto dentro de la bodega tiene un efecto directo sobre la eficiencia y productividad del sistema.

Un buen layout de una bodega tendrá las siguientes consecuencias:

- 1) Incrementar la capacidad de embarque
- 2) Mejorar el flujo del producto
- 3) Reducir los costos

- 4) Mejorar el servicio a clientes
- 5) Mejorar el ambiente de trabajo para los empleados.

El diseño y layout óptimo de una bodega para una empresa será diferente con base en el tipo de producto que será almacenado, los recursos financieros, el ambiente de competencia en que se encuentre la misma y sobre todo, las necesidades de los Clientes. Sin embargo y a pesar de todos estos factores, la empresa deberá asegurarse de diseñar un sistema óptimo de bodegas para sí misma y ser consistente con su estrategia.

Cualquiera que sea el layout seleccionado, es vital que todo el espacio disponible sea utilizado de la manera más eficiente posible.

Algunas maneras de lograr esto son:

- Almacenamiento aleatorio: Coloca el producto en el lugar disponible más cercano. Después de esto se retira el producto con base en primeras entradas, primeras salidas (PEPS).
- Almacenamiento dedicado: En este enfoque el producto es almacenado en lugares permanentes dentro de la bodega y puede ser implementado por código, número de pieza o categoría, etc...
- Almacenamiento por compatibilidad: Este almacenamiento es con base en que tanto se puedan agrupar los productos y a la vez ser almacenados. Por ejemplo, productos farmacéuticos no pueden ser almacenados con químicos que se utilicen en la agricultura.
- Almacenamiento por velocidad: Productos que tienen la mayor demanda deben ser almacenados lo más cerca posible de los

andenes de embarque. Productos de bajo movimiento deberán ser almacenados en otro sector de la bodega.

D.4 Productividad del centro de distribución:

Para obtener la eficiencia máxima del sistema de logística para productos de consumo, cada componente debe operar a niveles óptimos. Todo esto no es más que el logro de niveles altos de productividad, especialmente en el área de bodegas o centros de distribución.

Específicamente, cualquier empresa debe preocuparse de la productividad de sus centros de distribución, por las siguientes razones:

- 1.- Una preocupación típica de manufactura es que generalmente de un 30 a 35 por ciento del espacio total techado está dedicado al almacenamiento de materia prima o producto terminado.
- 2.- Los costos de almacenamiento (materia prima y producto terminado) representan de un 10 a un 12 por ciento de cada dólar de venta.
- 3.- Cualquier bodega se presta fácilmente para poder medir y analizar su productividad.

La productividad de una bodega ha sido definida de muchas maneras pero los conceptos primordiales parecen ser entradas y salidas reales, utilización y desempeño de la bodega. Estos están relacionados entre sí y se definen como sigue:

-La relación de salidas entre entradas, por ejemplo: cajas manejadas por hora de trabajo.

-Utilización es la relación de capacidad utilizada entre capacidad disponible, por ejemplo: posiciones de tarimas utilizadas entre el total de posiciones.

-Desempeño es la relación de embarque total entre el estándar para el cual fue diseñado el centro de distribución.

Al igual que en la transportación la productividad de un centro de distribución tiene un proceso de evaluación (Figura 5.3) que se puede ver como cuatro etapas distintas:

1.- La primera etapa consiste en generar y utilizar datos de costo en términos de pesos. La característica de estos datos es que generalmente son proporcionados por otro departamento de la compañía como Finanzas o Ventas en una base trimestral o mensual. Estos costos son comparados entonces contra algún número general como pueden ser ventas totales. Entendido esto, la medida común en esta etapa, para un centro de distribución, es sus costos expresados como porcentaje de las ventas totales.

2.- En la segunda etapa medidas físicas así como presupuestos por actividad son introducidos al sistema. Unidades como peso, líneas de producto, órdenes, etc... son medidas dentro de la actividad del centro de distribución en periodos de tiempo más cortos como días o semanas. En

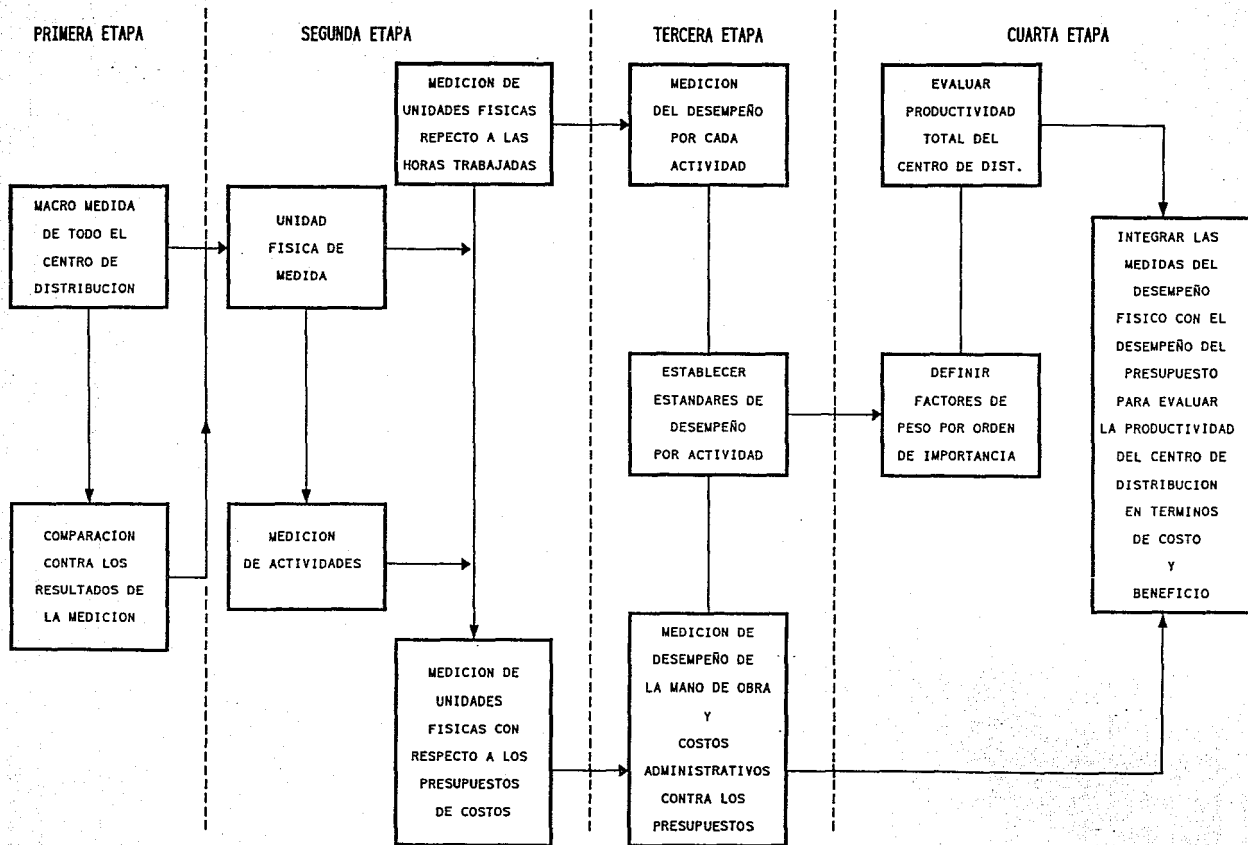


FIGURA 5.3 EVOLUCION DE LA MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD EN UN CENTRO DE DISTRIBUCION

este momento estas unidades físicas pueden ser medidas contra horas-hombre trabajadas, costos de mano de obra o bien gastos administrativos.

3.- La tercera etapa inicialmente establece metas empíricas o históricas para las actividades generales del centro de distribución. Estas metas pueden estar en términos de unidades físicas o costos de un cierto período de operación, sin embargo, en cualquiera que sea el caso puede ahora llevar a la primera medición de desempeño.

4.- La cuarta etapa de sofisticación incorpora el uso del desempeño físico y desempeño de costos para evaluar los beneficios en las actividades de logística.

D.5 Transporte requerido:

En una red de distribución en la que interactúan plantas, centros de distribución y clientes, es necesario tener una estrategia de transporte bien definida que se adapte a todas las necesidades de estos elementos; pero siempre buscando ser flexible, eficiente y confiable.

Como se mencionó en capítulos anteriores, cuando se habla de productos de consumo existen dos opciones principales; la primera es tener una flota propia y la segunda es contratar a terceros para que realicen esta función. La experiencia muestra que las variables más importantes que afectan esta decisión son el costo del producto, el tipo de clientes y la naturaleza misma del producto.

En una red típica de productos de consumo, el transporte a ser suministrado se divide en 2:

- 1.- Transporte entre centros productivos y centros de distribución.
- 2.- Transporte de centros de distribución o centros productivos a clientes.

A continuación se analizan estos dos tipos de transporte por separado:

D.5.a Transporte de Centros Productivos a Centros de Distribución

Cualquier red de distribución que no contemple la necesidad e importancia de controlar tanto inventarios como transportación de los centros productivos y centros de distribución está lejos de ser un sistema completo de distribución. Para completar el sistema, por lo tanto, es necesario planear cómo se debe de embarcar el producto a los distintos puntos de distribución.

Algunas de las características principales de estos embarques son:

- 1.- Tener transportistas con la suficiente capacidad, eficiencia y estructura administrativa para mover grandes cantidades de producto en el menor tiempo y con la mayor confiabilidad posible.
- 2.- Que el equipo utilizado sea estándar; es decir, cajas de la misma capacidad, sistemas de información y personal capacitado para operarlo.
- 3.- Que el producto sea manejado buscando la mayor eficiencia de carga y descarga; para esto se pueden utilizar tarimas, así como ejecuciones especiales de embarque que minimizan el daño.

4.-Entendimiento de que la eficiencia del transporte se da cuando el equipo permanece en movimiento con carga. Para lograr esto se requiere de una estrecha cooperación entre transportista y productor.

5.- Buscar siempre cargar el equipo a su máxima capacidad. Esto dependerá de la buena o mala planeación que se tenga día con día.

D.5.b Transporte a Clientes

Este difiere principalmente del anterior ya que este transporte debe adaptarse a las necesidades y realidad de cada cliente; es decir, en México existen clientes que pueden recibir equipo muy sofisticado y clientes que no lo pueden recibir. Un ejemplo claro de esta situación sería entre un estancquillo en algún lugar de la provincia comparado con una tienda de club de precios o un mayorista nacional. Sin embargo, existen ciertas características comunes a cualquier tipo de cliente que debe cumplir cualquier línea. Estas son:

- 1.- Que tengan una salida y una adecuada estructura administrativa (NO PERMISIONARIOS).
- 2.- Que tengan sistemas de información que permitan en todo momento informar al cliente la situación de un embarque.
- 3.- Que el transportista conozca los requerimientos de cada cliente.
- 4.- Flexibilidad para ajustarse a cambios del entorno que afectan al sistema de distribución.

En la medida que se logre suministrar transporte que tenga presente todas estas características, se podrá ir logrando una mejor eficientización del sistema total de logística que se requiere para garantizar una distribución óptima de productos.

CONCLUSIONES

Los mercados actualmente se encuentran más saturados, más competitivos y cambian más rápido que en cualquier otra época. Al mismo tiempo que esto sucede en los mercados todas las industrias tienen acceso a las más modernas tecnologías y sistemas productivos provocando que en todas ellas la capacidad de producción así como las características de los productos sean muy similares.

Debido a lo anterior es claro que en la actualidad la forma de lograr ventaja competitiva no es por medio de la tecnología en el proceso productivo sino por el perfeccionamiento del servicio que se prestará a los clientes, ya que son estos quienes tienen la capacidad de decidir con que compañía querran desarrollar su negocio, para a su vez ellos tener una ventaja sobre sus competidores.

Es claro que para poder mejorar el servicio a clientes cualquier compañía tendrá que tener una serie de eslabones que integren una cadena capaz de suministrar su producto con calidad, a tiempo, como el cliente lo demanda, y en el lugar que este lo requiera. Ahora bien, en el intento de lograr todo lo anterior, las industrias deberán enfrentarse al hecho de que existirá una gran resistencia al cambio, debido al hecho de que esto implica una modificación radical a la forma tradicional de hacer negocios en México que ha prevalecido en las últimas décadas.

Como se muestra en este trabajo este cambio sólo será posible si se diseña un sistema global de logística que permita a la industria asegurar el rápido, flexible y confiable desplazamiento de sus materias primas así como el de su producto terminado, para que al final se generen las ventas necesarias que produzcan las utilidades buscadas por los accionistas de la empresa.

Este cambio cobra aún más importancia en la industria de productos de consumo debido a la gran competitividad que ya existe en este mercado, así como las cada vez más exigentes demandas por parte de los clientes que lo integran.

El factor más importante en todo el cambio propuesto, lo conforman aquellos elementos que están íntimamente relacionados con la actividad de distribuir el producto terminado a todo el mercado, que cada vez aumenta y continua expandiéndose a través de todo el territorio nacional con gran velocidad. Aquella compañía que logre establecer este nuevo concepto con eficacia será la que seguramente obtendrá la mayor participación de mercado.

BIBLIOGRAFIA

1. "STRATEGIC LOGISTICS MANAGEMENT" / STOCK James R. / IRWIN / 2da. ed. / U.S.A. 1987.
2. "DRP: DISTRIBUTION RESOURCE PLANNING" / MARTIN André J. / Oliver Wright / U.S.A. 1983.
3. "INTRODUCCION A LA INVESTIGACION DE OPERACIONES" / HILLIER Frederick / Mc. Graw Hill / 3a ed. (1a. en Español) / México 1988.
4. "CONTROL DE LA PRODUCCION Y DE INVENTARIOS" / PLOSSL George W. / Ed. Prentice Hall / 2a. ed. / México 1987.
5. "THE RACE" / GOLDRATT Eliyahu M. / North River Press, Inc. / U.S.A. 1986.
6. "FUNDAMENTOS DE MERCADOTECNIA" / STANTON William J. / Mc. Graw Hill / 8a. ed. / México 1990.
7. "THE HAYSTACK SYNDROME" / GOLDRATT Eliyahu M. / North River Press, Inc. / U.S.A. 1990.
8. "AGENDA ESTADISTICA 1989" / I.N.E.G.I. / 1a. reimpression / México 1990.
9. "PROGRAMA DE TRABAJO 1991" / S.C.T. / Excelsior / México 1991.