

01/28
30



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA MECANICA
E INDUSTRIAL**

**“ ANALISIS PARA EL DESARROLLO DE
UN CENTRO DE DISTRIBUCION E
IMPLANTACION DE LAS BASES PARA LA
CREACION DE UN SISTEMA LOGISTICO
QUE MEJORE SU OPERATIVIDAD ”**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL
P R E S E N T A
SANCHEZ LOPEZ IVAN**

**DIRECTOR DE TESIS:
ING. ANTONIO CORDERO HOGAZA**



MEXICO, D. F.

MAYO DE 2003

A



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

INGENIERO

Amo y señor de la creatividad, del descubrimiento y del pensamiento materializable.

Tanto más ingeniero cuanto más eficientes, económicas y oportunas sus realizaciones.

Tanto más profesional cuanto más nobles sus propósitos.

Tanto más humano cuanto mayor el número de los beneficiarios con sus cosas y servicios, cuando a veces rebasan los límites de la lógica para ser más útiles y siempre superar los límites de la norma para ser más duraderos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fernando Rodríguez Orozco

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas
UNAN a difundir en formato electrónico e impreso
el contenido de mi trabajo de titulación:
NOMBRE: Sánchez López
Iván
FECHA: 5 - Julio - 03
FIRMA: [Firma]

B

AGRADECIMIENTOS

Con eterna gratitud a mis padres a quienes debo todo, ya que siempre me supieron guiar y apoyar en los momentos más difíciles, gracias, este logro es también de ustedes.

A mis hermanos Hugo, Lilliana y Sonia por el cariño que siento por ellos.

A Berenice, por todo el apoyo y comprensión que me has brindado durante todo este tiempo.

En memoria:

† Carlos Sánchez García

† Ezequiel López López

Su ejemplo seguirá siempre conmigo....



A la Universidad Nacional Autónoma de México que a través de su Facultad de Ingeniería me permitió desarrollarme y formarme profesionalmente, gracias a todos mis maestros y compañeros que aportaron su experiencia y conocimientos a lo largo de toda la carrera.

A todos mis compañeros y amigos de Conservas La Costeña, especialmente del área de Logística y Venta a Bordo, ya que sin su apoyo, experiencia y comentarios no hubiera sido posible la realización de esta tesis.

Especialmente al Ing. Antonio Cordero y al Ing. Héctor Raúl Mejía, ya que sin su asesoría y experiencia no hubiera sido posible la culminación de este trabajo.

GRACIAS

D

Í N D I C E

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Justificación del tema.....	I
Objetivos generales y particulares de la tesis	II
Introducción.....	III

CAPÍTULO 1

ORIGEN, DESARROLLO Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

1.1 EVOLUCIÓN DE LA EMPRESA A TRAVÉS DEL TIEMPO	1
1.2 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	2
1.2.1 Clasificación general de la empresa	2
1.2.2 Objetivo, misión, visión y filosofía	2
1.2.3 Organización de la empresa	3
1.3 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	4
1.3.1 Presencia mundial	5
1.3.2 Certificado de calidad ISO-9002	6
1.4 DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS	7
1.4.1 Centros de distribución en la República Mexicana	8
1.4.2 Distribución de productos a minoristas o ventas a detalle	10

CAPÍTULO 2

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

2.1 ANÁLISIS INICIAL DE LA INFORMACIÓN	13
2.1.1 Delimitación geográfica de la zona de estudio	13
2.1.2 Análisis y límites de la zona de ventas elegida	14
2.1.3 Objetivo de estudio de la zona	15
2.1.4 Histórico de ventas y clientes de la zona elegida	16
2.1.5 Resultados del análisis de ventas y clientes de la zona elegida	16

2.1.6 Integración de la venta por familias de la zona analizada	18
2.2 PROPUESTA DE VENTAS A DETALLE	20
2.2.1 Propuesta de venta directa al consumidor o venta a detalle.....	20
2.2.2 Investigación de mercado	22
2.2.3 Resultados de la investigación de mercado	23
2.2.4 Exigencias de los consumidores en ventas a detalle	28
2.2.5 Selección de los productos para venta en paquetes y distribución de los productos en las camionetas	28
2.2.6 Proceso de surtido para camionetas	29
2.3 IMPORTANCIA Y NECESIDAD DE LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	31
2.3.1 Incremento en ventas y camionetas de reparto	31
2.3.2 Introducción a los centros de distribución	33
2.3.3 Ventajas de los centros de distribución respecto a los almacenes tradicionales	34
2.4 PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PUESTOS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	35
2.4.1 Problemas comunes antes de la organización	35
2.4.2 Introducción a la organización y división de trabajo	36
2.4.3 Organigrama propuesto para el centro de distribución	37
2.4.4 Descripción de puestos y actividades	38
2.4.5 Resultados obtenidos después de la implantación del sistema organizacional	39

CAPÍTULO 3

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y AREAS DE ALMACENAMIENTO

3.1 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	41
3.1.1 Definición, objetivos y principios básicos del Lay-out	41
3.1.2 Distribución de planta anterior	43
3.1.3 Propuesta de distribución de planta utilizando el método SLP (Systematic Layout Planning)	44
3.2 INTRODUCCIÓN A LOS ALMACENES	49
3.2.1 Conceptos de almacén y almacenamiento	49
3.2.2 Importancia de los almacenes del centro de distribución y su relación con otros departamentos	50
3.2.3 Clasificación de almacenes y tipos de almacenamiento	51

3.3 FUNCIONES Y OBJETIVOS DEL ALMACÉN DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	52
3.3.1 Funciones de almacenamiento del centro de distribución	52
3.3.2 Objetivos de almacenamiento del centro de distribución	53
3.3.3 Diseño de sistemas de almacenamiento	53
3.3.4 Selección de racks para sistemas de almacenaje	55
3.4 MANEJO DE MATERIALES	62
3.4.1 Concepto e importancia del manejo de materiales	62
3.4.2 Sistema de manejo de materiales en el centro de distribución	63
3.4.3 Clasificación de equipos de manejo de materiales	64
3.4.4 Equipos de manejo de materiales para el centro de distribución	65
3.4.5 Diseño de tarima para carga estándar de camionetas	68
3.5 ÁREAS DE ALMACENAMIENTO	69
3.5.1 Área de almacenamiento de cargas terminadas	69
3.5.2 Almacén de chiles	69
3.5.3 Almacén de otros productos	69
3.5.4 Consideraciones para mejorar la operatividad en el almacén	70

CAPÍTULO 4

PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN DE LAS BASES PARA LA CREACIÓN DE UN SISTEMA LOGÍSTICO EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

4.1 SISTEMA LOGÍSTICO EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	72
4.1.1 Definición de distribución física y logística	73
4.1.2 La logística como sistema	74
4.2 PLANEACIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA PICKING PARA LA PREPARACIÓN DE CARGAS	75
4.2.1 Operaciones de preparación de carga estándar y pedidos	76
4.2.2 Operaciones de trabajo efectivas en el centro de distribución	77
4.2.3 Diseño de la metodología de un sistema picking	78
4.2.4 Diferentes tipos de sistemas picking y selección del picking más adecuado para el centro de distribución	80
4.3 PROPUESTA DE MEJORAS EN PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS DE TRABAJO	85
4.3.1 Diagrama de Ishikawa	87
4.3.2 Diagrama de Pareto	89

4.3.3 Propuesta de mejora del proceso de surtido	94
4.4 IMPLANTACIÓN DE MÉTODOS DE CONTROL DE EXISTENCIAS E	
INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD	107
4.4.1 Control de inventarios	107
4.4.2 Identificación y rastreabilidad del producto	112
4.4.3 Indicadores de productividad	113
4.4.4 Automatización de pedidos y ventas con PDA	117
CONCLUSIONES	121
GLOSARIO	124
BIBLIOGRAFÍA	126

JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

El atractivo del tema de ésta tesis surge primordialmente de la necesidad de mejorar los métodos de trabajo e implantar las bases de un sistema logístico en un Centro de Distribución de conservas alimenticias, pues en México se demanda urgentemente mejoras y eficiencias no solo en el sector productivo industrial, sino también y con más creciente demanda en el sector de servicios comerciales, algunas materias cursadas en la carrera tales como Diseño de Sistemas Productivos, Planeación y Control de la Producción, Estudio del Trabajo y Administración, entre otras, motivaron a realizar este trabajo, dichas materias manifestaron la necesidad de la aplicación de la ingeniería en áreas que comúnmente no son objeto de estudio de ella misma, lo cual como ahora sabemos es falso, pues prácticamente cualquier actividad en esta sociedad da lugar a la ingeniería, pues el sentido común y la lógica de alguna manera son inherentes al ser humano, ahora bien, si dichos aspectos son metodológicamente ordenados y aplicados, entonces se inicia un estudio o pensamiento ingenieril que innova y fomenta el cumplimiento óptimo de los objetivos planteados.

En este caso la ingeniería industrial da esa flexibilidad de aplicación, pues se liga la distribución física con el servicio a clientes, este sector representa muchas áreas que para el Ingeniero Industrial no son desconocidas. Cabe destacar que primordialmente se aplican técnicas de ingeniería industrial para la implantación de métodos de trabajo, control de existencias, distribución de planta y administración de inventarios.

Muchas empresas carecen de un sistema que les ayude a optimizar recursos y a hacer más eficientes sus procesos. Es ahí donde surge la necesidad de hacer más competitivo y eficiente el Centro de Distribución, no se trata de lograr esto por medio de grandes inversiones, sino de una mejor organización que vaya encaminada a satisfacer las necesidades más complicadas del cliente, no se va a competir con infraestructura física, sino con infraestructura organizacional, como puede ser: servicio al cliente, control de inventarios, eficiencia en surtido de pedidos, disminución de las devoluciones, etc.

En esta tesis se tratará el establecimiento de un sistema integral para un Centro de Distribución (específicamente para venta a detalle o minoristas), ya que es una de las partes medulares para cumplir o superar las expectativas del cliente, esto significa establecer todo un programa que asegure al máximo su total cumplimiento, pues cualquier falla en este aspecto representa una caída súbita del prestigio de la empresa y calidad del servicio ofrecido. Es importante mencionar que las decisiones o mejoras propuestas en esta tesis servirán como base para que en un futuro próximo se lleven a cabo en los diferentes centros que pretende abrir la empresa.

OBJETIVOS GENERALES

- Implantar un sistema de trabajo que controle las diferentes etapas y funciones del centro de distribución.
- Proponer mejoras y soluciones en los métodos de trabajo para elevar la calidad y productividad del centro de distribución.
- Planear las diferentes etapas de resurtido, así como la selección y uso adecuado de equipos de movimiento de materiales.
- Proponer una estructura organizacional, así como el seguimiento de las actividades que se pondrán en operación.
- Diseñar una distribución de planta adecuada, que cumpla con los requisitos de operatividad del centro de distribución.
- Implantar las mejoras en las diferentes áreas y procesos de surtido para optimizar los recursos.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Mostrar la estructura, organización general, situación actual de la empresa y la ubicación de sus centros de distribución en la República Mexicana. Así como el descuido de la empresa hacia los clientes minoristas.
- Analizar los antecedentes de las zonas de ventas para la creación de un centro de distribución, así como la propuesta de una estructura organizacional que le permita desempeñarse con eficiencia y control.
- Integrar los recursos básicos: personas, equipo y espacio, para lograr métodos eficaces y económicos de manejo, almacenamiento y control de materiales.
- Establecer las bases y fundamentos para la creación de un sistema logístico que permita realizar los procesos y métodos de trabajo más eficientes de una manera óptima y con calidad

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las empresas buscan enfocar sus esfuerzos para lograr la máxima satisfacción de sus clientes y, consecuentemente, alcanzar sus metas de rentabilidad y competitividad en los mercados en donde se encuentren.

Uno de los caminos para que un negocio o empresa pueda crecer y aumentar sus utilidades es aumentando su productividad.

"Conservas La Costeña" se ha distinguido como una de las empresas más importantes de México, dedicándose principalmente a la elaboración de chiles en vinagre y conservas alimenticias.

A través del tiempo la empresa ha logrado construir una estructura de distribución y servicio que la ha llevado a ser líder en el mercado de conservas a nivel nacional, e inclusive abrir mercados internacionales con la exportación y aceptación de sus productos en gran parte del mundo. La base fundamental para el crecimiento de la empresa fue que en sus inicios comenzó con la comercialización de sus productos en pequeñas tienditas, cremerías y mercados, debido a la aceptación de sus productos La Costeña tuvo un crecimiento exponencial en ventas e infraestructura, con el paso de los años se establecieron convenios con tiendas departamentales y grandes abarroteras dejando así en el olvido a los pequeños establecimientos que en un principio fueron el pilar de su crecimiento.

Ahora después de largos años se vuelve a poner atención en los clientes minoristas debido a que representan un mercado potencial que en la actualidad no ha sido explotado por la empresa, con el crecimiento demográfico de la Ciudad de México también se incremento el número de tiendas y pequeños establecimientos que demandan sus productos. La Costeña ha detectado la necesidad de atender a este sector de mercado y creo un proyecto de centro de distribución para ventas a detalle; este concepto plantea la visita directamente a los establecimientos de los clientes proporcionándoles un servicio de venta muy accesible y con calidad.

Esta tesis planteará la implantación de un sistema de trabajo que asiente las bases de un sistema logístico para la administración y control de un centro de distribución, para el desarrollo de este proyecto nos basaremos principalmente en herramientas de Ingeniería Industrial como:

- Estudios de tiempos y movimientos
- Estadística
- Distribución de planta
- Manejo de materiales
- Administración de recursos humanos
- Indicadores de productividad

Con los antecedentes mencionados y haciendo uso de técnicas de ingeniería industrial se desarrollará la implantación de un sistema que administre y controle al centro de distribución, este sistema deberá estar integrado de manera tal que no existan deficiencias en los procesos operativos y administrativos.

En el capítulo 1 se presenta una breve reseña histórica de la empresa, así como su estructura, organización y situación actual; esto nos dará una referencia de la distribución y comercialización de los productos a nivel nacional e internacional. Además esta reseña nos proporciona un marco teórico para analizar porque la empresa ha tenido éxito y sin embargo descuido el sector de mercado que la llevo a ser la marca líder de chiles y conservas alimenticias.

A lo largo del capítulo 2 se analizará la creación de una instalación propia para el centro de distribución en base a estadísticas de venta y estudios de mercado, se analizará los métodos de surtido actuales y se propondrá una estructura organizacional que delimite las funciones de cada persona así como sus responsabilidades, con esto se pretende establecer una administración eficiente y dotar al personal de métodos de control para llevar de manera más eficiente su trabajo.

El capítulo 3 de esta tesis esta orientado a la distribución de planta, almacenes y manejo de materiales; para la distribución de planta se utilizará la técnica S L P (Systematic Layout Planning), la selección y uso adecuado de equipos de movimiento de materiales para la preparación de cargas, además se proponen puntos clave para mejorar la operación en los almacenes del centro de distribución.

La implantación de las bases para la creación de un sistema logístico tiene su base en los métodos de trabajo y un mejor control de las existencias en el almacén esto se tratará en el capítulo 4; para mejorar la operación y detectar las fallas en el proceso de surtido se aplicarán técnicas de ingeniería industrial como el diagrama de Pareto, diagrama de Causa-Efecto (o de Ishikawa), flujogramas de proceso para optimización de tiempos de preparación de cargas, etc. Además se proponen métodos de trabajo y rastreabilidad del producto, haciendo énfasis en el uso de tecnología informática para hacer más eficiente el proceso.

Con base en lo mencionado anteriormente y de acuerdo a las necesidades de ser más competitivo tanto nacional como internacionalmente, La Costeña busca un cambio radical en su estructura de distribución mediante la creación de centros de distribución de venta a detalle ya que con ello incrementará su cobertura además de ser pionero en este tipo de distribución con productos y conservas alimenticias.

Finalmente se presentarán las propuestas y los resultados obtenidos con la implantación de las bases de un sistema logístico aplicado al proyecto.

CAPITULO 1

ORIGEN, DESARROLLO Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

OBJETIVO:

Mostrar la estructura, organización general, situación actual de la empresa y la ubicación de sus centros de distribución en la República Mexicana. Así como el descuido de la empresa hacia los clientes minoristas.

“La estabilidad empresarial esta representada por la planeación de sus recursos”

PAGINACIÓN DISCONTINUA

1.1 EVOLUCIÓN DE LA EMPRESA A TRAVÉS DEL TIEMPO

El origen de la empresa surge en el año de 1922, cuando Don Vicente López Resines comenzó con la elaboración de chiles serranos y largos en vinagre, los cuales eran vendidos en botes alcohólicos de 20 kilogramos. Posteriormente se introdujo al mercado los frascos y latas de 3 kilogramos, con chiles serranos, chipotles, aceitunas y aceite de oliva, obteniendo ventas de entre 20 y 25 latas diarias.

Entre los años de 1937 y 1948 se comenzó con la fabricación manual de los botes incorporando también las alcaparras en latas de 1 kilogramo, incrementándose así las ventas de la empresa a 500 latas diarias aproximadamente.

Debido a la Segunda Guerra Mundial, la lámina empezó a escasear, por lo que se optó por el envase de vidrio para la elaboración de nuestros productos.

En el año de 1948, se fundó una planta productora, con una extensión de 5,000 metros cuadrados, la cual fue dotada con montacargas y nuevas unidades de reparto.

La **estrategia de ventas** se inició con la introducción de un sistema de ofertas por volumen, en un mercado de misceláneas, cremerías y pequeñas tiendas en el área de La Merced en la Ciudad de México.

Para el año de 1951, se instaló la primera línea automática para la fabricación de botes de 3 kilogramos, y para 1955 los botes eran de 105 gramos. Al mismo tiempo y por vez primera, se dio principio a la **distribución de los productos** de conservas al interior de la República Mexicana.

La planta que funciona en la actualidad, se inauguró en el año de 1971, en un terreno de 18,000 metros cuadrados de superficie, mientras que en 1973 se establecieron **relaciones comerciales con las más importantes cadenas de autoservicio**, tanto de la iniciativa privada como gubernamental, dándose así un paso decisivo en el comercio exterior; con la realización de las primeras exportaciones que se hicieron hacia los Estados Unidos de Norteamérica de otros productos.

Desde la apertura de dicha planta, que ha crecido considerablemente con el paso de los años, hasta una extensión de 280,000 metros cuadrados y ante el grado de competitividad y de crecimiento que se ve en el mercado de las conservas la empresa ha mostrado un gran interés por mejorar día con día la presentación de todos sus productos e introducir nuevas y mejores opciones para una buena mesa; las mermeladas de fresa, durazno, chabacano y el puré de tomate, elaborados en el año de 1981; el vinagre en 1983; la salsa mexicana, en 1984; la salsa catsup en 1992 y más recientemente, en el año de 1994, los frijoles refritos, charros y enteros.

1.2 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

La empresa es un grupo social en el que a través de la administración del capital y del trabajo, se producen bienes y/o servicios tendientes a la satisfacción de las necesidades de la comunidad.

1.2.1 CLASIFICACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Razón Social: Conservas La Costeña S.A. de C.V.

Grupo Industrial: Alimentos

Giro específico: Conservas

Dirección: Vía Morelos No. 268, Tulpellac Estado. de México C.P. 55400

1.2.2 OBJETIVO, MISIÓN, VISIÓN Y FILOSOFÍA

Objetivo

El objetivo fundamental es servir a todas las familias mexicanas bajo los términos de la "Calidad Total", lo que ha llevado a la empresa a exportar sus productos a todo Estados Unidos, Centroamérica, Sudamérica, Europa y otros países del mundo

Misión

Proporcionar a las familias mexicanas alimentos envasados de alta calidad que preserven el sabor de la cocina mexicana, faciliten su preparación y sean de precio bajo, para hacerlos accesibles a todos sus consumidores.

Visión

Ser la empresa mexicana líder en el mercado nacional de conservas alimenticias y con creciente presencia internacional, que a través de sus productos y servicios proporcione la mayor satisfacción a sus clientes, basándose en el desarrollo de personal altamente calificado y comprometido, así como en el empleo de tecnología de punta para la creación de nuevos productos.

Política de calidad

Nos comprometemos a producir y comercializar alimentos envasados de calidad, para satisfacer las necesidades de nuestros clientes y consumidores, mediante un esfuerzo de mejora continua basado en la participación de nuestro personal y en el uso de tecnología confiable.

Filosofía

- ❑ Trabajo en equipo
- ❑ Comunicación
- ❑ Apertura al cambio
- ❑ Entrega al trabajo
- ❑ Calidad
- ❑ Espíritu de servicio

1.2.3 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

La organización es el conjunto de actividades necesarias para llevar a cabo los planes en todas las unidades administrativas y operativas, definiendo las relaciones jerárquicas entre los jefes y sus subordinados.

La efectividad de la empresa no depende del éxito de un área funcional específica, sino de una coordinación balanceada de las diferentes áreas y departamentos, además de una adecuada realización de las actividades de las principales áreas funcionales.

La empresa se rige bajo una estructura organizacional dividida en dos áreas funcionales que tienen a su cargo los diferentes departamentos que constituyen a la empresa, a continuación se muestra la organización general de la empresa:

DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

- Auditoría
- Crédito y Cobranza
- Contraloría
- Contabilidad
- Costos y presupuestos
- Exportaciones
- Mercadotecnia
- Sistemas y Comunicaciones
- Ventas

DIRECCIÓN GENERAL DE OPERACIONES

- Aseguramiento de Calidad
- Compras
- Envasado de Chile
- Envasado de Otros Productos
- Ingeniería y Proyectos
- Importaciones
- Logística
- Maquilas
- Operaciones
- Producción de Bote
- Recursos Humanos
- Tráfico y Embarques
- Tratamiento de Agua

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1.3 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

A través del tiempo la empresa que se ha integrado para ser más eficiente; es considerada como la única empresa de conservas en México que fabrica sus propias latas. En la actualidad, todas sus latas son de soldadura eléctrica y los recubrimientos son los que se están utilizando en el mercado europeo especialmente, ya que en Estados Unidos no todas las empresas han hecho el cambio al recubrimiento de latas con barniz blanco, permitiendo esto, que el producto permanezca dentro de la lata por un período de hasta cinco años. Del mismo modo que cambió el tipo de recubrimiento, también han evolucionado los envases, los cuales son cada vez más atractivos.

La tecnología que se ha introducido en sus procesos de producción permite hoy en día el envasado de hasta 2,000,000 de latas diarias, en sus diferentes tamaños y presentaciones, cumpliendo con los requisitos ecológicos y de salubridad que eliminan la contaminación de plomo en los envases.

En lo que respecta a sus planes de expansión, en el año de 1991 su planta productora de Guasave, en el estado de Sinaloa, cuenta con una extensión de 12 hectáreas, y se dedica a la producción de pasta de tomate, chiles y elote dorado, entre otros productos. Además en los últimos años, la planta industrial ubicada en Tulpelac, Estado de México, ha experimentado un gran crecimiento sin precedente en su capacidad productiva; es importante mencionar que dicha planta es considerada como una de las más modernas del mundo.

Con estas dos plantas, la producción de ha aumentado considerablemente, dando como consecuencia un mayor abastecimiento para el mercado nacional e internacional, colocando a la empresa en un lugar muy privilegiado en Norte, Centro, Sudamérica y Asia, pero siempre dándole prioridad al mercado nacional

En un ambiente laboral de excelentes condiciones, los trabajadores han tomado como propia la filosofía de su fundador:

Un esfuerzo constante de gente capacitada, especializada y comprometida con fabricar productos alimenticios sanos, de la más alta calidad y a un precio razonable.

Con el desarrollo de nuevos productos, los cuales tienen una gran demanda desde el momento de su lanzamiento, como es la exitosa línea de frijoles, la empresa corrobora su liderazgo nacional en el mercado de las conservas, incrementando notablemente su participación en los mercados internacionales; convirtiéndose así en un importante eslabón del proceso de globalización comercial de nuestro país.

1.3.1 PRESENCIA MUNDIAL

La empresa es líder en el sector de chiles en México, debido a que cuenta con un 55% del mercado nacional de picantes, además participa activamente en la apertura de nuevos mercados. Es por ello que el potencial de exportaciones gana terreno constantemente en toda América, Europa y el lejano oriente como Japón.

Un punto importante para la apertura de nuevos mercados en el extranjero es la certificación ISO 9002 ya que al contar con un sistema de calidad confiable es más fácil penetrar las barreras comerciales en el mundo.

PAISES A LOS QUE SE EXPORTA

La compañía exporta ahora sus productos a más de 34 países en todo el mundo, entre los que destacan los mostrados en la tabla 1.1

TABLA 1.1 Exportación de productos

CONTINENTE	PAISES
AMERICA	Canadá, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia, Brasil, Chile, Cuba y Surinam.
EUROPA	Portugal, España, Francia, Italia, Suiza, Alemania, Holanda, Bélgica, Noruega, Dinamarca, Federación Rusa, Luxemburgo, Inglaterra y Grecia.
ASIA	Israel y Japón.
OCEANÍA	Nueva Zelanda y Australia.

Es importante mencionar que el proceso de globalización así como los diferentes tratados y alianzas comerciales que ha establecido México con diferentes naciones en el mundo ha fortalecido grandemente a la empresa, siendo esta un eslabón fundamental para la exportación de productos alimenticios generando empleos e ingresos para el país.

1.3.2 CERTIFICADO DE CALIDAD ISO-9002

Ante los constantes cambios tecnológicos, informáticos y tendencias de compra del consumidor es necesario establecer un sistema de calidad que coordine las diferentes áreas de la empresa para lograr resultados satisfactorios en los diferentes procesos.

La empresa obtuvo la certificación ISO-9002 en su sistema de aseguramiento de calidad por parte del organismo Det Norske Veritas (DNV), mismo que evaluó los procedimientos bajo el esquema holandés RVA, uno de los más estrictos a nivel mundial. Con la certificación se abre un gran panorama para la exportación de sus productos, convirtiéndose en pieza clave para un mejor desarrollo de la compañía.

Organismo Certificador del Sistema de Calidad	DNV (Det Norske Veritas)
Norma de Aseguramiento de Sistemas de Calidad	ISO 9002
Campo de Aplicación	Elaboración, Emvasado y Comercialización de Productos Lácteos

El objetivo planteado por la directiva fue estructurar un programa acorde con la importancia de la compañía, para lo cual, como una primera etapa, se involucro y sensibilizo al personal.

Posteriormente se atendieron los siguientes aspectos:

- Objetivos y compromisos de calidad
- Estructura documental del sistema
- Control de documentos
- Selección, evaluación y desarrollo de proveedores
- Características de calidad de materia prima y productos
- Controles de proceso
- Revisiones de pedidos
- Acciones de corrección y prevención
- Manejo, almacenamiento y entregas adecuados
- Capacitación y calificación del personal

Es importante mencionar que el establecimiento de un sistema de calidad en la empresa no es un proceso sencillo, por el contrario se requiere de un cambio laboral y organizacional, por lo tanto implica responsabilidad, disciplina y compromiso con los diferentes aspectos y áreas de trabajo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El sistema de calidad de la empresa comprende:

1. Las actividades de elaboración, envasado, comercialización y distribución de alimentos (chiles y otros productos).
2. El proceso de fabricación de envases de hoja de lata (bote).
3. La comercialización y distribución de los alimentos envasados maquilados por proveedores.

Al dar cumplimiento a esta normatividad certificada por la Organización Internacional de Estándares (ISO, por sus siglas en inglés), el compromiso de la empresa es garantizar la calidad de los procesos administrativos y productivos, los que aseguran las entregas a tiempo, en las cantidades solicitadas y con la calidad requerida.

El alcance y campo de aplicación del certificado se concentra en la elaboración, envasado, comercialización y distribución de alimentos, incluyendo la fabricación de sus propios envases de hojalata.

Cabe mencionar que la empresa será auditada cada seis meses por el organismo certificador DNV con el fin de mantener la certificación. Estas auditorías son necesarias para verificar el cumplimiento de las normas de calidad, además de fortalecer otros puntos para lograr una mejora continua.

1.4 DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS

Una buena distribución de productos en la Ciudad de México es una de las ventajas que las empresas mexicanas pueden tener sobre las empresas foráneas que llegan a competir con sus productos. La empresa cuenta con un excelente plan de distribución que llega a todos los rincones del territorio mexicano.

Dicha distribución se divide en local, es decir, el área metropolitana en donde se cuenta con más de 60 agentes, y para el resto del país se cuenta con el mismo número, los agentes se encargan de tener abastecidos los grandes y pequeños establecimientos que venden todas las líneas de productos. Todos estos agentes cuentan con bodegas de gran capacidad en donde se van rotando los productos con gran rapidez.

En Estados Unidos se cuenta con una distribución en el área de Laredo, Texas quienes se encargan a través de sus agentes de ventas de llegar a todos los estados de la Unión Americana. Los productos que se distribuyen en Estados Unidos son productos para consumo inmediato; sin embargo, en Japón llegan con productos a nivel institucional al igual que en Europa.

1.4.1 CENTROS DE DISTRIBUCIÓN EN LA REPÚBLICA MEXICANA

En la actualidad la empresa cuenta con treinta centros de distribución a lo largo de la República Mexicana, los cuales se encargan de distribuir todos los productos que elabora en sus diferentes plantas. De acuerdo a la clasificación de las ocho zonas económicas en las que se encuentra dividido el país la distribución geográfica de los centros se muestra en la tabla 1.2

TABLA 1.2 Distribución geográfica de los centros de distribución en México

NOROESTE	<ul style="list-style-type: none">• Culiacán• Hermosillo• Tijuana• La Paz
NORTE	<ul style="list-style-type: none">• Durango• Torreón• San Luis Potosí• Ciudad Juárez• Chihuahua
NORESTE	<ul style="list-style-type: none">• Tampico• Nuevo Laredo• Monterrey
CENTRO-OCCIDENTE	<ul style="list-style-type: none">• Aguascalientes• Guadalajara• Morelia• León• Irapuato• Zamora
CENTRO-SUR	<ul style="list-style-type: none">• Pachuca• Toluca• Cuernavaca• Querétaro• Puebla
PACIFICO-SUR	<ul style="list-style-type: none">• Acapulco• Oaxaca• Tuxtla Gutiérrez
GOLFO DE MÉXICO	<ul style="list-style-type: none">• Veracruz• Jalapa• Villahermosa
PENINSULA DE YUCATÁN	<ul style="list-style-type: none">• Mérida

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.4.2 DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS A MINORISTAS O VENTAS A DETALLE

Como se ha mencionado anteriormente la distribución física de los productos es fundamental para la empresa, en este sentido es importante comentar que se cuenta con una excelente distribución en la Ciudad de México y en todos los centros de distribución del país.

A pesar de contar con un excelente plan de abastecimiento y distribución de productos, e incluso abrir mercados en todos los continentes, la empresa ha olvidado un **segmento de mercado** muy importante que es la **VENTA A MINORISTAS O VENTA A DETALLE**; como se menciona al principio de este capítulo la empresa tuvo en sus inicios un incremento en ventas y esto propicio su crecimiento tanto en instalaciones como en equipo, los pilares de ese crecimiento fueron:

1. La estrategia de ventas se inició con la introducción de un sistema de ofertas por volumen, siendo sus principales clientes: misceláneas, cremerías y pequeñas tiendas.
2. El establecimiento de relaciones comerciales con las más importantes cadenas de autoservicio.

Como podemos apreciar en los puntos anteriores el avance y crecimiento de la empresa estuvo basado principalmente en la distribución y comercialización con pequeños establecimientos, tienditas, misceláneas, cremerías, etc. Posteriormente se establecieron relaciones con las cadenas de autoservicio y mayoristas; con el paso del tiempo la empresa fue consolidándose como líder en el mercado de conservas a nivel nacional y esto dio como resultado que se empezará a exportar la gran mayoría de sus productos.

La empresa estableció estrategias de venta para los grandes mayoristas, ya que la gran variedad y volumen de productos lo acaparan las cadenas comerciales y tiendas departamentales, con el paso del tiempo los minoristas y pequeños establecimientos fueron olvidados al no ser considerados rentables para la empresa, debido a que el volumen de compra era inferior y estos clientes podrían ser abastecidos por mayoristas, dejando de esta manera olvidados a los clientes que en un principio fueron la base de su crecimiento.

Con el paso del tiempo las tendencias del consumidor cambian, ahora el servicio al cliente es la parte fundamental de cualquier empresa o negocio y nadie se imaginaba el crecimiento demográfico en la Ciudad de México, este aumento de población genera la creación de pequeños establecimientos y negocios debido a que la gente necesita productos bienes y servicios. En este sentido las empresas del sector alimenticio han comprendido perfectamente que sus productos no solo deben llegar a grandes tiendas departamentales, sino a todos los rincones posible s de la urbe.

ORIGEN, DESARROLLO Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Conservas La Costeña observo y estudio las ventajas competitivas así como las ganancias que generan empresas como Jumex, LaLa, Bimbo, Coca – Coia, (entre otras) que cuentan con un sistema de distribución enfocado a pequeñas tienditas, debido a la gran cantidad de establecimientos existentes en toda la Ciudad de México y área metropolitana, las posibilidades de crecimiento y expansión para este tipo de clientes es muy atractiva.

La empresa descuido por mucho tiempo este **segmento de mercado** debido a que no lo consideraba atractivo, sin embargo con el paso del tiempo se establecieron estrategias para atacar directamente al **nicho de mercado** de los minoristas con las cuales se establecerá un canal de distribución para los productos de la empresa.

Los nichos de mercado son segmentos de mercado más pequeños, que tienen características bien definidas.

Un nicho de mercado ideal tiene las siguientes características:

- El suficiente tamaño y poder adquisitivo para ser rentable
- Potencial de crecimiento
- Ser de poco interés para los competidores importantes
- Que la empresa tenga habilidades y recursos requeridos para servir al nicho con eficacia
- Que la empresa pueda defenderse contra el ataque de competidores importantes

Como se puede apreciar los nichos de mercado ofrecen ventajas competitivas sobre otros competidores, en nuestro caso ninguna empresa de conservas alimenticias tiene una distribución directa con los minoristas lo cual abre una gran oportunidad para la explotación de este tipo de mercado.

En el capítulo siguiente se analizará la necesidad y creación de un centro de distribución de venta al detalle para atender a este **mercado potencial**.

CAPITULO 2

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

OBJETIVO:

Analizar los antecedentes de las zonas de ventas para la creación de un centro de distribución, así como la propuesta de una estructura organizacional que le permita desempeñarse con eficiencia, control y calidad.

“Las ventajas logísticas que es posible contar con los servicios de un centro de distribución pueden ser la clave para ampliar el negocio o utilizar los recursos destinados al almacenaje en otro tipo de inversión”

2.1 ANÁLISIS INICIAL DE LA INFORMACIÓN

Sin duda alguna la empresa tiene una cobertura total a nivel nacional e internacional, ya que cuenta con una excelente distribución de sus productos, sin embargo, existe un sector que no ha sido aprovechado del todo y presenta un atractivo importante para la generación de un nuevo canal de distribución, este sector es el de ventas minoristas o ventas a detalle (que se explico en el capítulo anterior), y consiste en la visita de camionetas de reparto a pequeñas tiendas, abarroteras, misceláneas, cocinas, marisquerías y negocios familiares de comida que no requieren grandes volúmenes de producto como las cadenas comerciales, pero son **nichos de mercado** que no han sido explotados apropiadamente y ofrecen una oportunidad de negocio muy importante.

Una de las ventajas de este tipo de distribución es que además de darle al cliente un servicio de calidad, el producto tiene una alta rotación con lo cual el cliente se asegura que no tendrá perdidas debido a la caducidad del producto.

A continuación se presenta el análisis y prueba de una zona de venta cercana a la empresa con las cual se establece el primer contacto con este tipo de clientes, teniendo una respuesta excelente además de presentar ventajas competitivas sobre otras compañías o cadenas de distribución.

2.1.1 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA EN ESTUDIO

Para obtener la información inicial y analizar si es conveniente la distribución mediante camionetas de reparto se realiza una prueba piloto en la cual se elige una zona de ventas, esta elección fue realizada por los departamentos de ventas y logística, tomando en cuenta además de la cercanía con la empresa, la gran cantidad de tienditas y abarroteras existentes. Con ello se pretende tener un estudio más detallado del comportamiento de los consumidores ya que la distribución esta enfocada a cubrir este tipo de clientes.

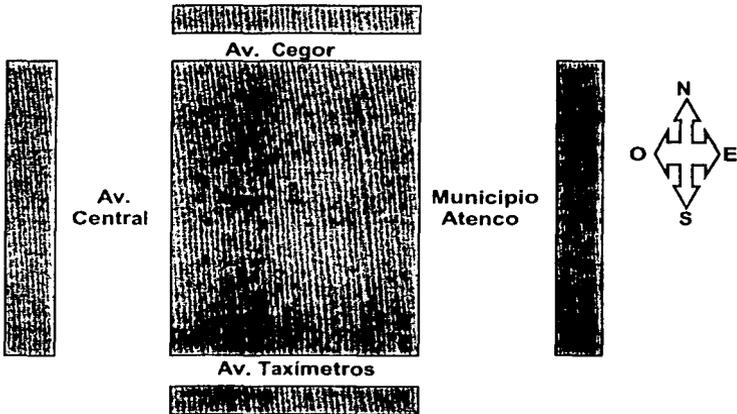
Del análisis y estudio de esta zona de ventas se obtendrán los primeros resultados para hacer un comparativo y tomar las decisiones necesarias para la inversión y creación del proyecto de ventas a detalle. Es importante mencionar que el principal objetivo es conocer las tendencias de compra de los consumidores debido a que ellos determinarán que productos comprar y en que cantidad.

Como se menciono anteriormente es importante delimitar geográficamente una zona de ventas que presente las mismas características de consumo, ya que esta información será un indicador para analizar el comportamiento de los consumidores y consecuentemente establecer las estrategias de venta y visita a clientes.

2.1.2 ANÁLISIS Y LIMITES DE LA ZONA DE VENTAS ELEGIDA

Esta zona es frecuentada por vendedores de portafolios de la empresa, los cuales se encargan de levantar pedidos y distribuir la mercancía en fechas posteriores al cliente. Este sistema de pedidos y entrega es la manera tradicional de la distribución de productos de la empresa, debido a que siempre se ha manejado de la misma forma nunca existieron innovaciones o cambios para mejorar e incrementar las ventas. En ingeniería industrial llamamos a este comportamiento ceguera de taller, el cual nos indica que el proceso se realiza de la misma manera haciendo caso omiso de errores visibles que se pueden tomar como trampolines para mejorar y hacer más eficiente una labor, en este caso de ventas y servicio al cliente. En el mapa 2.1 se presentan los límites actuales de la zona de ventas elegida que se encuentra ubicada en el municipio de Ecatepec (Estado de México), limitando al oriente con el municipio de Atenco (Estado de México) y al sur con la delegación Gustavo A. Madero (Distrito Federal).

MAPA 2.1 LIMITES ACTUALES DE LA ZONA DE VENTAS ELEGIDA



El proceso de levantar pedidos y surtirlos en fechas acordadas mutuamente entre vendedor y cliente presenta las siguientes desventajas:

- Los clientes mayoristas (grandes abarroteras) tienen preferencia en visitas y entregas por la diversidad y volumen de sus pedidos, con lo cual se pierden muchas oportunidades de venta con los clientes que compran al menudeo, pues el vendedor los ignora y no da mucha importancia a pedidos de 2 ó 3 cajas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- La visita a los clientes minoristas no es muy constante y el servicio de entrega es pésimo.
- En ocasiones los productos son distribuidos después de la fecha de entrega, con lo cual el cliente pierde credibilidad en el vendedor y prefiere abastecerse por otros medios (central de abastos, grandes cadenas comerciales, mayoristas), perdiéndose así la oportunidad de negocio para la compañía.
- La falta de servicio al cliente trae como consecuencia que muchos pedidos sean cancelados, lo que origina grandes costos de distribución para la empresa.
- La compañía otorga un crédito a todos sus clientes el cual especifica las condiciones de pago, dando como resultado que el vendedor regrese una o varias veces con el cliente hasta cubrir el monto total de la venta.
- Existen los llamados **clientes fantasma**, son aquellos que una vez entregada la mercancía desaparecen, dejando al vendedor y a la empresa con deudas, pérdidas económicas y de producto.

Con las desventajas mencionadas se puede apreciar que no se tiene una estructura suficiente que proporcione un nivel de servicio al cliente, esto da como resultado una mala impresión de la empresa ocasionando pérdidas en las ventas y lo más importante: **el cliente minorista esta totalmente olvidado.**

Es necesario conocer que porcentaje de mercado ocupan los clientes minoristas, ya que el desconocimiento total de esta situación y el olvido de este sector se puede convertir en una oportunidad de desarrollo y de esta manera en un **mercado potencial** totalmente libre y sin competencia, lo cual se traduce en ventaja competitiva para la empresa.

2.1.3 OBJETIVO DE ESTUDIO DE LA ZONA

El objetivo principal del análisis y estudio de la zona es la obtención de información que permita establecer y conocer los siguientes puntos:

1. Integración de ventas de clientes mayoristas y minoristas
2. Principales productos vendidos
3. Número de tiendas y pequeños locales que comercialicen los productos de la empresa
4. Que porcentaje de ventas representan los clientes minoristas
5. Conocer el servicio que ofrece la empresa en la zona
6. Dónde compran y quién les surte los productos de la compañía
7. Medir el nivel de servicio que se les proporciona a los clientes de la zona

2.1.4 HISTÓRICO DE VENTAS Y CLIENTES DE LA ZONA ELEGIDA.

Dentro de la zona la empresa tiene registrados 332 clientes, de los cuales 268 son clientes minoristas y los 64 restantes son de mayoreo. Desde esta división es notoria la presencia en mayor escala de los clientes minoristas, sin embargo la información obtenida posteriormente confirmará esta postura.

Actualmente para realizar la distribución física en esta zona se ocupan dos camionetas que tienen una capacidad de carga de 12 toneladas cada una. La capacidad mensual es de 300 toneladas y la capacidad de carga utilizada es del 50%.

En la tabla 2.2 se muestra el desglose de ventas en cajas, así como la oportunidad de negocio de la zona; por oportunidad de negocio se entiende el mercado potencial que se pretende explotar en esta región, esto incluye tiendas departamentales, mayoristas y abarroteras.

TABLA 2.2 Desglose de ventas en cajas y toneladas

	CAJAS		TONELADAS		CAJAS		TONELADAS	
OPORTUNIDAD DE NEGOCIO	300,000	3,600	100%	25,000	300	100%		
VENTAS 268 CLIENTES	12,957	159	4%	1,106	13	4%		
VENTAS 64 CLIENTES	39,527	461	13%	3,201	38	13%		
TOTAL	52,484	620	17%	4,307	52	17%		

2.1.5 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE VENTAS Y CLIENTES DE LA ZONA ELEGIDA

Las ventas (en cajas) se realizaron de la siguiente manera:

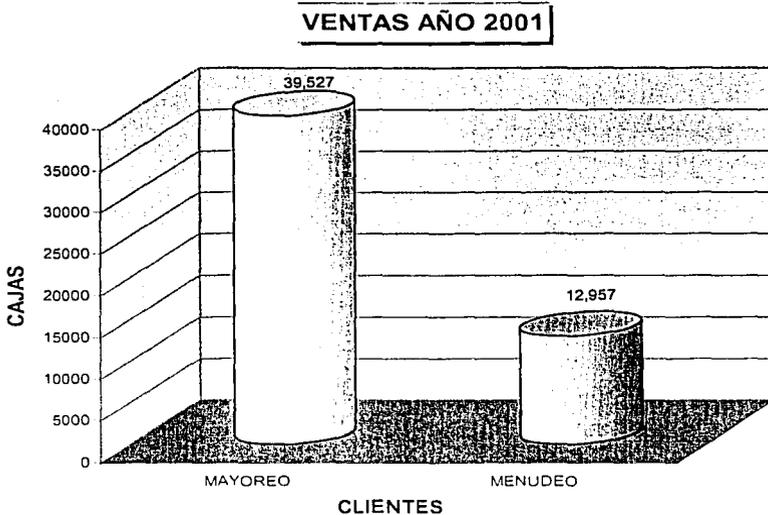
- Las ventas totales de la zona fueron de 52,484 cajas anuales.
- Los 64 clientes compraron 39,527 cajas anuales, más de 200 cajas x cliente.
- Los 268 clientes compraron 12,957 cajas anuales, menos de 60 cajas x cliente.

El comparativo de clientes y total de ventas nos muestra que la zona tiene un gran potencial de consumo que no se ha explotado correctamente, ya que las limitaciones de supervisión de ruta y el mal servicio proporcionado por parte del vendedor de portafolios limita y congela las ventas perdiendo así una oportunidad de negocio.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

En la gráfica 2.3 se muestra la cantidad de cajas vendidas al año y el tipo de clientes de la zona.

GRÁFICA 2.3 Ventas durante el año 2001



Después de obtener y analizar la información anterior se obtuvieron a los siguientes resultados:

1. El primer resultado que se obtiene en este análisis es que el 25% del total de las ventas lo representan los clientes minoristas, lo cual indica la importancia que representan para la compañía este tipo de clientes.
2. Los minoristas son clientes establecidos, es decir, cuentan con visitas del vendedor de la empresa, esto refleja que tienen cierto poder adquisitivo, es cierto que representan la cuarta parte de los clientes de la zona pero no todos los establecimientos pequeños son visitados, lo que indica que existen enormes posibilidades de incrementar las ventas ya que este sector de mercado no está siendo atendido.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

2.1.6 INTEGRACIÓN DE LA VENTA POR FAMILIAS DE LA ZONA ANALIZADA

A continuación se presentan en la tabla 2.4 las ventas que se obtuvieron en la zona elegida, esta integración de venta por familias muestra el número de cajas y el porcentaje parcial y total de cada uno de los productos vendidos.

TABLA 2.4 Integración de ventas por familia

PRODUCTO	CANTIDAD (CAJAS)	PORCENTAJE (%)
CATSUP	1,716	3.46%
CHAMPIÑONES	121	0.24%
CHILES	17,548	35.38%
DULCES	501	1.01%
ESPECIALIDADES	375	0.76%
FRIJOLES	24,587	49.57%
FRUTAS	615	1.24%
DOÑA CHONITA	200	0.40%
MAYONESA	1,299	2.62%
PURE DE TOMATE	1,249	2.52%
SALSAS	925	1.86%
VEGETALES	396	0.80%
VINAGRE	71	0.14%
TOTALES	49,603	100.00%

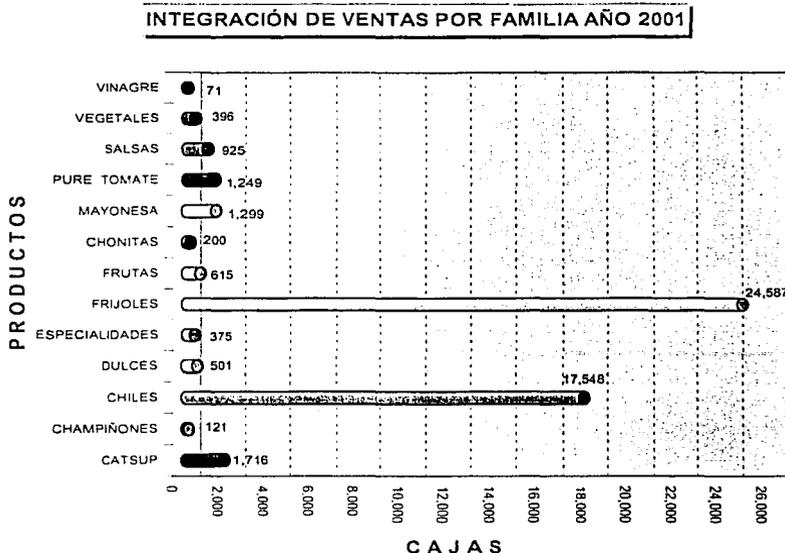
El cliente de hoy es diferente al del pasado ya que es más susceptible a campañas de publicidad que desvían su atención y sus compras hacia otros productos, en este sentido y como se refleja en la tabla anterior es urgente ampliar y mostrar la variedad de productos con los que cuenta la empresa, esto con la finalidad de cubrir las necesidades del consumidor y no dejarlo limitado con el consumo de ciertos productos.

Los proveedores minoristas deben prestar mucha atención a lo que exigen los consumidores, es necesario realizar una diversificación de productos y de esta manera acostumbrar al cliente a diferentes opciones de compra.

No hay que olvidar la capacidad de compra del consumidor, ya que centraliza sus compras en un rango de 2 ó 3 productos y en consecuencia limita al minorista a surtir y distribuir sin presentar variedad.

El comparativo de ventas de los productos se muestra en la gráfica 2.5, es importante señalar la disparidad de los diversos productos.

GRÁFICA 2.5 Integración de la venta por familias en el año 2001



Al observar la gráfica nos damos cuenta que el 85% de las ventas lo representan solamente dos productos: chile y frijol, que son los que tienen una mayor demanda, sin embargo el 15 % restante es representado por productos que no han tenido la difusión comercial necesaria y mucho menos la aceptación del consumidor, esto es resultado que el cliente no ha visto el producto en el anaquel de la tienda o en el peor de los casos no sabe de la existencia de otros productos que ofrece la empresa, como es el caso de vinagre, vegetales y guisados.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Otro resultado que arroja la gráfica 2.5 es la detección de ciertos productos que se pueden vender al consumidor a precios más accesibles, ya que no todas las tiendas cuentan con dinero suficiente para realizar un pedido de 20 cajas o más, el cliente adquiere poca variedad y mucha cantidad, además no arriesgara la inversión de su dinero con productos que no se desplazan y tengan un alto costo, esto da como resultado que invierta la cantidad necesaria en los productos cuya venta sea garantizada.

2.2 PROPUESTA DE VENTAS A DETALLE

Como se ha mostrado con el análisis de los datos anteriores, existe un mercado potencial que está siendo descuidado, lo cual se traduce en una oportunidad de negocio para la empresa. A continuación se presenta una propuesta de venta directa al consumidor, ofreciendo un servicio de distribución a precios accesibles a este tipo de mercado y con la rotación adecuada de productos que el cliente minorista necesita.

2.2.1 PROPUESTA DE VENTA DIRECTA AL CONSUMIDOR O VENTA A DETALLE

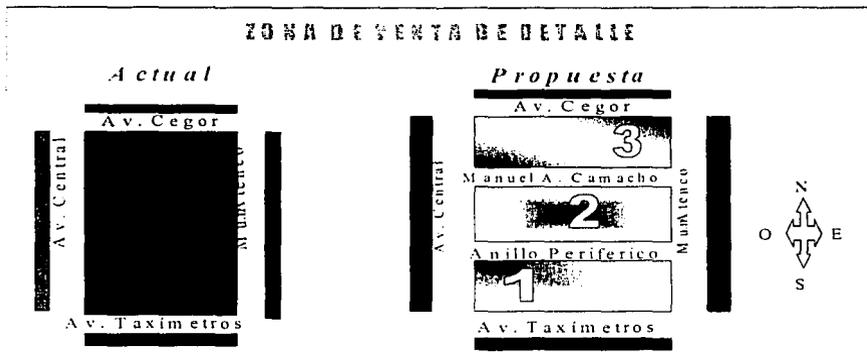
Como una primera etapa del proyecto de ventas a detalle se proponen los siguientes aspectos para desarrollar una distribución óptima que permita el ingreso de los productos de la empresa en esta zona de ventas.

La propuesta es la siguiente:

1. Dividir la zona analizada en tres áreas de ventas.
2. Introducir en estas zonas tres camionetas de venta a detalle y mantener las dos camionetas de 12 toneladas para reparto a mayoristas.
3. Dejar a los 64 clientes (mayoristas) como cartera y a los 268 restantes ofrecerles el servicio de venta a detalle.
4. Contratar a 3 vendedores-repartidores para las zonas de venta.
5. Vender productos de lanzamiento.
6. Hacer la venta por paquetes, NO por cajas.

Es importante mencionar que esta propuesta esta enfocada a cubrir las necesidades de este sector de mercado, por lo tanto está enfocada para cumplir con los requerimientos del cliente. En los mapas 2.6 y 2.7 se muestran las ubicaciones de las zonas de venta propuestas.

MAPA 2.6 Propuesta de zonas de venta a detalle



La ubicación se presenta de manera más detallada en el mapa 2.7

MAPA 2.7 Ubicación geográfica de las zonas de venta propuestas



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.2.2 INVESTIGACIÓN DE MERCADO

La selección y partición de las zonas de venta requieren información que permita tomar decisiones y presentar un planteamiento adecuado a las necesidades de la empresa, la investigación de mercado reúne los datos clave para conocer las tendencias de compra del consumidor y enfocarse en los puntos estratégicos del proyecto, la definición de investigación de mercado se presenta a continuación:

Investigación de mercado es el diseño sistemático, recolección, análisis y presentación de la información y descubrimientos relevantes para una situación de mercadotecnia específica a la que se enfrenta la empresa.¹

Para la obtención de información se propone en coordinación con las áreas de Ventas y Logística el diseño y análisis de la investigación de mercado mediante una encuesta que contiene la información más relevante y de interés para este proyecto, el objetivo principal es obtener información de ventas del producto, servicio al cliente, dónde se surten los negocios, que productos son los más consumidos, entre otros puntos de interés.

Con la contratación de los vendedores-repartidores, se aplica la encuesta a los diferentes establecimientos de la zona con la cual se pretende analizar las tendencias del consumidor, así como la frecuencia de compra de los clientes, de esta manera se visitaron las tres zonas, realizando la siguiente encuesta:

ENCUESTA

Tipo de Negocio _____ Fecha: _____
Dirección _____ Zona _____

Nombre del Cliente _____

1. - ¿Vende nuestros Productos? SI ___ No ___

2. - ¿A quien le compra? _____

3. - ¿Le interesa nuestro servicio de Ventas? SI ___ No ___ x cajas ___ x
pzas. _____

4. - ¿Productos que le interesan?

Chiles _____ Frijoles _____ Varios _____

5. - Su visita la prefiere: Semanal _____ Quincenal _____

6. - Su opinión personal de:

Nuestros productos: _____

Nuestro servicio: _____

7. - Comentarios: _____

¹ Kotler, Phillip. Dirección de la Mercadotecnia pag. 112

Resultados de la encuesta:

- o Zona 1 - Se visitaron a 198 consumidores indirectos
- o Zona 2 - Se visitaron a 129 consumidores indirectos
- o Zona 3 - Se visitaron a 132 consumidores indirectos

Las tres zonas de venta presentan una gran diversidad de establecimientos, ya que están ubicadas en colonias populares, esto es un buen indicador ya que las tiendas y pequeños establecimientos abundan en este tipo de zonas. Es importante mencionar que la encuesta esta enfocada a tiendas, sin embargo y curiosamente surgió un interés de otros sectores como cocinas instaladas en mercados, pizzerías, puestos semifijos de comida, entre otros; lo cual nos da pauta para diversificar el mercado y extender aún más de lo planeado los productos.

2.2.3 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Los resultados de la investigación de mercado deben proporcionar información que sirva de apoyo para la toma de decisiones, y en este tipo de estudios la decisión final está encaminada a determinar si las condiciones del mercado no son un obstáculo para llevar a cabo el proyecto.²

A continuación se presentan los objetivos más importantes que se pretenden conocer después de la aplicación de las encuestas:

1. Ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad de brindar un mejor servicio que el que ofrecen otras empresas en el mercado.
2. Determinar que diferentes tipos de productos estarían dispuestos a comprar una determinada comunidad o segmento de mercado.
3. Conocer cuales son los medios que se emplean para hacer llegar los diferentes productos de la empresa a los consumidores.
4. Conocer el nivel y tipo de servicio que brinda la empresa, además de analizar que nivel de servicio espera el cliente.

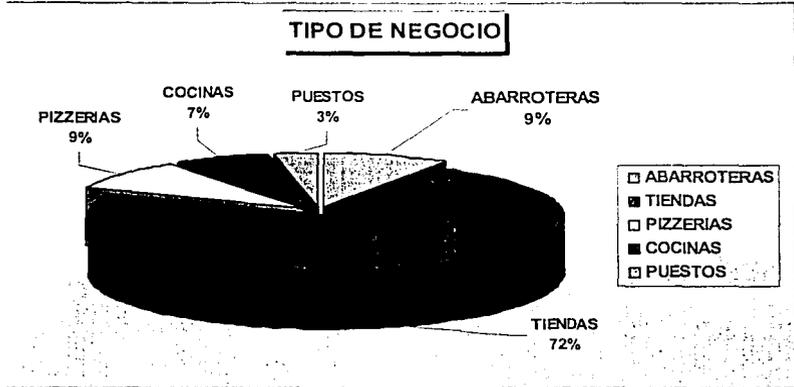
Con los resultados obtenidos de las encuestas se obtuvieron y analizaron los siguientes resultados: tipo de negocio, servicio al cliente, proveedores de producto e interés de los clientes de visitas y venta a detalle.

² Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de Proyectos. pag. 14

TIPO DE NEGOCIO

Uno de los resultados que arroja la encuesta es el tipo de negocios existentes en las zonas de venta, como se puede apreciar en la gráfica el mayor porcentaje es representado por las tiendas con un 73%, le sigue en orden de importancia las pizzerías y abarroteras con un 9% respectivamente, cocinas 7% y puestos semifijos de comida con un 3%. Estos resultados se muestran en la gráfica 2.8

GRÁFICA 2.8 Tipo de negocio existentes en las zonas de venta



Es importante mencionar que el proyecto estaba en principio enfocado a las tiendas y pequeños locales, sin embargo se descubrió que otros establecimientos tienen interés en este tipo de distribución y venta, con lo que se incrementa el número de clientes y con esto la expectativa de ventas.

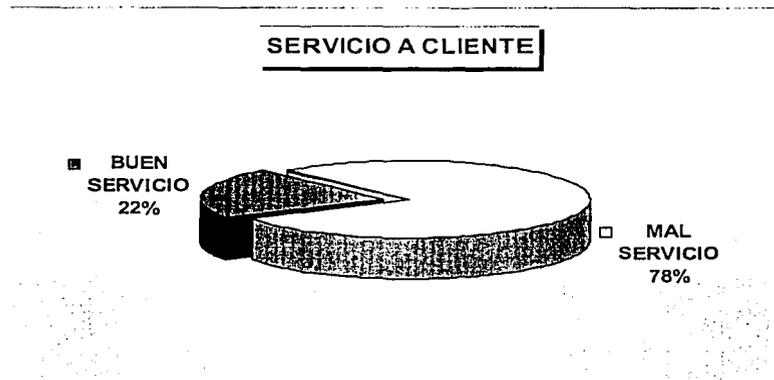
El gran número de tiendas que se presentan en este tipo de zonas tiene un atractivo especial para la empresa debido a que no existe competencia de este tipo en el ramo de conservas alimenticias, lo cual ofrece una oportunidad de desarrollo enorme.

Otro aspecto interesante es que la zona presenta una enorme variedad de clientes potenciales debido a que se encuentra ubicada en una de las llamadas zonas populares y esta contiene diferentes tipos de establecimientos y negocios que solicitan los productos de la empresa, sin embargo, no todas las zonas de venta presentan las mismas tendencias de compra o de consumo y este es un dato importante para el establecimiento de estrategias de venta y penetración de mercados.

SERVICIO A CLIENTES

El servicio proporcionado a los clientes se muestra en la gráfica 2.9; como se puede apreciar el servicio es muy deficiente ya que 320 clientes (78%) manifiestan que el servicio es malo y solo 89 (22%) dice que el servicio es bueno, esta es una oportunidad de crecimiento y mejora de imagen para la empresa, pues con las visitas semanales se cumplirán las expectativas del cliente y como resultado se mejorará el servicio.

GRÁFICA 2.9 Servicio proporcionado a clientes en las zonas de venta



La dificultad para cuantificar como afecta el servicio al cliente a las ventas, y la incertidumbre que produce esta situación da como resultado que el impacto de un nivel de servicio sea de vital importancia para la empresa. El servicio al cliente se puede definir como:

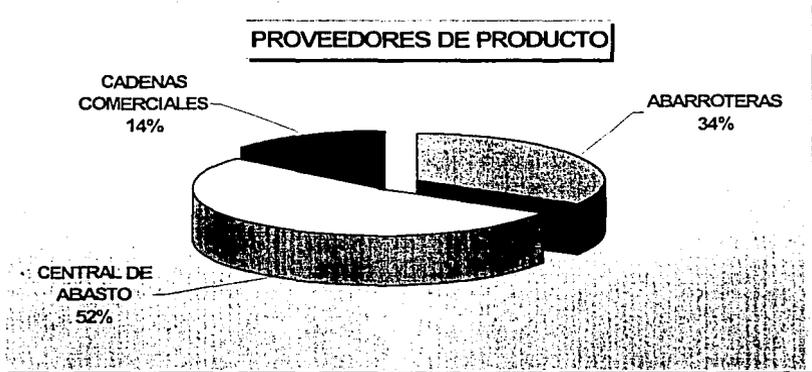
El conjunto de actividades interrelacionadas que ofrece un suministrador con el fin de que el cliente obtenga el producto en el momento y en el lugar adecuados y asegure un uso correcto del mismo.³

Un buen servicio al cliente puede llegar a ser un elemento promocional para las ventas tan poderoso como los descuentos, la publicidad o la venta personal. De este modo un servicio de entrega con menos pérdidas y desperfectos normalmente va a tener efectos positivos sobre el consumidor y en consecuencia sobre las ventas.

PROVEEDORES DE PRODUCTO

Los clientes se surten principalmente en Tiendas Departamentales, Grandes Abarroterías y Central de Abastos. Al implantar planes de visitas semanales y a la puerta de sus establecimientos se ganara terreno a este tipo de competencia ya que el cliente evitara perdida de tiempo y contara con la seguridad de que sus pedidos estarán cuando los requiera. En la gráfica 2.10 se muestran a los principales proveedores de producto.

GRÁFICA 2.10 Principales proveedores de producto en las zonas de venta



Como se aprecia en la gráfica 2.10 el 52% del mercado esta dominado por Central de Abasto, esto se debe a la gran variedad de productos y principalmente a los bajos precios que se ofrecen en este lugar, el 34% del mercado lo tienen las grandes abarroterías que generalmente son preferidas por la cercanía a los negocios de los clientes; y el 14% restante lo componen las tiendas departamentales o cadenas comerciales que de vez en cuando ofrecen descuentos y rebajas que son aprovechadas por los clientes para comprar en grandes cantidades.

Un aspecto relevante y que se había apreciado en los resultados anteriores es que al contar con un nivel de servicio óptimo será más fácil penetrar este mercado con los diferentes productos, ya que los clientes paulatinamente comenzarán a preferir nuestro servicio de venta al de las grandes abarroterías y tiendas departamentales.

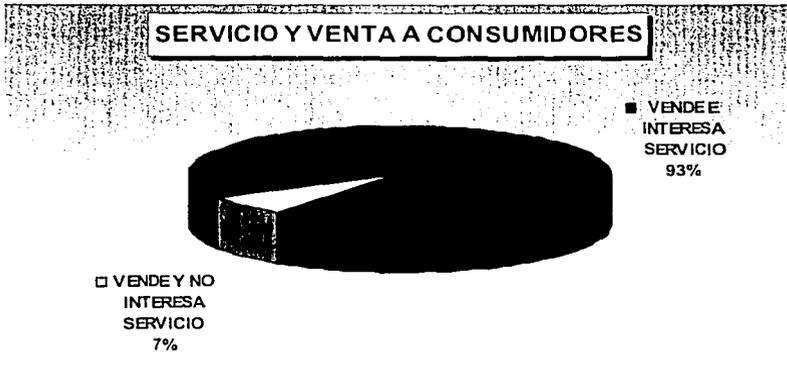
La capacidad de reacción que tengamos será fundamental para la captación de nuevos clientes y para reafirmar a los que ya tenemos.

SERVICIO Y VENTA A CONSUMIDORES

Al concluir las encuestas se obtuvo que un total de 409 consumidores indirectos les interesa la compra por paquetes, además del servicio y visitas semanales de los vendedores.

En la gráfica se aprecia que el 93% de los clientes encuestados vende nuestros productos y manifiesta interés en el servicio que proporcionará la empresa, el 7 % restante (28 clientes) no está convencido del servicio y prefiere surtirse en otros lugares. Sin embargo, la oportunidad de cambio esta presente ya que con base en resultados, calidad y un nivel de servicio óptimo se puede cambiar esta tendencia y ganarse a este tipo de clientes.

GRÁFICA 2.11 Interés de los consumidores por el servicio de venta



El cliente desea un servicio continuo y formal, ya que solo de esta manera el vendedor podrá ganar su confianza además en primera instancia y como estrategia de venta se deberán hacer los cambios de productos maltratados o caducados que el cliente conserve en su local, esto con la finalidad de limpiar la ruta de venta e introducir productos nuevos y frescos.

En base a estos resultados se visualiza un mercado potencial para la empresa, que necesita ser explotado de forma adecuada ya que además de generar un nuevo canal de distribución para sus productos, brindará un servicio de calidad al cliente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.2.4 EXIGENCIAS DE LOS CONSUMIDORES EN VENTAS A DETALLE

Con los resultados obtenidos de la investigación de mercado se obtuvieron conclusiones que muestran las exigencias de los consumidores, siendo las más importantes:

MARCA

Para los consumidores, la marca representa confianza, y no importa si es una marca nacional o extranjera. Los minoristas tienen la oportunidad de acercarse al consumidor a la marca y retenerlo.

VARIEDAD DE PRODUCTO

Esta exigencia es necesaria en este sector debido a que ampliará el panorama del consumidor hacia los productos que no conoce. Además de ofrecerle un excelente surtido y diversas presentaciones de los productos.

PRECIO

El precio del producto es muy importante, pues el mismo producto puede ser adquirido por el consumidor en muchos lugares y resulta cada vez más fácil comparar los diferentes precios de la competencia.

NIVEL DE SERVICIO

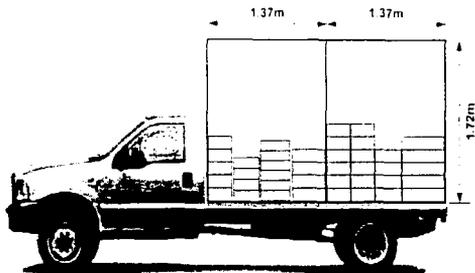
Si un vendedor visita un negocio y el cliente necesita urgentemente un producto, será mejor que el cliente consiga lo que quiere, de lo contrario es probable que sea la última vez que le compre al vendedor.

2.2.5 SELECCIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA VENTA EN PAQUETES Y DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS EN LAS CAMIONETAS

De acuerdo con las ventas de cajas de la zona, se determinó la creación de paquetes para llegar directamente al cliente con un precio accesible, la selección de los productos se hizo de acuerdo a la demanda que tienen en la zona, siendo los más relevantes: chiles y frijoles en todas sus presentaciones. Los productos que se surtirán por paquetes tienen los siguientes objetivos:

1. Diversificar el consumo del cliente y reafirmar los productos que tienen mayor demanda
2. Presentar empaques atractivos y fáciles de transportar y almacenar en las tiendas
3. Impulsar los productos nuevos de la empresa
4. Introducir productos existentes en el mercado, pero que son desconocidos por el cliente

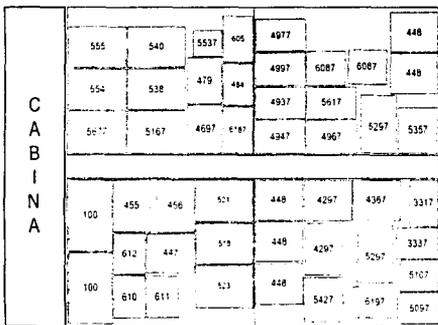
En esta primera etapa se lanzaron a venta un total de 50 artículos de los cuales 44 son de paquetería y los 6 restantes de cajas. La distribución de los productos en las camionetas se presenta en el Plano de Distribución de Carga.



VISTA LATERAL DE LAS AREAS 1 Y 2

VISTA SUPERIOR

COMPARTIMENTO 4 COMPARTIMENTO 3



COMPARTIMENTO 1

COMPARTIMENTO 2

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	PESO
COMPARTIMENTO 1			
122	CHILE JA APEND ENI PAQ 2 800 GR	36	109
459	CHILE JA APEND ENI PAQ 4 380 GR	6	12
518	CHILE JA APEND ENI PAQ 4 220 GR	16	32
612	CHILE BAHIAVER PAQ 10 150 GR	4	6
518	CHILE JA APEND ENI PAQ 6 220 GR	16	32
510	CHILE SERRANO PAQ 10 150 GR	4	4
455	CHILE RAJALER PAQ 4 380 GR	6	12
701	CHILE RAJALER PAQ 6 220 GR	16	32
511	CHILE RAJALER PAQ 10 150 GR	16	16
528	CHILE CHIPTOLE PAQ 4 220 GR	9	18
512	CHILE CHIPTOLE PAQ 10 150 GR	16	16
528*	MAYONESA CON JUDO DE LIMON PAQ 6 180	8	72
919*	MAYONESA CON JUDO DE LIMON PAQ 6 180	8	48
527*	MAYONESA CON JUDO DE LIMON PAQ 3 900	8	72
TOTALES		160	474
COMPARTIMENTO 2			
448	FRUJOL NEGRO REFRITO PAQ 3 580 GR	20	40
447	FRUJOL NEGRO REFRITO PAQ 3 580 GR	18	32
436*	FRUJOL NEGRO ENTERO PAQ 3 580	20	160
528*	FRUJOL NEGRO ENTERO PAQ 3 580 GR	16	128
420	SALSA PICANTE PAQ 6 180 GR	4	8
518*	SALSA PICANTE PAQ 6 180 GR	4	24
484	SALSA BOSTNERA PAQ 3 370 ML	2	4
533*	MOLIBLANCO PAQ 3 230 GR	8	24
500*	MERMELADA DE FRASA PAQ 3 280 GR	8	48
510*	MERMELADA DE PINA PAQ 3 280 GR	4	24
424*	MERMELADA DE FRASA PAQ 3 280 ML	8	72
TOTALES		160	367
COMPARTIMENTO 3			
514*	PURE TOBACCO COND PAQ 4 220 GR	8	164
517*	PURE TOBACCO COND PAQ 6 210 GR	8	108
406*	SA. PACA SUP PAQ 4 220 GR	5	48
518*	SALSA PASTA SUECICA PAQ 3 350 GR	8	80
420	SALSA PICANTE PAQ 6 180 GR	4	8
538	PASTE SALSAMERICANA 4 220 G	6	16
540	PASTE SALSAMERICANA 6 220 GR	6	16
486*	SALSA BARRANCO PAQ 3 315 GR	4	24
479	SALSA TACUERA PAQ 3 475 GR	4	12
483*	MOLIBLANCO CHONITA PAQ 3 350 GR	4	72
484*	MOLIBLANCO CHONITA PAQ 3 350 GR	4	72
485*	SALSA AJUJOLLO CHONITA PAQ 3 350 GR	4	72
487*	SALSA CHIPTOLE CHONITA PAQ 3 350 GR	4	72
488*	SALSA PASILLON CHONITA PAQ 3 350 GR	4	72
535	CHICHAROS PAQ 6 220 GR	8	16
587*	ENTALCADA DE JEROURAS PAQ 4 220	8	104
531*	CUARDADO EN VINAGRE PAQ 3 800 GR	4	48
533*	PINA EN REBANADAS PAQ 3 800 GR	4	48
478	SALSA MERICANA PAQ 3 475 GR	4	12
477	SALSA VERDE PAQ 3 475 GR	4	12
TOTALES		128	884
COMPARTIMENTO 4			
500	CHILE RAJALER CAJ 4 380 GR	3	39
503	CHILE RAJALER CAJ 4 380 GR	3	39
503	CHILE CHIPTOLE CAJ 4 220 GR	3	39
615	CHILE CHIPTOLE CAJ 4 220 GR	9	36
421	FRUJOL NEGRO REFRITO CAJ 12 580 GR	28	168
442	FRUJOL NEGRO REFRITO CAJ 12 580 GR	10	80
TOTALES		46	379
GRAN TOTAL		467	2382.4

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CABINA

28-A

Dibujó: **Ivan Sanchez**

Escala: **1:100**

Anteccion: **Metros**

Revista: **Logistica**

Fecha: **Agosto - 2002**

PLANO DE DISTRIBUCION DE CARGA

PLANO DE DISTRIBUCION MERCANCIA EN CAMIONETA

LA CARGA POR CAMIONETA ES DE 2,382 KG.

2.2.6 PROCESO DE SURTIDO PARA CAMIONETAS

Una vez seleccionadas las áreas de venta y los productos que serán introducidos por paquetes en esta primera etapa, la tarea fundamental es definir el proceso para el surtido de las camionetas y el área o almacén que surtiría de productos a las mismas. En un principio se instaló un pequeño almacén en un área que no era adecuada para el resurtido de las unidades y mucho menos para darle la rotación al producto de una manera óptima, motivo por el cual las preparaciones y resurtido de las cargas era lento, ineficiente y no contaba con un control de entradas y salidas para el almacén.

La empresa estaba consiente que se trataba de un proyecto nuevo, de una prueba piloto que tal vez no tendría éxito, motivo por el cual no se invirtieron los recursos necesarios y no se realizó una planeación con perspectivas de crecimiento.

La logística para el resurtido de camionetas era bastante simple y desordenada, motivos por los cuales se generaban bastantes errores, a continuación se explica el proceso en su totalidad:

1. El vendedor llena una solicitud de producto, la cual entrega al almacén requiriendo la mercancía que necesitaba para el día siguiente.
2. Almacén surte y entrega la mercancía a cada vendedor, la persona responsable guarda la solicitud para control interno.
3. El vendedor salía a ruta y realizaba la venta correspondiente.
4. El vendedor regresa a la empresa y realiza inventario del producto que trae en la camioneta, llenando para esto un formato de liquidación.
5. El formato de liquidación es entregado al almacén y se determina la venta por diferencia.
6. Se entrega la hoja de liquidación, la cual contiene la venta total del día que deberá ser depositada en caja.

Este proceso se repite diariamente, originando una serie de problemas dentro del almacén debido a la falta de control y a una logística inexistente en el proceso. Es importante mencionar que todo el surtido de paquetes y cajas se realiza manualmente, lo que origina un excesivo tiempo de preparación y resurtido.

Otro factor que origina un serio atraso son los múltiples errores que se cometen al llenar manualmente los formatos correspondientes, esto origina que los documentos presenten borrones, maltratos y sean ilegibles.

A continuación se muestran en la figura 2.12 los formatos de solicitud de producto y de liquidación previa con los cuales se surte mercancía y se realiza inventario de cada camioneta para la obtención de su venta total al final del día; estos formatos son los controles internos para almacén y para cada uno de los vendedores.

FIGURA 2.12 Formatos de solicitud de producto y liquidación previa

SOLICITUD DE PRODUCTO

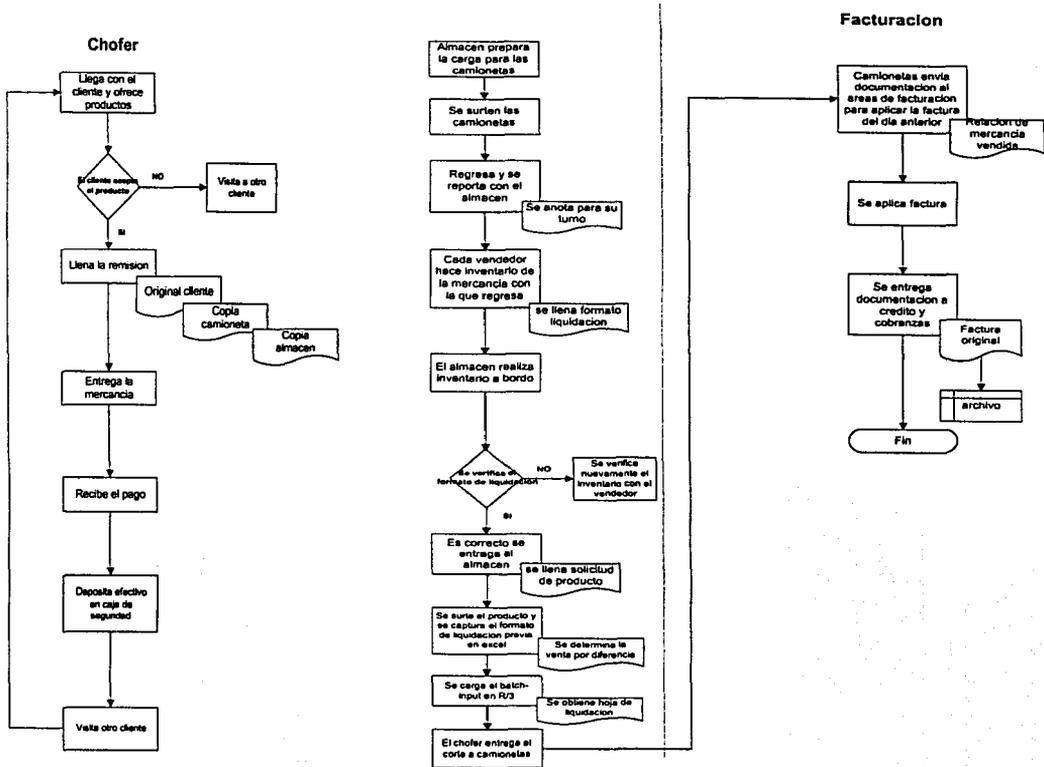
FOLIO:

DEL MES AÑO

Nombre del vendedor _____ Camioneta _____ Zona _____

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
100	MOJATA JALAPENOS 1 KG	
101	MOJATA JALAPENOS 3 KG	
102	MOJATA JALAPENOS 5 KG	
103	MOJATA JALAPENOS 10 KG	
104	MOJATA JALAPENOS 15 KG	
105	MOJATA JALAPENOS 20 KG	
106	MOJATA JALAPENOS 25 KG	
107	MOJATA JALAPENOS 30 KG	
108	MOJATA JALAPENOS 35 KG	
109	MOJATA JALAPENOS 40 KG	
110	MOJATA JALAPENOS 45 KG	
111	MOJATA JALAPENOS 50 KG	
112	MOJATA JALAPENOS 55 KG	
113	MOJATA JALAPENOS 60 KG	
114	MOJATA JALAPENOS 65 KG	
115	MOJATA JALAPENOS 70 KG	
116	MOJATA JALAPENOS 75 KG	
117	MOJATA JALAPENOS 80 KG	
118	MOJATA JALAPENOS 85 KG	
119	MOJATA JALAPENOS 90 KG	
120	MOJATA JALAPENOS 95 KG	
121	MOJATA JALAPENOS 100 KG	
122	MOJATA JALAPENOS 105 KG	
123	MOJATA JALAPENOS 110 KG	
124	MOJATA JALAPENOS 115 KG	
125	MOJATA JALAPENOS 120 KG	
126	MOJATA JALAPENOS 125 KG	
127	MOJATA JALAPENOS 130 KG	
128	MOJATA JALAPENOS 135 KG	
129	MOJATA JALAPENOS 140 KG	
130	MOJATA JALAPENOS 145 KG	
131	MOJATA JALAPENOS 150 KG	
132	MOJATA JALAPENOS 155 KG	
133	MOJATA JALAPENOS 160 KG	
134	MOJATA JALAPENOS 165 KG	
135	MOJATA JALAPENOS 170 KG	
136	MOJATA JALAPENOS 175 KG	
137	MOJATA JALAPENOS 180 KG	
138	MOJATA JALAPENOS 185 KG	
139	MOJATA JALAPENOS 190 KG	
140	MOJATA JALAPENOS 195 KG	
141	MOJATA JALAPENOS 200 KG	
142	MOJATA JALAPENOS 205 KG	
143	MOJATA JALAPENOS 210 KG	
144	MOJATA JALAPENOS 215 KG	
145	MOJATA JALAPENOS 220 KG	
146	MOJATA JALAPENOS 225 KG	
147	MOJATA JALAPENOS 230 KG	
148	MOJATA JALAPENOS 235 KG	
149	MOJATA JALAPENOS 240 KG	
150	MOJATA JALAPENOS 245 KG	
151	MOJATA JALAPENOS 250 KG	
152	MOJATA JALAPENOS 255 KG	
153	MOJATA JALAPENOS 260 KG	
154	MOJATA JALAPENOS 265 KG	
155	MOJATA JALAPENOS 270 KG	
156	MOJATA JALAPENOS 275 KG	
157	MOJATA JALAPENOS 280 KG	
158	MOJATA JALAPENOS 285 KG	
159	MOJATA JALAPENOS 290 KG	
160	MOJATA JALAPENOS 295 KG	
161	MOJATA JALAPENOS 300 KG	
162	MOJATA JALAPENOS 305 KG	
163	MOJATA JALAPENOS 310 KG	
164	MOJATA JALAPENOS 315 KG	
165	MOJATA JALAPENOS 320 KG	
166	MOJATA JALAPENOS 325 KG	
167	MOJATA JALAPENOS 330 KG	
168	MOJATA JALAPENOS 335 KG	
169	MOJATA JALAPENOS 340 KG	
170	MOJATA JALAPENOS 345 KG	
171	MOJATA JALAPENOS 350 KG	
172	MOJATA JALAPENOS 355 KG	
173	MOJATA JALAPENOS 360 KG	
174	MOJATA JALAPENOS 365 KG	
175	MOJATA JALAPENOS 370 KG	
176	MOJATA JALAPENOS 375 KG	
177	MOJATA JALAPENOS 380 KG	
178	MOJATA JALAPENOS 385 KG	
179	MOJATA JALAPENOS 390 KG	
180	MOJATA JALAPENOS 395 KG	
181	MOJATA JALAPENOS 400 KG	
182	MOJATA JALAPENOS 405 KG	
183	MOJATA JALAPENOS 410 KG	
184	MOJATA JALAPENOS 415 KG	
185	MOJATA JALAPENOS 420 KG	
186	MOJATA JALAPENOS 425 KG	
187	MOJATA JALAPENOS 430 KG	
188	MOJATA JALAPENOS 435 KG	
189	MOJATA JALAPENOS 440 KG	
190	MOJATA JALAPENOS 445 KG	
191	MOJATA JALAPENOS 450 KG	
192	MOJATA JALAPENOS 455 KG	
193	MOJATA JALAPENOS 460 KG	
194	MOJATA JALAPENOS 465 KG	
195	MOJATA JALAPENOS 470 KG	
196	MOJATA JALAPENOS 475 KG	
197	MOJATA JALAPENOS 480 KG	
198	MOJATA JALAPENOS 485 KG	
199	MOJATA JALAPENOS 490 KG	
200	MOJATA JALAPENOS 495 KG	
201	MOJATA JALAPENOS 500 KG	
202	MOJATA JALAPENOS 505 KG	
203	MOJATA JALAPENOS 510 KG	
204	MOJATA JALAPENOS 515 KG	
205	MOJATA JALAPENOS 520 KG	
206	MOJATA JALAPENOS 525 KG	
207	MOJATA JALAPENOS 530 KG	
208	MOJATA JALAPENOS 535 KG	
209	MOJATA JALAPENOS 540 KG	
210	MOJATA JALAPENOS 545 KG	
211	MOJATA JALAPENOS 550 KG	
212	MOJATA JALAPENOS 555 KG	
213	MOJATA JALAPENOS 560 KG	
214	MOJATA JALAPENOS 565 KG	
215	MOJATA JALAPENOS 570 KG	
216	MOJATA JALAPENOS 575 KG	
217	MOJATA JALAPENOS 580 KG	
218	MOJATA JALAPENOS 585 KG	
219	MOJATA JALAPENOS 590 KG	
220	MOJATA JALAPENOS 595 KG	
221	MOJATA JALAPENOS 600 KG	
222	MOJATA JALAPENOS 605 KG	
223	MOJATA JALAPENOS 610 KG	
224	MOJATA JALAPENOS 615 KG	
225	MOJATA JALAPENOS 620 KG	
226	MOJATA JALAPENOS 625 KG	
227	MOJATA JALAPENOS 630 KG	
228	MOJATA JALAPENOS 635 KG	
229	MOJATA JALAPENOS 640 KG	
230	MOJATA JALAPENOS 645 KG	
231	MOJATA JALAPENOS 650 KG	
232	MOJATA JALAPENOS 655 KG	
233	MOJATA JALAPENOS 660 KG	
234	MOJATA JALAPENOS 665 KG	
235	MOJATA JALAPENOS 670 KG	
236	MOJATA JALAPENOS 675 KG	
237	MOJATA JALAPENOS 680 KG	
238	MOJATA JALAPENOS 685 KG	
239	MOJATA JALAPENOS 690 KG	
240	MOJATA JALAPENOS 695 KG	
241	MOJATA JALAPENOS 700 KG	
242	MOJATA JALAPENOS 705 KG	
243	MOJATA JALAPENOS 710 KG	
244	MOJATA JALAPENOS 715 KG	
245	MOJATA JALAPENOS 720 KG	
246	MOJATA JALAPENOS 725 KG	
247	MOJATA JALAPENOS 730 KG	
248	MOJATA JALAPENOS 735 KG	
249	MOJATA JALAPENOS 740 KG	
250	MOJATA JALAPENOS 745 KG	
251	MOJATA JALAPENOS 750 KG	
252	MOJATA JALAPENOS 755 KG	
253	MOJATA JALAPENOS 760 KG	
254	MOJATA JALAPENOS 765 KG	
255	MOJATA JALAPENOS 770 KG	
256	MOJATA JALAPENOS 775 KG	
257	MOJATA JALAPENOS 780 KG	
258	MOJATA JALAPENOS 785 KG	
259	MOJATA JALAPENOS 790 KG	
260	MOJATA JALAPENOS 795 KG	
261	MOJATA JALAPENOS 800 KG	
262	MOJATA JALAPENOS 805 KG	
263	MOJATA JALAPENOS 810 KG	
264	MOJATA JALAPENOS 815 KG	
265	MOJATA JALAPENOS 820 KG	
266	MOJATA JALAPENOS 825 KG	
267	MOJATA JALAPENOS 830 KG	
268	MOJATA JALAPENOS 835 KG	
269	MOJATA JALAPENOS 840 KG	
270	MOJATA JALAPENOS 845 KG	
271	MOJATA JALAPENOS 850 KG	
272	MOJATA JALAPENOS 855 KG	
273	MOJATA JALAPENOS 860 KG	
274	MOJATA JALAPENOS 865 KG	
275	MOJATA JALAPENOS 870 KG	
276	MOJATA JALAPENOS 875 KG	
277	MOJATA JALAPENOS 880 KG	
278	MOJATA JALAPENOS 885 KG	
279	MOJATA JALAPENOS 890 KG	
280	MOJATA JALAPENOS 895 KG	
281	MOJATA JALAPENOS 900 KG	
282	MOJATA JALAPENOS 905 KG	
283	MOJATA JALAPENOS 910 KG	
284	MOJATA JALAPENOS 915 KG	
285	MOJATA JALAPENOS 920 KG	
286	MOJATA JALAPENOS 925 KG	
287	MOJATA JALAPENOS 930 KG	
288	MOJATA JALAPENOS 935 KG	
289	MOJATA JALAPENOS 940 KG	
290	MOJATA JALAPENOS 945 KG	
291	MOJATA JALAPENOS 950 KG	
292	MOJATA JALAPENOS 955 KG	
293	MOJATA JALAPENOS 960 KG	
294	MOJATA JALAPENOS 965 KG	
295	MOJATA JALAPENOS 970 KG	
296	MOJATA JALAPENOS 975 KG	
297	MOJATA JALAPENOS 980 KG	
298	MOJATA JALAPENOS 985 KG	
299	MOJATA JALAPENOS 990 KG	
300	MOJATA JALAPENOS 995 KG	
301	MOJATA JALAPENOS 1000 KG	
302	MOJATA JALAPENOS 1005 KG	
303	MOJATA JALAPENOS 1010 KG	
304	MOJATA JALAPENOS 1015 KG	
305	MOJATA JALAPENOS 1020 KG	
306	MOJATA JALAPENOS 1025 KG	
307	MOJATA JALAPENOS 1030 KG	
308	MOJATA JALAPENOS 1035 KG	
309	MOJATA JALAPENOS 1040 KG	
310	MOJATA JALAPENOS 1045 KG	
311	MOJATA JALAPENOS 1050 KG	
312	MOJATA JALAPENOS 1055 KG	
313	MOJATA JALAPENOS 1060 KG	
314	MOJATA JALAPENOS 1065 KG	
315	MOJATA JALAPENOS 1070 KG	
316	MOJATA JALAPENOS 1075 KG	
317	MOJATA JALAPENOS 1080 KG	
318	MOJATA JALAPENOS 1085 KG	
319	MOJATA JALAPENOS 1090 KG	
320	MOJATA JALAPENOS 1095 KG	
321	MOJATA JALAPENOS 1100 KG	
322	MOJATA JALAPENOS 1105 KG	
323	MOJATA JALAPENOS 1110 KG	
324	MOJATA JALAPENOS 1115 KG	
325	MOJATA JALAPENOS 1120 KG	
326	MOJATA JALAPENOS 1125 KG	
327	MOJATA JALAPENOS 1130 KG	
328	MOJATA JALAPENOS 1135 KG	
329	MOJATA JALAPENOS 1140 KG	
330	MOJATA JALAPENOS 1145 KG	
331	MOJATA JALAPENOS 1150 KG	
332	MOJATA JALAPENOS 1155 KG	
333	MOJATA JALAPENOS 1160 KG	
334	MOJATA JALAPENOS 1165 KG	
335	MOJATA JALAPENOS 1170 KG	
336	MOJATA JALAPENOS 1175 KG	
337	MOJATA JALAPENOS 1180 KG	
338	MOJATA JALAPENOS 1185 KG	
339	MOJATA JALAPENOS 1190 KG	
340	MOJATA JALAPENOS 1195 KG	
341	MOJATA JALAPENOS 1200 KG	
342	MOJATA JALAPENOS 1205 KG	
343	MOJATA JALAPENOS 1210 KG	
344	MOJATA JALAPENOS 1215 KG	
345	MOJATA JALAPENOS 1220 KG	
346	MOJATA JALAPENOS 1225 KG	
347	MOJATA JALAPENOS 1230 KG	
348	MOJATA JALAPENOS 1235 KG	
349	MOJATA JALAPENOS 1240 KG	
350	MOJATA JALAPENOS 1245 KG	
351	MOJATA JALAPENOS 1250 KG	
352	MOJATA JALAPENOS 1255 KG	
353	MOJATA JALAPENOS 1260 KG	
354	MOJATA JALAPENOS 1265 KG	
355	MOJATA JALAPENOS 1270 KG	
356	MOJATA JALAPENOS 1275 KG	
357	MOJATA JALAPENOS 1280 KG	
358	MOJATA JALAPENOS 1285 KG	
359	MOJATA JALAPENOS 1290 KG	
360	MOJATA JALAPENOS 1295 KG	
361	MOJATA JALAPENOS 1300 KG	
362	MOJATA JALAPENOS 1305 KG	
363	MOJATA JALAPENOS 1310 KG	
364	MOJATA JALAPENOS 1315 KG	
365	MOJATA JALAPENOS 1320 KG	
366	MOJATA JALAPENOS 1325 KG	
367	MOJATA JALAPENOS 1330 KG	
368	MOJATA JALAPENOS 1335 KG	
369	MOJATA JALAPENOS 1340 KG	
370	MOJATA JALAPENOS 1345 KG	
371	MOJATA JALAPENOS 1350 KG	
372	MOJATA JALAPENOS 1355 KG	
373	MOJATA JALAPENOS 1360 KG	
374	MOJATA JALAPENOS 1365 KG	
375	MOJATA JALAPENOS 1370 KG	
376	MOJATA JALAPENOS 1375 KG	
377	MOJATA JALAPENOS 1380 KG	
378	MOJATA JALAPENOS 1385 KG	
379	MOJATA JALAPENOS 1390 KG	
380	MOJATA JALAPENOS 1395 KG	
381	MOJATA JALAPENOS 1400 KG	
382	MOJATA JALAPENOS 1405 KG	
383	MOJATA JALAPENOS 1410 KG	
384	MOJATA JALAPENOS 1415 KG	
385	MOJATA JALAPENOS 1420 KG	
386	MOJATA JALAPENOS 1425 KG	
387	MOJATA JALAPENOS 1430 KG	
388	MOJATA JALAPENOS 1435 KG	
389	MOJATA JALAPENOS 1440 KG	
390	MOJATA JALAPENOS 1445 KG	
391	MOJATA JALAPENOS 1450 KG	
392	MOJATA JALAPENOS 1455 KG	
393	MOJATA JALAPENOS 1460 KG	
394	MOJATA JALAPENOS 1465 KG	
395	MOJATA JALAPENOS 1470 KG	
396	MOJATA JALAPENOS 1475 KG	
397	MOJATA JALAPENOS 1480 KG	
398	MOJATA JALAPENOS 1485 KG	
399	MOJATA JALAPENOS 1490 KG	
400	MOJATA JALAPENOS 1495 KG	
401	MOJATA JALAPENOS 1500 KG	
402	MOJATA JALAPENOS 1505 KG	
403	MOJATA JALAPENOS 1510 KG	
404	MOJATA JALAPENOS 1515 KG	
405	MOJATA JALAPENOS 1520 KG	
406	MOJATA JALAPENOS 1525 KG	
407	MOJATA JALAPENOS 1530 KG	
408	MOJATA JALAPENOS 1535 KG	
409	MOJATA JALAPENOS 1540 KG	
410	MOJATA JALAPENOS 1545 KG	
411	MOJATA JALAPENOS 1550 KG	
412	MOJATA JALAPENOS 1555 KG	
413	MOJATA JALAPENOS 1560 KG	
414	MOJATA JALAPENOS 1565 KG	
415	MOJATA JALAPENOS 1570 KG	
416	MOJATA JALAPENOS 1575 KG	
417	MOJATA JALAPENOS 1580 KG	
418	MOJATA JALAPENOS 1585 KG	
419	MOJATA JALAPENOS 1590 KG	
420	MOJATA JALAPENOS 1595 KG	
421	MOJATA JALAPENOS 1600 KG	
422	MOJATA JALAPENOS 1605 KG	
423	MOJATA JALAPENOS 1610 KG	
424	MOJATA JALAPENOS 1615 KG	
425	MOJATA JALAPENOS 1620 KG	
426	MOJATA JALAPENOS 1625 KG	
427	MOJATA JALAPENOS 1630 KG	
428	MOJATA JALAPENOS 1635 KG	
429	MOJATA JALAPENOS 1640 KG	
430	MOJATA JALAPENOS 1645 KG	
431	MOJATA JALAPENOS 1650 KG	
432	MOJATA JALAPENOS 1655 KG	
433	MOJATA JALAPENOS 1660 KG	
434	MOJATA JALAPENOS 1665 KG	
435	MOJATA JALAPENOS 1670 KG	
436	MOJATA JALAPENOS 1675 KG	
437	MOJATA JALAPENOS 1680 KG	
438		

FIGURA 2.13 DIAGRAMAS DE FLUJO PARA EL PROCESO DE VENTA, SURTIDO DE ALMACEN Y FACTURACIÓN



30-A

2.3 IMPORTANCIA Y NECESIDAD DE LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Las desventajas de no contar con un área específica da como resultados la ineficiencia del sistema en su totalidad, además el costo de almacenaje y distribución se incrementa debido al pago de tiempo extra, mercancía caducada, reprocesos en cargas y errores de control de inventarios.

El proceso de surtido es la parte más crítica dentro del almacén, debido al constante movimiento de los productos. Los trabajadores no tienen tareas establecidas por lo que es muy común la falta de responsabilidad y entrega al trabajo esto genera errores, atrasos y tiempos muertos. Además el área destinada para la distribución y surtido de camionetas no es la más adecuada para el proceso, y presenta las siguientes desventajas:

- Atraso en preparación de cargas
- Enormes desplazamientos y cruces para efectuar el surtido
- Amontonamiento de camionetas debido al poco espacio con el que cuentan
- Atraso de la operación cuando se presentan lluvias
- Excesivos tiempos muertos y nula rotación de productos
- No se cuenta con equipos de movimiento de materiales adecuados

2.3.1 INCREMENTO EN VENTAS Y CAMIONETAS DE REPARTO

Como resultado del incremento de ventas en las diversas zonas el número de camionetas fue aumentando generando así una distribución de productos muy uniforme, la información se presenta en la tabla 2.12

TABLA 2.12 Incremento de ventas y camionetas de reparto

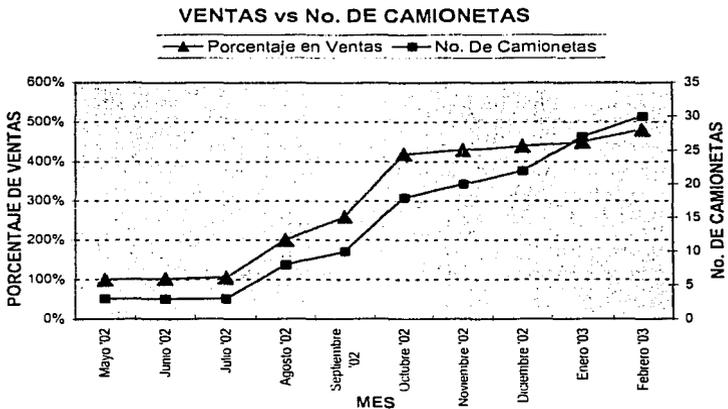
PERIODO	INCREMENTO DE VENTAS	Nº DE CAMIONETAS
Mayo '02	100%	3
Junio '02	102%	3
Julio '02	105%	3
Agosto '02	200%	8
Septiembre '02	260%	10
Octubre '02	420%	18
Noviembre '02	430%	20
Diciembre '02	440%	22
Enero '03	450%	27
Febrero '03	480%	30

Con el crecimiento del número de camionetas y el respectivo aumento en las ventas de la empresa, se ampliaron nuevas zonas de venta que se ubican en los alrededores de la empresa ya que de esta manera se ira expandiendo el servicio de venta a bordo al área metropolitana y posteriormente al Distrito Federal

Un aspecto importante es la gran aceptación que los clientes han tenido con este tipo de venta y servicio; esto se ve reflejado en la preferencia por resurtir directamente con las camionetas de la empresa, en esta primera etapa se ha captado una gran cantidad de clientes motivo por el cual este segmento de mercado esta siendo aprovechado, sin embargo, existen clientes que no tienen todavía la confianza necesaria y esto es una característica de que el servicio no esta siendo apropiado.

Como se observa en la gráfica 2.13 el crecimiento en los primeros meses se debe a la introducción al mercado de un genero diferente, que va reafirmandose entre los consumidores.

GRÁFICA 2.13 Incremento de camionetas vs Incremento de camionetas de reparto



Debido a la gran aceptación de los consumidores la demanda de productos creció considerablemente y con ello los problemas de espacio, almacenamiento y surtido fueron aumentando haciendo que el área destinada no cubriera la demanda de producto ni la agilización del proceso. Este crecimiento y la implantación de una logística de surtido crean la necesidad de un **centro de distribución** que de solución a las necesidades del proyecto.

2.3.2 INTRODUCCIÓN A LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

Los centros de distribución son un eslabón fundamental dentro de la cadena de suministro y distribución física de productos, ya que por medio de ellos se satisface la demanda y exigencias del cliente. En el centro de distribución es indispensable una buena coordinación entre las áreas de recibo, preparación de pedidos y expedición, el ingrediente esencial del proceso es la sincronización.

Un centro de distribución debe tener un proceso lo suficientemente ordenado para asegurar al cliente que la mercancía llegará tal como la pidió, esto garantiza un nivel de servicio óptimo para todos los clientes y además genera una cultura de calidad dentro del mismo centro. Además debe contemplar el volumen actual y el volumen futuro de mercancía, determinar el tamaño del área, no el número de cajas; el número de proveedores, la mezcla de los productos, todo ese análisis debe tener un saldo positivo. Los almacenes deben tener tecnología sofisticada y contar con un sistema que permita conocer donde esta cada caja.

Definición de centro de distribución

Un centro de distribución es un espacio destinado a recibir grandes cantidades de mercancía, manteniendo el menor inventario posible y optimizando los procesos internos de preparación de cargas, métodos de trabajo y movimiento de materiales para que de ahí la mercancía pueda ser distribuida en cantidades determinadas a los diferentes puntos de venta.

Características principales de los centros de distribución

- Tiene la rapidez de respuesta y la coordinación de los procesos que se deben llevar a cabo para tener la mercancía y pedidos necesarios cuando el cliente lo requiera en el lugar y la hora indicados.
- Satisface sus necesidades de acomodo de mercancía, productos maltratados o dañados, cambios físicos y distribución de productos.
- Cuenta con una ubicación adecuada, es necesario analizar la geografía del lugar, hacer un estudio de mercado para conocer el tipo de población y las tendencias de compra de la gente.
- Los centros de distribución deben analizar el número de destinos que se encuentran en la zona, de manera que puedan lograr tiempos de entrega mucho más cortos gracias a la distancia entre el centro y las tiendas o cadenas comerciales a las que hay que mandar producto.

2.3.3 VENTAJAS DE LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN RESPECTO A LOS ALMACENES TRADICIONALES

Un centro de distribución (CD) exige la posibilidad de acomodar mucha mercancía al igual que un almacén tradicional. Pero la diferencia radica en que el CD tiene una rotación de inventarios mucho mayor además de contar con la estructura necesaria para identificación de productos y surtido de los mismos.

Entre las ventajas más relevantes se encuentran las siguientes:

1. La rotación de inventarios es mejor, al utilizar un CD (que surte diario) se logra un inventario menor, puesto que cuando la mercancía es vendida, genera un pedido y este se surte en poco tiempo.
2. En los almacenes tradicionales se necesita tener mucho producto y con esto disminuye la rotación de inventarios, el CD ofrece una llegada diaria de mercancía, lo que permite tener la cantidad justa de producto lo que genera una disminución de inventarios y una alta rotación del producto.
3. El tiempo de entrega es menor en el CD ya que los pedidos son surtidos el mismo día que se genero el pedido.
4. La calidad en el servicio es mayor que en los almacenes tradicionales, debido a que el cliente no espera días o incluso semanas para tener la mercancía que solicito en su negocio. Incluso los pedidos cancelados o devueltos disminuyen proporcionando una entrega continua y formal.
5. Un CD tiene una mayor flexibilidad en manejo de materiales, inventarios, procesos y métodos de trabajo.
6. Los inventarios se realizan diariamente teniendo así un mayor control de existencias, así como registros confiables de entradas y salidas de producto.
7. El CD se maneja de manera independiente, y esta sujeto a cambios constantes de distribución, ventas, pedidos y procesos de trabajo.

Con los puntos anteriores nace la necesidad de crear un centro de distribución encargado de la logística del proyecto de Venta a Bordo, ya que las ventajas que se pueden obtener con la creación de un área especializada en la distribución son enormes.

2.4 PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PUESTOS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Dentro de la estructura del centro de distribución se detecto una mala organización del sistema, así como la falta y descripción de actividades específicas que tenía que realizar cada persona, esto da como resultado errores en la preparación de cargas, tardanza en la terminación de una actividad, falta de responsabilidad por parte de los trabajadores, etc. Finalmente todos estos factores contribuyen a enormes retrasos en la preparación de cargas, excesivos tiempos muertos, generación de tiempo extra y pésima administración del centro de distribución.

2.4.1 PROBLEMAS COMUNES ANTES DE LA ORGANIZACIÓN

1. Mal control de inventarios físicos y poca rotación del producto
2. Exceso de algunos productos en el inventario
3. Falta de producto para surtir pedidos
4. El personal no tiene un trabajo definido, lo que genera mala distribución de actividades
5. Errores al momento de surtir y preparar los pedidos
6. Mercancía cambiada y faltantes, originado por la falta de revisión en las cargas
7. No se generan estadísticas y parámetros de control que verifiquen el funcionamiento óptimo del área
8. Tiempos muertos en el proceso de surtido y generación excesiva de tiempo extra

Debido a los factores antes mencionados se decide realizar una estructura organizacional sólida y bien definida en el centro de distribución, definiendo puestos y actividades para todas las personas que se integren a él. En este sentido la organización es la pieza fundamental para el establecimiento de una estructura, debido a que es el eslabón fundamental de la cadena ya que si no existe una organización comprometida y con objetivos bien definidos y estructurados se tendrá un conjunto desordenado de personas, equipos y materiales.

2.4.2 INTRODUCCIÓN A LA ORGANIZACIÓN Y DIVISIÓN DE TRABAJO

Para el establecimiento de una estructura organizacional se presentan algunos conceptos básicos, que implican la creación de puestos y definición de actividades de cada uno de los trabajadores del centro de distribución.

Definición de organización

La organización es la estructuración de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un organismo social, con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos señalados.⁴

Para lograr mejores resultados en la organización del centro de distribución se debe tener una buena división del trabajo con lo cual se genera una coordinación en los procesos administrativos y de surtido en el almacén.

División del trabajo

Esta división en el centro de distribución implica la separación y delimitación de las actividades, con el fin de realizar una función con la mayor precisión, eficiencia y el mínimo esfuerzo, dando lugar a la especialización y perfeccionamiento en el trabajo.

Para dividir el trabajo es necesario seguir una secuencia que abarca las siguientes etapas:

Jerarquización

Es la disposición de las funciones de una organización por orden de rango, grado o importancia. Los niveles jerárquicos son el conjunto de órganos agrupados de acuerdo con el grado de autoridad y responsabilidad que posean, independientemente de la función que realicen.⁵

Departamentalización

Es la división y agrupamiento de las funciones y actividades en unidades específicas, con base en su similitud. La departamentalización se logra mediante una división orgánica que permite a la empresa desempeñar con eficiencia sus diversas actividades.⁶

Además es necesario la creación de un organigrama dentro del centro de distribución para establecer y representar las jerarquías antes mencionadas, el establecimiento de puestos, actividades, responsabilidades y descripción de puestos dará como resultado más seriedad en el ambiente de trabajo, además cada persona tendrá conocimiento de cuál es su función, trabajo y responsabilidad.

⁴ Manch, Galindo. Fundamentos de Administración. pag. 108

⁵ Ibidem. pag. 110

⁶ Haiman, Franklin. Dirección de Grupos. pag. 137

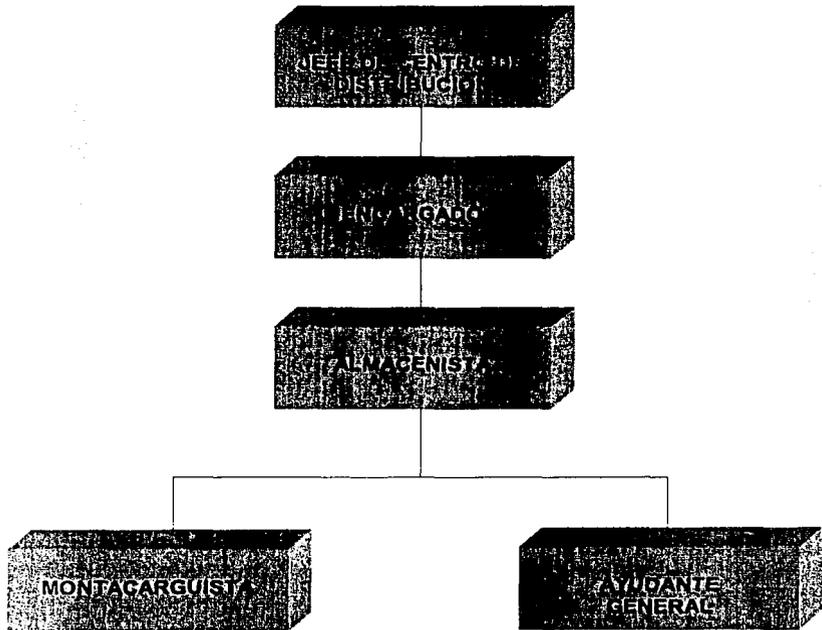
2.4.3 ORGANIGRAMA PROPUESTO PARA EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Definición de organigrama

Los organigramas son representaciones gráficas de la estructura formal de una organización, que muestran las interrelaciones, las funciones, los niveles jerárquicos, las obligaciones y la autoridad, existentes dentro de ella.

De acuerdo a las jerarquías y divisiones de trabajo se propuso el siguiente organigrama:

FIGURA 2.14 ORGANIGRAMA PROPUESTO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN



2.4.4 DESCRIPCIÓN DE PUESTOS Y ACTIVIDADES

Descripción de funciones y actividades.

Después de haber establecido los niveles jerárquicos y puestos, es necesario definir con toda claridad las labores y actividades que habrán de desarrollarse en cada uno de los puestos de la organización. Esta es la última etapa de la división del trabajo y consiste en la recopilación ordenada y clasificada de todos los factores y actividades necesarios para llevar a cabo y de la mejor manera, un trabajo; la descripción de funciones se realiza de acuerdo a las actividades desarrolladas por cada uno de los miembros del centro de distribución.

Coordinación

La coordinación sincroniza y armoniza los esfuerzos para realizar eficientemente una tarea. La eficacia de cualquier sistema organizacional estará en relación directa con la coordinación, misma que se obtiene a través del establecimiento de líneas de comunicación y autoridad fluidas.⁸

En la tabla 2.15 se presenta la descripción de puestos, haciendo énfasis en las actividades claves que desarrollará cada miembro.

TABLA 2.15 Descripción de puestos para el centro de distribución

PUESTO	DESCRIPCIÓN DE PUESTO
JEFE DE CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	Coordinar, supervisar y administrar los recursos materiales y humanos del centro de distribución.
ENCARGADO DE ALMACÉN	Coordinar las actividades diarias del centro de distribución para que se cumplan los objetivos establecidos, aprovechando al máximo los recursos materiales y humanos asignados.
ALMACENISTA	Coordinar las actividades diarias del almacén, así como mantener el control de las existencias y rotación de los materiales.
MONTACARGUISTA	Desplazar material y producto terminado dentro del centro de distribución, así como surtimiento de cargas estándar a camionetas.
AYUDANTE GENERAL	Apoyar la operación general del área buscando el más alto nivel de desempeño posible. Desarrollar actividades sencillas de operación relacionadas con el área de trabajo. Incluye trasladar materiales, estibar mercancía, preparar cargas para camionetas, limpiar espacios, seleccionar producto y tomar inventarios.

⁸ Haiman, Op. Cit. pag. 145

2.4.5 RESULTADOS OBTENIDOS DESPUÉS DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA ORGANIZACIONAL

Una vez implantada la organización las mejoras fueron muy considerables y alentadoras, debido a la coordinación y a las actividades mencionadas en el organigrama y en la descripción de puestos, cada trabajador sabe cual es su lugar y responsabilidad dentro del proceso, las mejoras y desempeño dentro del área fueron cada vez más convincentes para la gerencia, dando los siguientes resultados:

- Verificación y chequeo de inventarios físicos diariamente.
- Supervisión de la rotación del producto.
- Evitar pérdidas en operación y la vida de los equipos.
- Evitar tiempos muertos dentro del proceso.
- Generación de estadísticas de parámetros de control.
- Distribución de funciones entre la gente del área.
- Control y análisis de estadísticas de productividad y eficiencias diarias.
- Control de la calidad del trabajo.
- Distribución adecuada y organizada de tiempos de preparación y trabajo
- Reducción del tiempo extra
- Reducción del tiempo de preparación de cargas estándar
- Control de pedidos para las cargas estándar

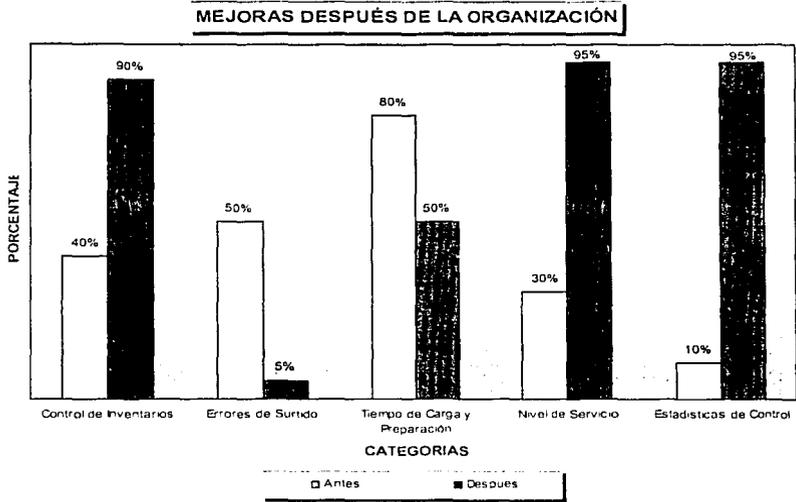
Con la obtención de los resultados anteriores nos enfocamos en cinco parámetros básicos para un mejor control:

1. Control de inventarios
2. Errores de surtido
3. Tiempos de carga y preparación
4. Nivel de servicio
5. Estadísticas de control

Es importante mencionar que estos parámetros son para el control de las actividades realizadas dentro del centro de distribución.

La gráfica 2.16 muestra los problemas más importantes que se mejoraron con la implantación de una estructura organizacional, mostrando avances y mejoras en todos los aspectos que impactan de manera directa en el control y administración del centro de distribución.

GRÁFICA 2.16 Mejoras después de la organización



Los resultados en esta primera etapa del centro de distribución fueron alentadores, sin embargo aún se presentan problemas en las áreas de almacenamiento y manejo de materiales, aunque los tiempos se redujeron considerablemente, sigue faltando una logística que integre totalmente el proceso de preparación de cargas y distribución en el menor tiempo posible y al menor costo. Esta es otra oportunidad para generar una estructura integral.

En el capítulo 3 se mostrarán los puntos de interés para resolver el problema de almacenamiento y manejo de materiales.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

CAPITULO 3

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y MANEJO DE ALMACENES

OBJETIVO:

Integrar los recursos básicos: personas, equipo y espacio, para lograr métodos eficaces y económicos de manejo, almacenamiento y control de materiales.

“Todo manejo y almacenamiento de materiales y productos es algo que eleva el costo del producto final sin agregarle valor, razón por la cual se debe conservar el mínimo de existencias con el mínimo riesgo de faltantes y al menor costo posible de operación”

3.1 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA (LAYOUT)

Dentro de la ingeniería industrial la distribución de planta es una de las tareas cotidianas y de las más representativas, recibe así varias denominaciones, entre estas podemos mencionar: layout, plant layout, distribución o disposición de equipos, distribución en planta o planeamiento de talleres.

La distribución de planta consiste en seleccionar el arreglo más eficiente de las instalaciones físicas, con la finalidad de lograr la mayor eficiencia al combinar equipos, recursos humanos y sistemas informáticos.⁹ Esta distribución, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajos indirectos y todas las actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal. La disposición de los departamentos dentro de una instalación se basa en el flujo de materiales, personas e información entre departamentos.

3.1.1 DEFINICION, OBJETIVOS Y PRINCIPIOS BÁSICOS DE LAYOUT

DEFINICION

La distribución de planta o layout es la ordenación física de los elementos industriales y productivos, esta ordenación incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajos indirectos y todas las actividades o servicios, como el equipo de trabajo o el personal.

OBJETIVOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Las ventajas de una buena distribución de planta se traducen en la reducción de costos, como el resultado de los siguientes puntos:

1. Reducción de riesgos y aumento de la seguridad de los trabajadores
2. Elevación de la moral y la satisfacción del obrero.
3. Incremento de la producción.
4. Disminución de los retrasos en la producción
5. Ahorro de área ocupada (áreas de producción, almacenamiento y de servicio).
6. Reducción del manejo de materiales.
7. Una mayor utilización de maquinaria, mano de obra y servicios.
8. Reducción del material en proceso.
9. Acortamiento del tiempo de fabricación.
10. Reducción del trabajo administrativo y del trabajo indirecto en general.
11. Logro de una supervisión más fácil.
12. Disminución de la congestión y confusión
13. Disminución del riesgo para el material
14. Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.

⁹ Salvendy, Gabriel. Manual de Ingeniería Industrial, pag. 341

PRINCIPIOS BÁSICOS DEL LAYOUT

Una buena distribución de planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

A continuación se exponen los objetivos básicos de una distribución en planta:

1. Principio de la integración de conjunto.

La mejor distribución es la que integra a los hombres, los materiales, la maquinaria, las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor de modo que resulte el compromiso mejor entre todas estas partes.

2. Principio de la mínima distancia recorrida.

A igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea la más corta.

3. Principio de la circulación o flujo de materiales.

En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso estén en el mismo orden o secuencia en que se transforman, tratan o montan los materiales.

4. Principio del espacio cúbico.

La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en vertical como en horizontal.

5. Principio de la satisfacción y de la seguridad.

A igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.

6. Principio de la flexibilidad.

A igualdad de condiciones, siempre será más efectiva a la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

Una buena distribución de planta es un factor muy importante en la gestión de cualquier empresa. No debe subestimarse la importancia de una adecuada planeación de esta función pues el recorrido de los materiales puede considerarse como la espina dorsal de los procesos productivos y por lo tanto debe ponerse especial atención para evitar que debido a la dinámica industrial los equipos se conviertan en un conjunto desordenado de hombres y máquinas que no alcance y asegure la eficiencia esperada de un sistema industrialmente organizado.¹⁰

¹⁰ Velasco, Op. Cit. pag 42

3.1.2 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ANTERIOR

Como mencionamos en el capítulo anterior, en un principio no se tenía un lugar adecuado para el centro de distribución, ya que fue ubicado en un rincón de los grandes almacenes de la empresa, es por esto que surge la necesidad de planear y distribuir adecuadamente el espacio para que las actividades se lleven a cabo de una manera eficiente y productiva.

Como no se cuenta con un espacio especialmente diseñado para el surtido y movimiento de materiales que se requiere para completar la operación, es muy frecuente que existan errores y fallas de todo tipo; esto genera enormes atrasos en la preparación de cargas y en todo el ciclo de surtido.

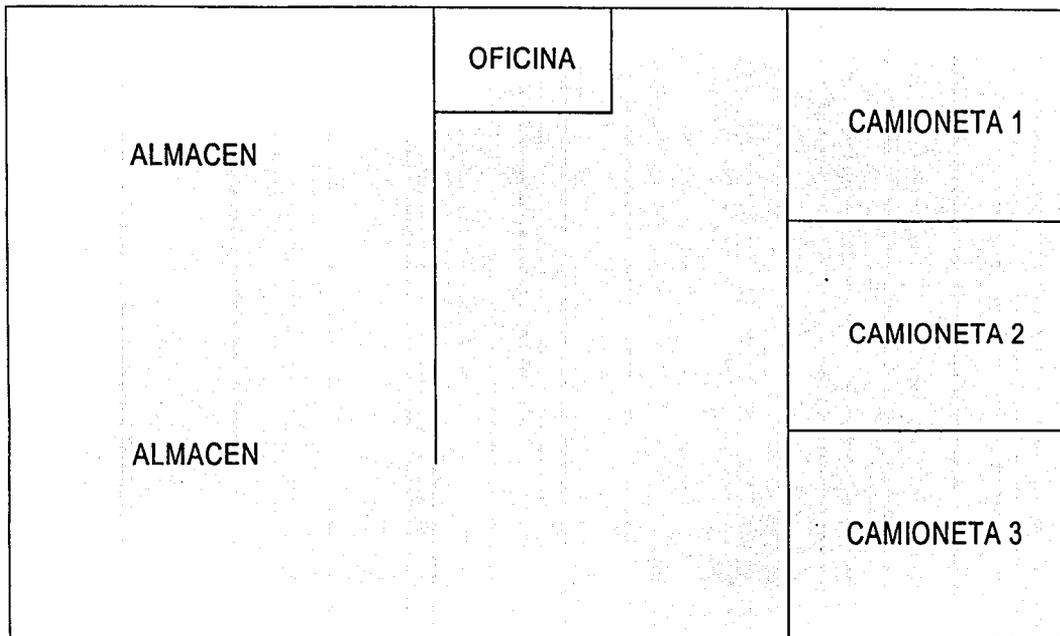
Entre las desventajas de la distribución de planta anterior encontramos las siguientes:

- Atraso en preparación de cargas, debido a excesivos desplazamientos de materiales y desorganización del almacén.
- Excesivos tiempos muertos.
- No existe la rotación adecuada para los diferentes productos, lo cual genera que la mercancía pueda caducar.
- No se cuenta con equipos de movimiento de materiales adecuados.
- No existen rutas de surtido por productos y métodos de trabajo definidos para la operación.
- El área de carga-descarga para las camionetas se encuentra al aire libre y cuando se presentan lluvias la operación es detenida en su totalidad, esto genera una gran cantidad de tiempo extra y atrasos en la operación.
- El área de caja se ubica en el otro extremo de la planta y esto implica

La combinación de las desventajas mencionadas da como resultado un sistema improductivo y con graves fallas, un aspecto relevante es que los productos tampoco se encontraban clasificados y cada preparador tenía que hacer grandes recorridos y bastantes cruces dentro del almacén, este aspecto es de vital importancia para el centro de distribución, pues se pretende establecer un sistema de trabajo productivo, integral y eficiente.

El área de Caja para depósito de efectivo de las ventas del día estará ubicada dentro de las instalaciones del centro de distribución, esto hace más práctica la liquidación para los vendedores, el área de Caja no tiene un a relación directa con el proceso y operación de surtido, sin embargo se encuentra incluida en la nueva distribución de planta y se debe tomar en cuenta para no entorpecer la labor con su ubicación.

A continuación se muestra el plano con la distribución de planta anterior:



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Dibujó: Iran Sanchez	PLANO DE DISTRIBUCION DE PLANTA ANTERIOR							
Escala: SE								
Anotación:	<table border="1"> <tr> <td> <table border="1"> <tr> <td>Revisó: Logística</td> </tr> <tr> <td>Fecha: Mayo - 2002</td> </tr> </table> </td> <td> <table border="1"> <tr> <td> Especificaciones: VENTA A BORDO </td> <td> <table border="1"> <tr> <td> Referencia: PLANO DE DISTRIBUCION </td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	<table border="1"> <tr> <td>Revisó: Logística</td> </tr> <tr> <td>Fecha: Mayo - 2002</td> </tr> </table>	Revisó: Logística	Fecha: Mayo - 2002	<table border="1"> <tr> <td> Especificaciones: VENTA A BORDO </td> <td> <table border="1"> <tr> <td> Referencia: PLANO DE DISTRIBUCION </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Especificaciones: VENTA A BORDO	<table border="1"> <tr> <td> Referencia: PLANO DE DISTRIBUCION </td> </tr> </table>	Referencia: PLANO DE DISTRIBUCION
<table border="1"> <tr> <td>Revisó: Logística</td> </tr> <tr> <td>Fecha: Mayo - 2002</td> </tr> </table>	Revisó: Logística	Fecha: Mayo - 2002	<table border="1"> <tr> <td> Especificaciones: VENTA A BORDO </td> <td> <table border="1"> <tr> <td> Referencia: PLANO DE DISTRIBUCION </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Especificaciones: VENTA A BORDO	<table border="1"> <tr> <td> Referencia: PLANO DE DISTRIBUCION </td> </tr> </table>	Referencia: PLANO DE DISTRIBUCION		
Revisó: Logística								
Fecha: Mayo - 2002								
Especificaciones: VENTA A BORDO	<table border="1"> <tr> <td> Referencia: PLANO DE DISTRIBUCION </td> </tr> </table>	Referencia: PLANO DE DISTRIBUCION						
Referencia: PLANO DE DISTRIBUCION								

43-A

3.1.3 PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA UTILIZANDO EL MÉTODO S L P

Método SLP (Systematic Layout Planning)

Para evaluar los factores que influyen en la decisión de ubicación de los almacenes se empleará la técnica SLP (Systematic Layout Planning).

La técnica SLP implica desarrollar un diagrama de relaciones que muestre el grado de importancia que debe tener cada departamento adyacente con cada uno de los otros. Esta técnica se basa en tres fundamentos:

1. Relaciones. Se refiere al grado de cercanía requerida en las áreas.
2. Espacios. Este aspecto reconoce la cantidad y configuración de áreas.
3. Ajuste. Arreglo de las cosas de la manera más conveniente posible.

El método SLP emplea la siguiente simbología internacional, que se muestra en la tabla 3.1

TABLA 3.1 Símbolos empleados en el método SLP

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinaria o normal
U	Sin importancia
X	Indeseable

Cada símbolo describe la importancia que existe entre cada uno de los diferentes departamentos, así como la relación de proximidad entre ellos. Estas relaciones son la columna vertebral del método, ya que los agrupamientos se hacen de acuerdo al diagrama de relaciones.

El método consiste en los siguientes pasos:

1. Se anotan azar todos los departamentos que están involucrados en la distribución.
2. Se define el proceso.
3. Se realiza un cuadro de relaciones interdepartamentales
4. Ubicamos círculos azar (uno representando cada departamento o sección) e introducimos relaciones tipo A.

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y ÁREAS DE ALMACENAMIENTO

5. Reordenamos según A.
6. Introducir en la figura anterior relaciones tipo X.
7. Reordenamos según X.
8. Introducimos relaciones tipo E.
9. Reordenamos según E, pero conservando las restricciones de las relaciones A y X.
10. Luego seguimos con las relaciones tipo I, O y U que por lo general ya no se llevan a cabo, pues no permiten mejorar debido a las restricciones ya impuestas.
11. Posteriormente se ubican gráficamente los sectores, con sus dimensiones reales y de acuerdo al último diagrama obtenido.

Al realizar la distribución de planta más adecuada para optimizar la preparación de cargas y manejo de materiales, se deben analizar las áreas que se encuentran relacionadas en los procesos de trabajo, las áreas involucradas dentro del centro de distribución son las siguientes:

1. Almacén de Chile
2. Almacén de Otros Productos
3. Área de Inspección y Picking
4. Oficinas
5. Caja
6. Racks de Cargas Estándar

Es importante conocer la secuencia de operaciones entre las áreas, debido a que influyen de manera directa en la distribución de planta. La secuencia se describe en la tabla 3.2

TABLA 3.2 Secuencia de operaciones

SECUENCIA	DESCRIPCIÓN
4	Oficina entrega pedidos y stock estándar a los preparadores de cargas
1	Surtido de productos del almacén de Chile
2	Surtido de productos del almacén de Otros Productos
3	En el área de inspección se verifica que las cargas sean completas
6	Las cargas terminadas se almacenan en los racks
5	El área de Caja no entra en el proceso operativo, pero esta dentro del centro de distribución

En resumen, la secuencia del proceso es como sigue:

4 - 1 - 2 - 3 - 6 - 5

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y ÁREAS DE ALMACENAMIENTO

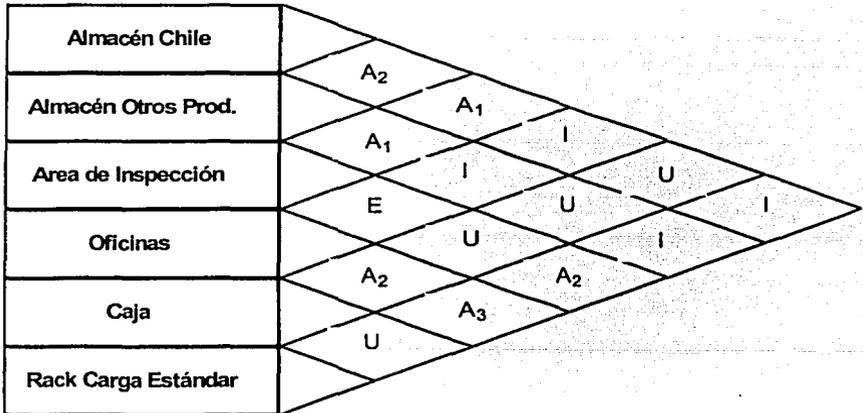
Como se menciona anteriormente el área de caja no esta relacionada con los procesos operativos del centro de distribución, sin embargo se encuentra dentro de las instalaciones del mismo, lógicamente ocupa un espacio y se debe colocar de tal manera que no atrase las operaciones de surtido. En la tabla 3.3 se muestran las razones que influyen directamente en la operación, al incluir estas consideraciones se analiza mejor el proceso, lo cual da como resultado una mejor distribución.

TABLA 3.3 Razones de proximidad

1	Flujo de materiales
2	Secuencia de operaciones
3	Supervisión de cargas

Estas razones de proximidad indican la relación que existe entre áreas o departamentos, y son fundamentales para realizar una distribución de planta óptima. Una vez identificada la secuencia del proceso y las razones de proximidad se realiza un diagrama de relaciones, este diagrama se construye agrupando las áreas o departamentos involucrados en la operación junto con la razón de proximidad, el método SLP indica que se deben relacionar todas las áreas involucradas una por una indicando su importancia y relación. El diagrama de relaciones obtenido se muestra en la figura 3.4

FIGURA 3.4 Diagrama de relaciones



Posteriormente se ubican círculos al azar, estos círculos representan a los diferentes departamentos y se realizan agrupamientos en los cuales se acercan las áreas que se relacionan entre sí, esta información la obtenemos del diagrama de relaciones; el acomodo se hace juntando los departamentos de acuerdo a las relaciones A, E, I tomando en cuenta las razones de proximidad y realizando ordenamientos hasta tener una distribución adecuada. En las figuras 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8 se muestran los diferentes ordenamientos y la distribución final.

FIGURA 3.5 Primer Ordenamiento

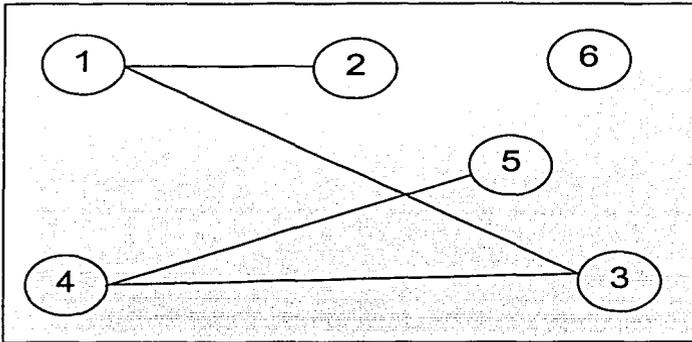


FIGURA 3.6 Segundo Ordenamiento

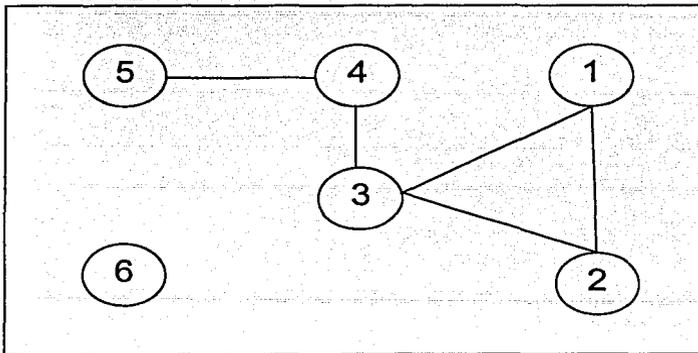


FIGURA 3.7 Tercer ordenamiento

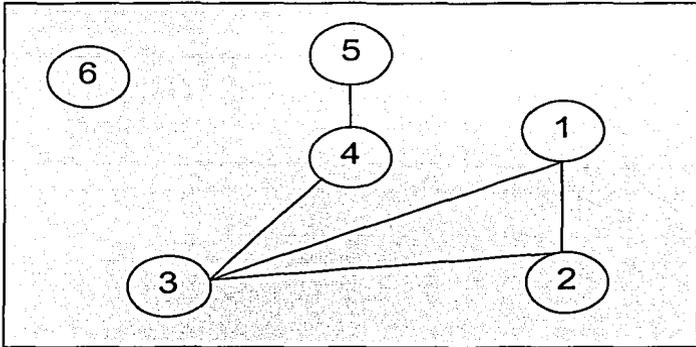
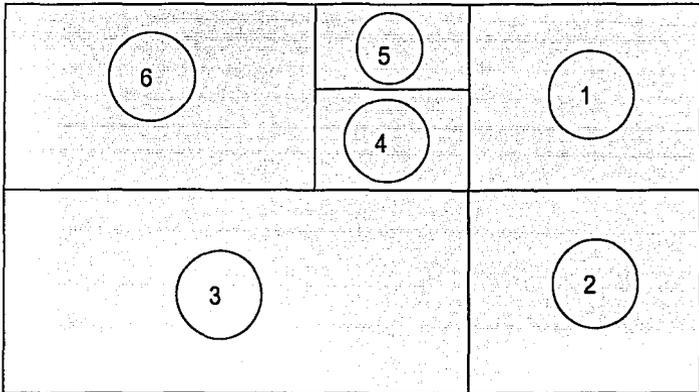
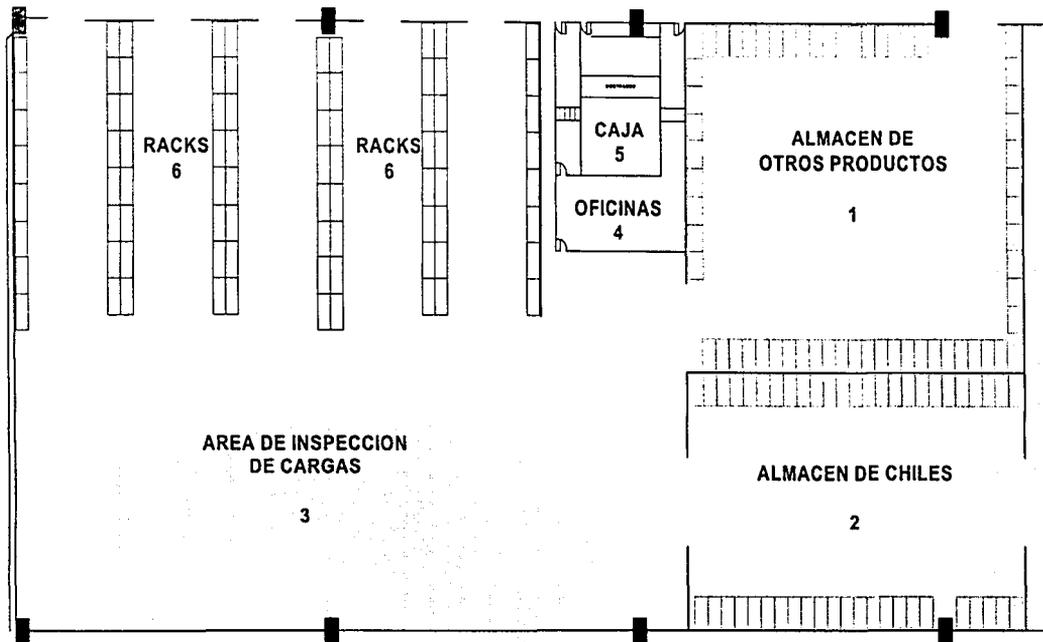


FIGURA 3.8 Distribución final empleando SLP



Como se aprecia los diferentes arreglos dan la distribución más adecuada; la distribución real se presenta en el plano de distribución de planta propuesta que se presenta a continuación.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

48-A

Diseño: Ivan Sánchez	DISTRIBUCION DE PLANTA PROPUESTA	
Escala:		
Acotaciones:	Especificaciones: VENTA A BORDO	Referencia: PLANO DISTRIBUCION
Revisó: Logística		
Fecha: Agosto - 2002		

3.2 INTRODUCCIÓN A LOS ALMACENES

Cuando se diseñan o mejoran los sistemas de fabricación, distribución o servicios, el método que se siga para almacenar materiales y suministros influye significativamente en la productividad del sistema total. La necesidad de almacenar materiales prácticamente está presente en toda organización. Por ejemplo, los hospitales, bancos, fábricas, compañías, **centros de distribución**, plantas de montaje y centros de mantenimiento, tienen materiales, suministros, registros, muebles, equipo y herramientas que se tienen que almacenar.

Al considerar el almacenamiento desde el punto de vista del Ingeniero Industrial, es importante fijar la atención en el diseño, mejoramiento e instalación de los sistemas de almacenamiento. Puesto que tales sistemas son ejemplos de sistemas integrados de personas, materiales, equipo y energía, los Ingenieros Industriales recurren al conocimiento y capacidades especiales de las Ciencias Matemáticas, Físicas y Sociales, así como a los principios y métodos de análisis de diseño de ingeniería, para especificar, predecir y evaluar los resultados que se obtendrán de esos sistemas.¹¹

3.2.1 CONCEPTOS DE ALMACEN Y ALMACENAMIENTO

Definición de almacén

El almacén es una unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial, con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.

En este sentido, el almacén es un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de la empresa, antes de ser requeridos para la administración, la producción o la venta de artículos o mercancías.

Definición de almacenamiento

El almacenamiento es la acción de guardar, reunir en una bodega, local, silo, área de resguardo, contenedor, las mercancías, materia prima o productos para su conservación, custodia, suministro, futuro procesamiento o venta.

El uso de los almacenes en la actualidad es una práctica común en muchas empresas, sin embargo los centros de distribución proporcionan estructuras de mayor y mejor movimiento en las mercancías. En la actualidad en algunas empresas no es muy clara la línea divisoria entre un almacén y un centro de distribución. Aunque no existe una distancia perfectamente definida, la realidad es que el primero no cubre todas las funciones del segundo y al contrario, este sí incluye las de almacenaje.

¹¹ García Cantú, Alfonso. Administración de Almacenes y Control de Inventarios pag 42

3.2.2 IMPORTANCIA DE LOS ALMACENES EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y SU RELACIÓN CON OTROS DEPARTAMENTOS

El lugar del almacén dentro del organigrama de las empresas varía considerablemente de unas a otras, dependiendo de su tamaño, la naturaleza de los productos que vende o fabrica, los objetivos que se busca alcanzar, etc.

El almacén es un medio para lograr economías potenciales y para aumentar las utilidades de la empresa. Este concepto ahuyenta la idea de que un almacén es un mal necesario cuya función principal es la de agregar gastos y disminuir utilidades. Ahora se piensa de una manera científica al integrar sus funciones a las de ventas, compras, control de inventarios, producción y distribución.¹²

También se le da al almacén la altura que debe tener dentro de la organización en la selección de su personal: desde el puesto ejecutivo del jefe del almacén o de control de inventarios, hasta el último puesto de ayudante o cargador.

Organizar y gestionar correctamente el almacenaje y manipulación de los productos es un objetivo que persiguen constantemente las empresas para conseguir la máxima eficiencia y productividad tanto de los recursos humanos como tecnológicos existentes. Este rubro representa el 40% de los gastos totales logísticos.¹³

PRINCIPIO DE LA ORGANIZACIÓN

El principio básico de una organización eficiente para los almacenes del centro de distribución se basa fundamentalmente en dos criterios:

1. Maximizar el volumen disponible en términos de metros cúbicos, y
2. Minimizar las operaciones de manipulación y transporte interno.

Los métodos de almacenaje son cada vez más modernos y dotados con tecnología de punta, pero, como lo demuestra la realidad, las estancias mayores de productos sin que estén a la vista del consumidor lo más rápido posible representa pérdida de dinero.

Los procesos productivos de un almacén, a diferencia de lo ocurrido en fabricas y talleres en general no añaden valor alguno al producto. En este sentido los almacenes del centro de distribución juegan un papel importante debido a la gran rotación y movimiento de mercancía que se desarrollan en su interior, la organización y control que se tenga sobre ellos dependerá de la correcta aplicación de técnicas estadísticas y de control de inventarios. Es por ello que este tipo de controles deben garantizar un nivel de servicio óptimo para clientes y áreas afines.

¹² Ibidem. pag. 48

¹³ Sinergia Empresarial, Logística. pag. 11

Relaciones del almacén del centro de distribución con otros departamentos

El centro de distribución debe tener relaciones bien definidas con otros departamentos de la empresa, debido a que forma un eslabón más de la cadena de suministro, es necesario un buen manejo de las existencias del mismo ya que se abastecerá con productos que están en custodia de otros almacenes e incluso el producto puede llegar directamente de la línea de producción. En este sentido debe existir una comunicación total entre las áreas de Logística y Ventas; ya que los suministros y controles internos de los almacenes del centro de distribución deben trabajar de una manera coordinada y precisa.

En el caso de los almacenes del centro de distribución se tienen dos tipos de relaciones: internas y externas.

Relaciones Internas: Este tipo de relaciones están vinculadas directamente con los departamentos productivos y administrativos de la empresa, entre los más significativos se encuentran:

- Departamento de logística
- Áreas de producción de otros productos y envasado de Chile
- Almacén de máximos y mínimos
- Departamento de ventas

Relaciones Externas: Generalmente, como su nombre lo indica son aquellas que se tienen con departamentos o personal que no intervienen directamente en los procesos administrativos y operativos del centro de distribución, y son:

- Vendedores
- Clientes
- Personal de empresas transportistas

3.2.3 CLASIFICACIÓN DE ALMACENES Y TIPOS DE ALMACENAMIENTO

Dentro de los diferentes tipos de almacenes y de acuerdo con los requerimientos de cada empresa encontramos almacenes de: materias primas, refacciones, componentes, herramientas y equipo, devoluciones de los clientes, maquinaria y equipo, producción en procesos, materiales auxiliares, **productos terminados**, mercancía recibida a consignación, desperdicio (scrap), productos, partes o materiales rechazados, recuperación y otros.

Para el caso del centro de distribución nos interesa el almacén de Producto Terminado, ya que el manejo de materiales, control de existencias, preparación de cargas y distribución física de los productos se ubica dentro de esta clasificación de almacén.

DISTINTOS TIPOS DE ALMACENAMIENTO

Existen diferentes tipos de almacenamiento, entre los cuales se encuentran: anaqueles, jaulas, patios, a campo abierto, estibas, cajones abiertos, sacos u otro tipo de recipientes, cajas de seguridad o en bóvedas y contenedores.

Como se muestra existen diversos tipos de almacenamiento, y estos dependen del tipo de producto que se este manejando, para el caso particular del centro de distribución se requiere de un almacenamiento en el cual se le de al producto la rotación adecuada, además como el producto se recibe en pallets es más adecuado el almacenamiento en racks y en estibas ya que una regla fundamental para almacenamiento indica que debemos aprovechar el espacio cúbico y los pallets permiten un acomodo óptimo para los almacenes.

3.3 FUNCIONES Y OBJETIVOS DEL ALMACÉN DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Es necesario conocer los objetivos de la empresa para planear los almacenes y dirigir sus actividades. El responsable del centro de distribución debe recibir de la gerencia la información precisa y comprensible de tales objetivos para que él y su personal orienten su esfuerzo hacia ello, de esta manera podrán establecer las funciones del almacén.

3.3.1 FUNCIONES DE ALMACENAMIENTO DEL CENTRO DE DISTRIBUCION

Las funciones básicas de almacenaje dentro del centro de distribución comprende las siguientes etapas:

1. Recepción y clasificación de materiales
2. Registro de entradas y salidas del almacén
3. Almacenamiento de materiales
4. Mantenimiento del almacén
5. Manejo de materiales y surtido de pedidos
6. Distribución
7. Control de inventarios

Como se menciono anteriormente, la manera de organizar y administrar los almacenes depende de varios factores, tales como el tamaño y plan de organización de la empresa, el grado de centralización deseado, la variedad de productos que se pretende comercializar por medio de este canal de distribución, entre otros factores. Es importante mencionar que estas funciones de almacenamiento son la base principal de un sistema de control de inventarios para el centro de distribución.

3.3.2 OBJETIVOS DE ALMACENAMIENTO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Al diseñar, mejorar e instalar sistemas de almacenamiento y depósito, se persiguen ciertos objetivos. El centro de distribución es un sistema que forma parte de la cadena de distribución de la empresa, por tal motivo maneja recursos materiales y humanos, los cuales se pueden clasificar, ordenar y balancear para realizar las actividades y trabajos correspondientes del área, de esta manera se podrán obtener resultados cuantificables para medir la productividad global de los almacenes y del sistema en general.

Los objetivos principales que se pretenden alcanzar en los almacenes del centro de distribución son los siguientes:

1. Maximizar la utilización del personal
2. Aprovechar al máximo la utilización de los equipos
3. Aprovechar al máximo la utilización del espacio
4. Minimizar las pérdidas y maltrato de productos
5. Ofrecer un servicio de calidad a los clientes (vendedores)
6. Aumentar la productividad del sistema

El enfoque que generalmente se sigue al evaluar diseños alternativos de almacenamiento consiste en definir primero los mínimos niveles de rendimiento aceptables respecto a cada criterio y eliminar aquellos que resulten inaceptables. Estos objetivos se plantean para mejorar y aumentar la productividad de los almacenes y a su vez establecer una relación estrecha con los departamentos de producción.

3.3.3 DISEÑO DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

Al analizar las necesidades de almacenamiento y diseñar sistemas nuevos o mejorados para manejar, almacenar, controlar materiales y suministros debe prevalecer una actitud interrogativa. Las cuestiones básicas por qué, qué, dónde, cuándo, cómo, quién, y cuál se deben plantear constantemente durante el proceso de planeación.¹⁴ En particular y como mínimo, deberá buscarse respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué?
 - a) ¿Por qué es necesario manejar, almacenar y controlar?
 - b) ¿Por qué se efectúan las operaciones como suelen hacerse?
 - c) ¿Por qué se efectúan las operaciones en el orden actual?
 - d) ¿Por qué se reciben los materiales en la forma actual?
 - e) ¿Por qué se almacenan los materiales en la forma actual?
 - f) ¿Por qué se controlan los materiales en la forma actual?

¹⁴ Salvendy, Op. Cit. pag 430

2. ¿Qué?

- a) ¿Qué se va a almacenar, transportar y controlar?
- b) ¿Qué datos se tienen y se necesitan?
- c) ¿Qué alternativas se ofrecen?
- d) ¿Qué beneficios y costos ofrece cada posibilidad?
- e) ¿Qué horizonte de planeación se prevé para el sistema?
- f) ¿Qué se debe mecanizar o automatizar?
- g) ¿Qué se debe hacer manualmente?
- h) ¿Qué no se debe hacer en absoluto?
- i) ¿Qué otras empresas tienen problemas parecidos?
- j) ¿Qué criterios se aplicarán a la evaluación de diseños alternativos?

3. ¿Dónde?

- a) ¿Dónde se requiere el manejo, el almacenamiento y el control de materiales?
- b) ¿Dónde existen problemas de manejo, almacenamiento o control de materiales?
- c) ¿Dónde se usa equipo de manejo, almacenamiento y control de los materiales?
- d) ¿Dónde deberá asignarse responsabilidad por el manejo, almacenamiento y control de materiales?
- e) ¿Dónde se producirán cambios futuros?
- f) ¿Dónde se pueden eliminar, combinar o simplificar las operaciones?
- g) ¿Dónde se puede obtener ayuda?

4. ¿Cuándo?

- a) ¿Cuándo se deben transportar y almacenar los materiales?
- b) ¿Cuándo automatizar?
- c) ¿Cuándo se debe consolidar?
- d) ¿Cuándo se elimina?
- e) ¿Cuándo ampliar o limitar?
- f) ¿Cuándo recurrir a consultores?
- g) ¿Cuándo consultar a los proveedores?

5. ¿Cómo?

- a) ¿Cómo transportar, almacenar y controlar los materiales?
- b) ¿Cómo analizar el problema de manejo, almacenamiento y control de los materiales?
- c) ¿Cómo convencer a todos los interesados?
- d) ¿Cómo aprender más acerca del manejo, almacenamiento y control de los materiales?
- e) ¿Cómo elegir entre las posibilidades disponibles?

6. ¿Quién?

- a) ¿Quién debe manejar, almacenar y controlar los materiales?
- b) ¿Quién debe participar en el diseño del sistema?
- c) ¿Quién debe participar en la evaluación del sistema?

- d) ¿Quién debe participar en la implantación del sistema?
- e) ¿Quién se ha enfrentado anteriormente a un problema similar?

7. ¿Cuál?

- a) ¿Cuáles operaciones son necesarias?
- b) ¿Cuáles problemas se deben estudiar primero?
- c) ¿Cuál tipo de equipo (dependiendo el caso) se debe considerar?
- d) ¿Cuál proyecto se prefiere?

El sistema de almacenamiento y su diseño dependen de factores relacionados con el tipo de proceso o servicio que se este proporcionando, las preguntas anteriores sirven como guía para elaborar y comprender los procesos utilizados para mejorar el almacén. Es conveniente mencionar que la experiencia y buen juicio de las personas encargadas del diseño del sistema de almacenamiento son importantes para lograr resultados satisfactorios.

3.3.4 SELECCIÓN DE RACKS PARA SISTEMAS DE ALMACENAJE

Para establecer un sistema de almacenamiento eficiente se debe contar con los elementos necesarios, en nuestro caso se necesita aprovechar al máximo el espacio cúbico debido a que lograremos una mayor eficiencia, control y una clasificación de mercancía mediante la utilización de racks para almacenamiento de los pallets que resguardaran los almacenes. A continuación se mencionan los diferentes tipos de racks así como su descripción y utilización a cada tipo de sistema de almacenamiento:

SISTEMA DE RACK SELECTIVO

Es un sistema ajustable y versátil; adaptable a cualquier tipo de carga, ya sea en peso o en volumen, incluyendo el almacenamiento sin la necesidad de tarima. Se tiene acceso por los pasillos de consulta a cada tarima facilitando así el almacenaje de diversos productos. Es el sistema más usual por las múltiples aplicaciones y usos.

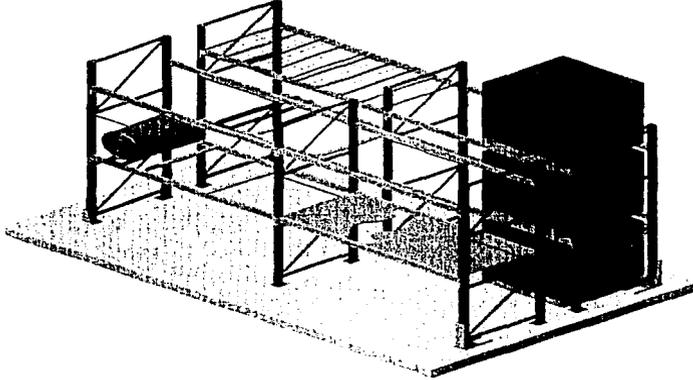
El sistema de rack selectivo para estibas sobre tarimas es la mejor solución para el manejo de tarimas de manera individual, es decir un espacio para cualquier tarima, lo que permite tener acceso directo y unitario a todas las tarimas almacenadas, así podemos tener tantas referencias de tarimas como de productos.

Este sistema permite:

- Selectividad al 100%
- Mejor control del almacén
- Mayor facilidad para ejercer maniobras
- Facilidad para efectuar inventarios

Este sistema se dispone por filas compuestas por módulos de almacenaje con diferentes niveles de altura y se muestra en la figura 3.9

FIGURA 3.9 Sistema de Rack Selectivo



SISTEMAS DRIVE IN – DRIVE THRU

Sistema de tarimas por acumulación

Los racks Drive In - Drive Thru son la respuesta a la mayoría de los problemas de almacenaje de alta densidad, principalmente cuando el espacio es la primera consideración y la selectividad es secundaria.

DRIVE IN

Es un sistema idóneo para almacenar productos homogéneos, cuya rotación o acceso directo no sea un factor determinante. Su ventaja principal es el máximo aprovechamiento de la bodega (60- 80 %), ya que no requiere pasillos; las mismas calles interiores donde se depositan las tarimas, sirven de acceso del montacargas. Primeras Entradas – Últimas Salidas.

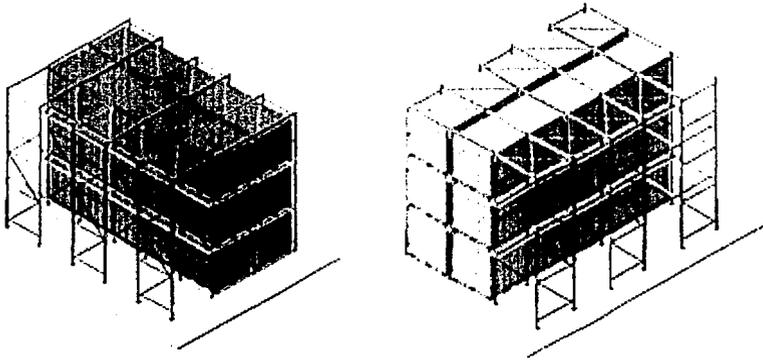
DRIVE - THRU

Es el sistema de almacenaje que mejora la rotación de productos paletizados, además facilita el abastecimiento y control de existencias, ya que normalmente se hace la carga en un sentido y la descarga en sentido opuesto. Primeras Entradas – Primeras Salidas.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Los sistemas Drive In – Drive Thru brindan hasta un 50% más de capacidad que un rack selectivo convencional. Este sistema se muestra en la figura 3.10

FIGURA 3.10 Sistema Drive In – Drive Thru



Ventajas:

- Ideal para el almacenaje de grandes cantidades del mismo producto y que no sea necesaria una rotación continua.
- Aprovechamiento máximo del volumen del almacén
- Primeras entradas - Últimas salidas
- El Drive In se clasifica como uno de los sistemas de almacenamiento de alta densidad, ya que partiendo del rack selectivo donde las vigas son paralelas al pasillo, en el Drive In las vigas son perpendiculares al pasillo, permitiendo el acceso del montacargas al interior de la estantería y al mismo tiempo elimina pasillos de tránsito
- El Drive In contiene una sola entrada, es decir por donde entra el montacargas tiene que salir.
- El Drive Thru facilita las operaciones por tener dos accesos, uno para la carga y otro para la descarga.

Este sistema en primera instancia parece muy atractivo para las necesidades de almacenamiento del centro de distribución, sin embargo, la limitante que presenta es el área con la que se cuenta, ya que el Drive In – Drive Thru utiliza mucho espacio para su manejo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

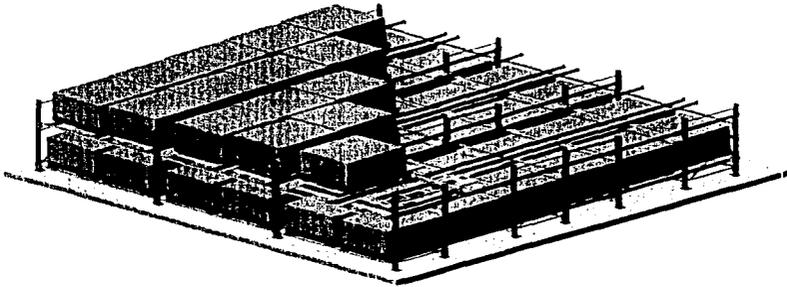
SISTEMA PUSH - BACK

Es el sistema de alta densidad donde se logra almacenar hasta cuatro tarimas por carril por medio de carros deslizantes. Se maximiza el espacio y se minimizan las maniobras de montacargas ya que solo se depositan las tarimas en la entrada sobre los carros, los cuales se deslizan por la pendiente hacia el sentido del montacargas. Primeras Entradas - Últimas Salidas.

El sistema PUSH-BACK es otro tipo de sistema de almacenamiento por acumulación, con las mismas características que el Drive In - Thru en cuestión de capacidad de almacenaje.

A diferencia del Drive In - Thru, el PUSH BACK facilita la selectividad ya que la operación la efectúa el montacarguista directamente desde el pasillo de tránsito, sin necesidad de introducirse en los túneles. Este sistema se muestra en la figura 3.11

FIGURA 3.11 Sistema Push-Back



Características del sistema:

- Los túneles están dispuestos en forma perpendicular a los pasillos, conteniendo rieles sobre los cuales se colocan los carros con rodamientos que soportan las tarimas.
- El deslizamiento de estos se realiza solamente por la acción de la gravedad.
- La profundidad del sistema varía desde 2 hasta 6 tarimas
- La velocidad de la descarga esta controlada totalmente por quien opera el montacargas.

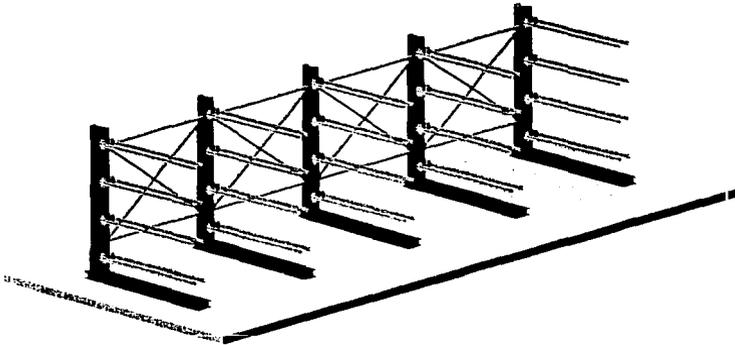
**YESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

SISTEMA CANTILIVER

Este sistema es ideal para el almacenaje de elementos largos y muy pesados como: barras, tubos, perfiles, vigas, etc. Este sistema puede ser armado y desarmado, además es muy práctico debido a que se ajusta a la altura cubriendo las necesidades de almacenamiento.

Este rack definitivamente no es adecuado para las funciones de almacenamiento del centro de distribución, sin embargo, se hace mención de él para tener una visión más completa de los diversos tipos de racks y sistemas de almacenamiento. El sistema cantiliver se muestra en la figura 3.12

FIGURA 3.12 Sistema Cantiliver



Características del sistema:

- Este sistema es espacialmente apto para el almacenamiento de cargas con longitudes mayores a los 3 metros.
- Es ideal para el almacenaje de barras, tubos, maderas, etc.
- Le ofrece la posibilidad de situar los niveles a ambos lados de la estructura (columna) que es totalmente independiente, y de manera ajustable a las cargas almacenar.
- 100% selectividad
- Las cargas almacenadas pueden ser colocadas o retiradas por un montacargas y/o una grúa viajera.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

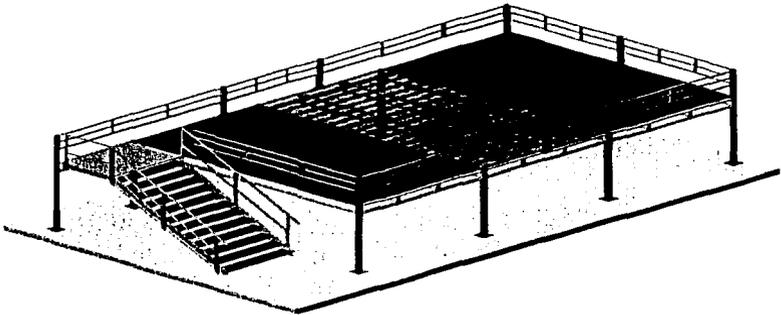
MEZZANINE

Es un sistema diseñado para proporcionar al usuario un nivel adicional de su espacio. Este nivel es óptimo para el almacenaje de productos en stock, o como un nivel de oficinas.

Este tipo de estructura tiene como finalidad el aprovechamiento de las dobles o triples alturas de cualquier tipo de construcción.

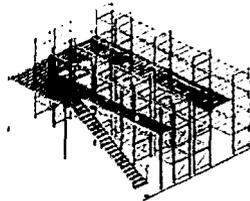
Conocido también con el nombre de entreplanta, el Mezzanine genera un nivel aprovechable entre un nivel de piso terminado y su nivel de techado o cubierta, siempre y cuando la altura entre ambos lo permita. Este tipo de sistema se muestra en la figura 3.13

FIGURA 3.13 Sistema Mezzanine



La aplicación del Mezzanine es para obtener la optimización del espacio para el almacenamiento, aunque sus aplicaciones son muy variadas, por las siguientes ventajas:

- Diseñado de acuerdo a las necesidades del almacén.
- Posibilidad de ampliación, modificación o reubicación
- Sistema 100% atornillado
- Su aplicación puede ser comercial o industrial



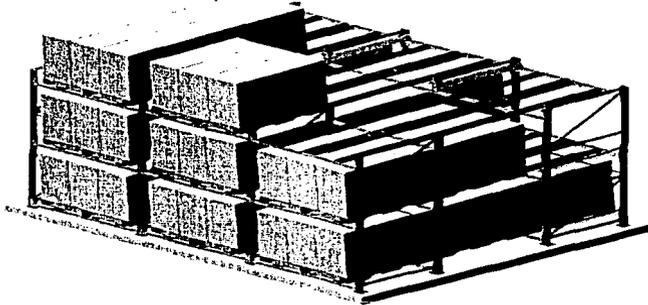
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

SISTEMA DINAMICO

El sistema dinámico presenta una óptima rotación de los productos debido al desplazamiento de la carga por gravedad. No se requieren pasillos, ya que el montacargas solo deposita la tarima en la entrada, la cual se desliza sobre los rieles inclinados hacia el fondo, los rieles son conformados por ruedas, que hacen a la vez de freno teniendo una velocidad constante y controlada. Este sistema se dispone por una serie de túneles que constituyen las áreas de almacenaje, con diferentes niveles de altura. El montacargas deposita la tarima en el túnel desde el pasillo y esta se desliza por gravedad.

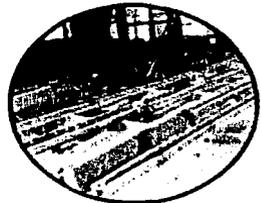
El rack dinámico se adecua por completo a las necesidades de almacenaje debido a que cuenta con una rotación adecuada y el manejo de pallets es versátil. El sistema dinámico se muestra en la figura 3.14

FIGURA 3.14 Sistema Dinámico



Características del sistema:

- Una perfecta rotación. Primeras Entradas - Primeras Salidas
- Ahorro de tiempo en la manipulación de las tarimas
- Eliminación de interferencias en la preparación de pedidos
- Posibilidad para mantener un inventario permanente.



Por las características de almacenamiento el sistema dinámico es la mejor opción para el centro de distribución.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.4 MANEJO DE MATERIALES

El manejo de materiales incluye consideraciones de cantidad, tiempo, lugar y espacio. Un adecuado manejo de materiales debe asegurar que la materia prima, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de lugar a lugar, además de considerar el espacio para el almacenamiento.

3.4.1 CONCEPTO E IMPORTANCIA DEL MANEJO DE MATERIALES

Concepto de manejo de materiales

El manejo de materiales es aquella parte del sistema comercial y económico que afecta la relación física que existe entre los materiales, productos y embalaje, con el producto, proceso, instalación, la geografía o el cliente, sin agregarle un valor utilizable, ni modificar la naturaleza de los productos. Desde el punto de vista de la ingeniería, el manejo de materiales se define como el arte y la ciencia que se aplican al traslado, embalaje y almacenamiento de sustancias en cualquiera de sus formas.¹⁵

Un manejo óptimo de materiales permite la entrega de un surtido adecuado en el momento oportuno y en condiciones apropiadas en el punto de empleo y con el menor costo posible.

La economía óptima de un sistema de manejo de materiales está basada en el concepto de que *el mejor manejo consiste en no tener que manejar*.

De esta manera nos damos cuenta de que un buen manejo de materiales es consecuencia de una buena administración de los mismos, además el manejo de materiales debe actuar como un sistema integrado tomando en cuenta: control de inventarios, políticas de compras, recepción, inspección, almacenamiento, control de tráfico, recolección y entrega, distribución de equipos e instalaciones en la planta.

El manejo de materiales esta presente en toda operación productiva, es por ello que se analiza para desarrollar sistemas de manejo eficientes y productivos.

Los beneficios del manejo de materiales pueden reducirse a cuatro objetivos principales, según la American Material Handling Society (Sociedad Norteamericana para el manejo de materiales)¹⁶, que son:

1. Reducción de costos de manejo:
 - a) Reducción de costos de mano de obra
 - b) Reducción de costos de materiales
 - c) Reducción de gastos generales

¹⁵ Salvendy, Op. Cit. pag. 383

¹⁶ Niebel, Benjamín. Ingeniería Industrial: Estudio de Tiempos y Movimientos. pag. 120

2. Aumento de capacidad
 - a) Incremento de producción
 - b) Incremento de capacidad de almacenamiento
 - c) Mejoramiento de la distribución del equipo
3. Mejora en las condiciones de trabajo
 - a) Aumento en la seguridad
 - b) Disminución de fatiga
 - c) Mayores comodidades al personal
4. Mejor distribución
 - a) Mejora en el sistema de manejo
 - b) Mejora en las instalaciones de recorrido
 - c) Localización estratégica de almacenes
 - d) Mejoramiento en el servicio a usuarios
 - e) Incremento en la disponibilidad del producto

3.4.2 SISTEMA DE MANEJO DE MATERIALES EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Un sistema de manejo de materiales se define como una serie de elementos de equipos o dispositivos relacionados; diseñados para trabajar en sucesión en el traslado, almacenamiento y control de los materiales en un proceso o actividad logística.¹⁷

El concepto de sistema se puede aplicar al diseño del lugar de trabajo y a las funciones logísticas de los métodos de trabajo o manejo de almacén.

Cada sistema se debe diseñar especialmente para que funcione en un medio específico de operación y con determinados materiales. Para el caso del centro de distribución las características de los productos y el tipo de movimientos o recorridos dentro del almacén determinan la naturaleza del sistema y el equipo de manejo de materiales, este tipo de consideraciones son necesarias para el establecimiento de un sistema eficiente.

Para optimizar el manejo de materiales en el centro de distribución, se debe definir el objetivo de los movimientos y aplicar principios fundamentales de simplificación y eliminación de maniobras. Un principio fundamental de este enfoque dice que se debe trasladar hasta el punto siguiente de utilización el mayor volumen, cantidad o unidad de material que sea posible sin soltarlo ni descomponerlo en unidades más pequeñas.

¹⁷ Salvendy, Op. Cit. pag. 383

Al diseñar un sistema de manejo de materiales para el centro de distribución se deben considerar los siguientes puntos:

- ✓ El manejo cuesta dinero y no aumenta el valor del producto,
- ✓ El mejor manejo consiste en no tener que manejar.
- ✓ Los materiales en tránsito deben llegar tan cerca del siguiente punto de utilización como sea posible antes de detenerse.
- ✓ Los traslados deben ser lo más directo y cortos que sea posible.
- ✓ Los movimientos y operaciones de manejo innecesarios se eliminan siempre que sea posible.
- ✓ Pensar en la posibilidad de cambiar de sitio a los trabajadores en vez de a los materiales.
- ✓ Utilizar sistemas de documentación para optimizar movimientos, ordenar pedidos y organizar la sucesión de las operaciones.

Existen estrategias importantes para mejorar el movimiento de materiales y con ello reducir el tiempo y la energía empleados en su manejo, los siguientes puntos deben ser tomados en consideración para hacer más eficiente el manejo de materiales:

1. Reducir el tiempo destinado a recoger el material
2. Reducir la manipulación de materiales recurriendo a equipo mecánico
3. Hacer mejor uso de los dispositivos de manejo existentes
4. Reducir las distancias para evitar transportes que no sean necesarios

El mejor ejemplo es la transformación de una bodega en un centro de distribución, ya que en el centro de distribución existe un sistema integrado que incluye rotación de inventario, surtimiento de pedidos, reacomodos en el almacén, flexibilidad en el surtido y desplazamiento de cargas, esto consolida al manejo y movimiento de materiales como la *columna vertebral* de la operación.

3.4.3 CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MANEJO DE MATERIALES

De modo general, el equipo de manejo de materiales se divide en:

- 1) Manejo de paquetes y unidades, y
- 2) Manejo de materiales a granel

Con el fin de analizar mejor el equipo de manejo de materiales para el Centro de Distribución, la siguiente clasificación resulta útil:

Equipo de manejo en ruta fila

Este grupo comprende todos los tipos de equipo transportador de cinta, los sistemas de monorraíl y ferrocarril, los elevadores, las grúas, las tuberías, los sistemas de ductos y otros dispositivos instalados permanentemente.

Equipo de manejo en área limitada

En este grupo se incluyen las grúas de puente, los sistemas de cable y brazo y otros dispositivos flexibles dentro de un área de operación permanentemente limitada.

Equipo móvil

Este grupo comprende carretillas elevadoras, tractores, remolques, transportes mecánicos para personal y otros artefactos industriales diseñados para usarse bajo techo. También forman parte de este grupo los vehículos de patio, incluyendo grúas, montacargas, cargadores laterales, palas mecánicas, excavadoras, camiones de volteo, camiones de transporte de carga y otros vehículos exteriores.

Herramientas de manejo de materiales y equipo de almacenamiento

Este grupo comprende las carretillas de dos y cuatro ruedas, gatos manuales, patines, plataformas o tarimas, tolvas, bandejas para piezas, estantería y racks.

Los métodos de clasificación son muy valiosos para el Ingeniero Industrial durante la selección del equipo de manejo, ya que simplifican la operación de estudiar y determinar las necesidades del proyecto

3.4.4 EQUIPOS DE MANEJO DE MATERIALES PARA EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

De acuerdo a la clasificación anterior de equipos de manejo de materiales el centro de distribución necesita equipo móvil, herramientas de manejo de materiales y equipo de almacenamiento. Las descripciones de cada equipo y justificación de su utilización se explican a continuación:

MONTACARGAS

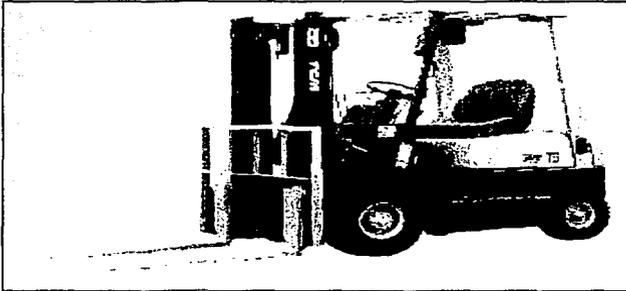
Es un mecanismo de elevación motorizado que se utiliza para elevar o bajar plataformas, la utilización del montacargas facilita el trabajo y reduce mano de obra en la preparación de las cargas estándar. Estos equipos serán utilizados para el transporte de pallets de los diferentes almacenes y para labores internas de acomodo, traslado y movimiento de mercancía en el centro de distribución.

Características

- Carga máxima hasta de 2.5 toneladas
- Área de carga de 102 x 122 cm
- Excelente capacidad de maniobras
- Ideal para transportar, acomodar y estibar "pallets", tarimas, etc.

El empleo de montacargas facilitará las labores de carga y descarga de mercancía, así como la optimización de tiempos, la ilustración de este equipo se muestra en la figura 3.13

FIGURA 3.15 Montacargas

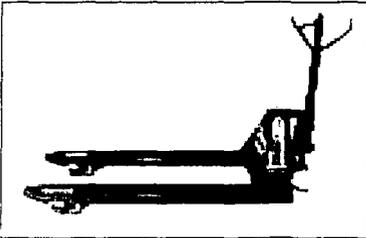


Es importante mencionar que los montacargas son fundamentales para la operación del centro de distribución, ya que además de realizar todas las operaciones de traslado y acomodo de mercancía también serán utilizados para el resurtido con tarimas a cada una de las camionetas.

PATINES

Es un equipo que consta de un dispositivo para levantar plataformas o tarimas, son necesarios para transportar mercancía y mover materiales para la preparación de pedidos. Se muestran en la figura 3.14

FIGURA 3.16 Patines hidráulicos



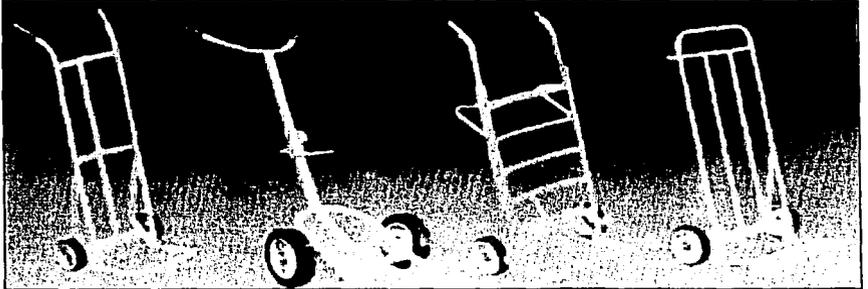
Características

- Carga máxima hasta de 3 toneladas
- Área de carga de 69 x 122 cm
- Ligeros y confiables, ideales para el transporte de "pallets", tarimas, empaques, etc.

DIABLOS O CARRETIILLAS DE DOS RUEDAS

Es una estructura de acero la cual contiene una plataforma en la parte inferior y esta dotada de ruedas, sirve para desplazar cargas, cajas y paquetes, con los diablos se facilita la preparación de pedidos especiales. La capacidad de carga se encuentra entre 250 y 300 kg, el dispositivo se muestra en la figura 3.15

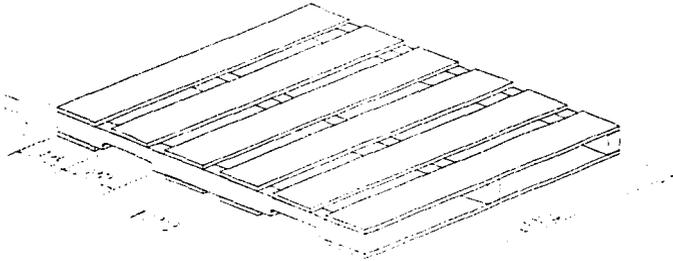
FIGURA 3.17 Diablos



PLATAFORMAS O TARIMAS

Sirven para colocar y transportar en ellas cajas, paquetes o cualquier variedad de productos, generalmente están hechas de madera o de plástico; son básicas para el movimiento de materiales en cualquier almacén. Para el centro de distribución se utilizará la que se muestra en la figura 3.16, las acotaciones están en centímetros.

FIGURA 3.18 Tarimas



Acot: cm

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.4.5 DISEÑO DE TARIMAS PARA CARGA ESTÁNDAR DE CAMIONETAS

Como se menciona en el capítulo 2, la preparación de las cargas para las camionetas se realiza de manera manual, es decir, cada vendedor llena un formato de solicitud de producto, el cual es entregado al encargado del almacén y posteriormente este asigna la solicitud a los preparadores. Esta preparación de cargas es realizada con tiempos de preparación muy variables debido a que cada camioneta solicita diferentes productos y cantidades de los mismos.

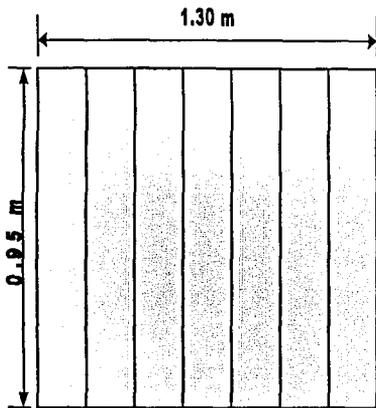
Ya que la solicitud está concluida el vendedor se encarga de subir y ordenar la mercancía a la camioneta, es importante mencionar que cada vendedor tiene un acomodo de mercancía totalmente diferente al de sus compañeros además no existe una cantidad de producto sugerida para cubrir las diferentes zonas de venta; esto genera retrasos debido a que la operación de surtido de almacén es tardada y posteriormente el vendedor tarda mucho tiempo en la distribución y acomodo de su mercancía. Este proceso genera una aglomeración de vendedores y camionetas, que con el aumento de unidades es cada vez mayor.

Una de las prioridades del centro de distribución es la optimización de tiempos y la creación de un sistema de trabajo eficiente, con el método de surtido anterior no se puede tener una eficiencia de preparación satisfactoria, por esta razón se propone el diseño una tarima adecuada a los compartimentos de las camionetas, en la cual se pueden preparar por las mañanas las cargas y pedidos.

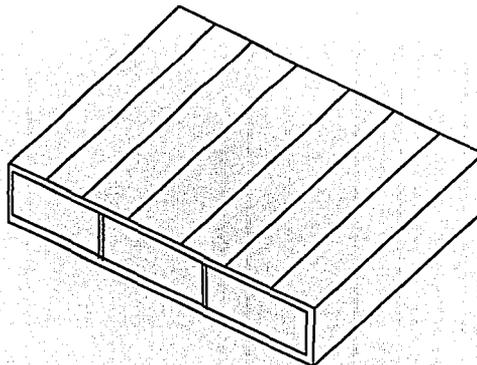
A continuación se mencionan las especificaciones de carga con tarimas para el surtido de cada una de las camionetas:

1. Cada camioneta tendrá 2 juegos de tarimas (8 tarimas) el primer juego se encuentra a bordo de cada unidad, mientras que el segundo se queda en el centro de distribución para ser resurtido por la mañana y cargado por la tarde.
2. Cada tarima estará identificada con el número de camioneta y tendrá una clasificación de productos, el vendedor no puede alterar el orden ni la clasificación de estas tarimas.
3. Los compartimentos de las camionetas estarán identificados ya que cada tarima tiene su acomodo en la unidad y no puede ser cambiada de lugar.
4. La distribución de mercancía en las tarimas tiene como finalidad facilitar la ubicación de los productos al vendedor y de esta manera agilizar la venta, ya que el objetivo de ventas es visitar la mayor cantidad de clientes posible.

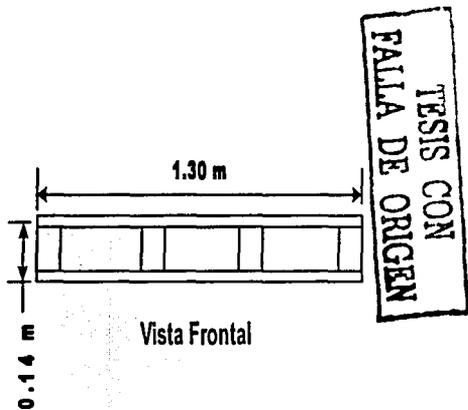
El diseño de las tarimas para carga estándar de las camionetas de reparto se presenta en el plano siguiente.



Vista Superior



Isométrico



Vista Frontal

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

V-89

Dibujó: Ivan Sánchez	TARIMA PROPUESTA PARA CARGA ESTANDAR	
Escala: S/E		
Anotación: Metros	Referencia: PLANO DE TARIMA	
Revisó: Logística		
Fecha: Octubre - 2002		
	Especificaciones: VENTA A BORDO	

3.5 ÁREAS DE ALMACENAMIENTO

El análisis de las áreas de almacenamiento es una parte funcional dentro del centro de distribución, existen tres áreas: almacén de chiles, almacén de otros productos y el área de almacenamiento de cargas terminadas. Dentro del análisis se considera la capacidad de almacenamiento de cada área así como la identificación de productos, cargas y tarimas que serán necesarios para establecer un mejor control de inventarios, para que de esta manera se faciliten los procesos y métodos de trabajo para los almacenistas y preparadores.

3.5.1 ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE CARGAS TERMINADAS

En esta área se encuentran los racks que contienen las cargas estándar de cada una de las camionetas. Esta área se localiza en las salidas al patio de maniobras para facilitar el proceso de carga y descarga.

Especificaciones

- La capacidad total de los racks de esta área es de 200 tarimas.
- Las camionetas tendrán un espacio destinado en los racks el cual deberá estar identificado con el número de tarima y camioneta correspondiente.
- Los racks tendrán cinco espacios de altura, esto con la finalidad de darle rotación a las tarimas y facilitar la labor de carga – descarga para las camionetas.

3.5.2 ALMACÉN DE CHILES

Este almacén es para resguardo exclusivo de paquetería y tarimas de chile, el proceso de surtido se facilita debido a que solamente una tarima de las camionetas lleva estos productos, sin embargo son los que tienen más cantidad de producto y su preparación es más laboriosa.

Especificaciones

- La capacidad total es de 164 tarimas.
- La distribución de productos se realiza por familias (cajas y paquetes).

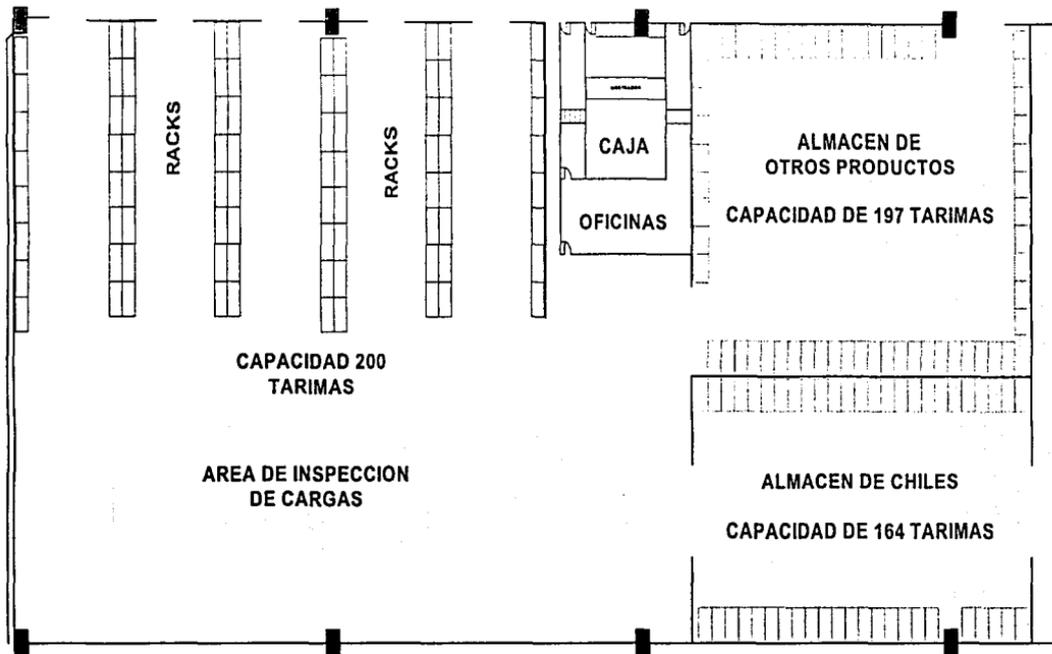
3.5.3 ALMACÉN DE OTROS PRODUCTOS

Este almacén presenta la mayor variedad de productos debido a que tres tarimas de carga de las camionetas son surtidas directamente de él. Es necesario coordinar las rutas de surtido para que no se generen atrasos y demoras.

Especificaciones

- La capacidad total es de 197 tarimas.
- La distribución de productos necesita mejorarse debido a la gran variedad.

La ubicación de las áreas de almacenamiento se presentan en el plano de distribución de almacenes en el centro de distribución.



69-A

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Diseño: Ivan Sánchez	PLANO DE CAPACIDAD DE ALMACENES	
Escala: SE		
Anotación:	Especificaciones: VENTA A BORDO	Referencia: PLANO DISTRIBUCION
Revisión: Logística		
Fecha: Agosto - 2002		

3.5.4 CONSIDERACIONES PARA MEJORAR LA OPERATIVIDAD EN EL ALMACÉN

Después de establecer la distribución de planta y la ubicación de las áreas de almacenamiento en el centro de distribución es conveniente realizar los procedimientos correspondientes para mejorar continuamente los procesos de almacenamiento.

A continuación se enuncian ciertos procedimientos clave para mejorar las operaciones del almacén:

ETAPA 1

1. Evaluar el desempeño del jefe del centro de distribución mediante reportes de eficiencia en cargas, control de inventarios, eficiencia en métodos de trabajo, control de tiempos de resurtido, etc. Todo buen equipo necesita de un buen líder, además, debe tenerse en cuenta que será el jefe quien ponga en práctica las pretensiones de la empresa.
2. Controlar el funcionamiento del almacén mediante la generación de estadísticas, reportes e indicadores de inventarios: ¿Se cometen errores en las entregas y recepciones? ¿Cómo se corrigen? ¿Cuántas diferencias se tienen al día en inventario?
3. Supervisar los procedimientos utilizados mediante la revisión de procesos por parte de los almacenistas: recolección, recepción, control de inventarios, procesamiento de devoluciones, etc.
4. Evaluar el rendimiento del personal mediante indicadores de desempeño: ¿Ocupan todos los empleados cargos o puestos de trabajo acordes a su capacitación? ¿Por qué es tan poco frecuente la rotación personal?

ETAPA 2

1. Desarrollar un listado de expectativas con base en las conclusiones obtenidas de la evaluación anterior. Es decir, por ejemplo, si se hubieran identificado 20 errores en la preparación de cargas y pedidos, ¿qué se puede hacer para reducirlos a 10?
2. Implantar procedimientos aplicables a los procesos. Sin procedimientos ¿cómo podrá capacitarse a los nuevos empleados?
3. Numerar las tareas que deben desarrollarse y completarse cada día, cada semana, cada mes, etcétera.

ETAPA 3

La gente hace lo que uno inspecciona, no lo que esperamos que hagan.

1. Fijar plazos realistas para dar cumplimiento a las expectativas y planes de trabajo.
2. Establecer con qué rapidez debe capacitarse al personal después de su contratación
3. Plan de sensibilización al personal para asumir las responsabilidades y cumplimiento de las expectativas y planes de trabajo.
4. Permitir que los empleados formulen sugerencias

La distribución de planta y el mejoramiento del manejo de los almacenes optimizaron las maniobras de movimiento de materiales y controlaron mejor las existencias de los productos, sin embargo, existen aún procesos de trabajo que no son los adecuados o que se pueden mejorar más todavía, no olvidemos que el centro de distribución está en un proceso de mejora y está fortaleciendo sus debilidades. La implantación de las bases para el establecimiento de un sistema logístico se hace necesaria después de las mejoras básicas en organización y distribución de planta; se necesita tener un control específico en los métodos de trabajo, determinar tiempos de preparación de cargas estándar y pedidos, implantar un sistema de control de existencias confiable y establecer indicadores de productividad que medirán la eficiencia del sistema en conjunto. De esta manera se pretende mejorar el centro de distribución haciendo que sus labores sean más eficientes.

CAPITULO 4

PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN DE LAS BASES PARA LA CREACIÓN DE UN SISTEMA LOGÍSTICO EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

OBJETIVO:

Establecer las bases y fundamentos para la creación de un sistema logístico que permita realizar los procesos y métodos de trabajo más eficientes de una manera optima y con calidad

"Las funciones logísticas que agregan valor a la cadena de suministro siempre se relacionan con el conocimiento y con la difusión de las experiencias exitosas. En el área de almacenamiento y preparación de cargas es vital conocer el manejo de las operaciones que se llevan a cabo en los centros de distribución líderes, y con bases en este conocimiento, aplicar los puntos de diagnóstico y medición para lograr mejoras en las operaciones del centro de distribución."

4.1 SISTEMA LOGÍSTICO EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Después de analizar las diferentes etapas y establecer mejoras en el centro de distribución nos encontramos con la necesidad de la implantación de un sistema que regule adecuadamente el flujo de mercancía, tiempos de preparación de cargas y mejore los métodos de trabajo ya establecidos. Durante el desarrollo de este capítulo nos encontraremos con diferentes problemas operativos, ya que a pesar de contar con una distribución de planta adecuada, equipos de manejo de materiales y una mejor organización del personal, la falta de principios de economía de movimientos y el establecimiento de métodos de trabajo bien definidos hacen que el trabajo realizado en el centro de distribución sea improductivo, ineficiente, además de presentar fallas y atrasos durante el desarrollo de la operación.

Para lograr el establecimiento de las bases para la creación de un sistema logístico, debemos plantearnos los objetivos que necesita el centro de distribución y de esta manera poder asignar los recursos necesarios para alcanzar una cobertura total, en este sentido los objetivos que se pretenden alcanzar con un sistema logístico son:

1. Reducción de tiempos de preparación de cargas estándar y pedidos.
2. Implantación de métodos de trabajo que sean más productivos en la operación de surtido.
3. Establecer un mejor control de las existencias en el almacén, así como optimizar el tiempo para la realización de inventarios físicos.
4. Rastreabilidad e identificación de los diferentes productos.
5. Proponer y establecer indicadores de productividad para hacer más eficiente el centro de distribución.
6. Establecimiento de un control en los tiempos de carga – descarga de las camionetas para hacer más eficiente esta operación.
7. Distribución y rotación de mercancía para lograr un servicio de venta adecuado a las necesidades del consumidor.

Al contar con objetivos bien definidos podemos empezar a estructurar un sistema de trabajo, en este sentido existe un punto fundamental para la operación de las instalaciones en conjunto, que es la **distribución**; que sin duda es la columna vertebral del centro de distribución debido a que todas las actividades se relacionan entre sí con este concepto.

4.1.1 DEFINICIÓN DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA Y LOGÍSTICA

DEFINICIÓN DE DISTRIBUCIÓN

La distribución física comprende la planeación, la puesta en marcha y el control de flujos físicos de materiales y bienes terminados desde su lugar de origen hasta los lugares de uso, para cubrir las necesidades del cliente a cambio de una utilidad.

El concepto de distribución total incluye la administración de pedidos, el apoyo informativo, los canales de distribución, las decisiones sobre distribución física y la ubicación de los almacenes.¹⁸

Ahora bien, la distribución forma parte de la logística y es un eslabón fundamental para la eficiencia y buen funcionamiento del centro de distribución. A continuación se presentan algunas definiciones que ayudarán a comprender mejor el término de logística.

DEFINICIÓN DE LOGÍSTICA

La **ASLOG** (Association des Logisticiens d'Entreprises - Francia) define la logística como el conjunto de actividades que tienen por objetivo la colocación, al menor costo, de una cantidad de producto en el lugar y en el tiempo donde una demanda existe. Entonces, la logística involucra todas las operaciones que determinan el movimiento de productos: localización de unidades de producción y almacenes, aprovisionamiento, gestión de flujos físicos en el proceso de fabricación, embalaje, almacenamiento y gestión de inventarios, manejo de productos en unidades de carga y preparación de lotes a clientes, transportes y diseño de la distribución física de productos.¹⁹

La **SOLE** (Society for Logistics Engineers - USA) expresa que la logística es el arte y la ciencia de la gestión, de la organización de las actividades técnicas, relativas a las necesidades, a la concepción y a los medios de aprovisionamiento y de manejo de cargas, que sirven de soporte a los objetivos, las previsiones y la operación de empresa.²⁰

Al analizar y comprender los dos conceptos nos damos cuenta que la logística comprende la distribución física y manejo de mercancías de una manera eficaz y óptima. Ronald Ballou considerado como uno de los grandes visionarios de este concepto define a la logística como:

La logística abarca todas las actividades relacionadas con la distribución y almacenamiento de productos que tienen lugar entre los puntos de adquisición y los puntos de consumo.²¹

¹⁸ Velasco, Op. Cit. pag 4

¹⁹ SCT Logística: una visión sistémica, pag 3

²⁰ Ibidem, pag 3

²¹ Ballou, Ronald. Logística Empresarial: Control y Planificación. pag 5

Al incluir la logística al centro de distribución se debe tener una idea clara y precisa de los resultados que se desean, en este sentido estableceremos dos objetivos fundamentales que se pretenden alcanzar con la implantación del sistema:

Objetivos logísticos del centro de distribución

1. Proporcionar a los vendedores un servicio que cumpla con sus necesidades y requerimientos, llevando esto a cabo de la forma más rápida y eficiente posible.
2. Mantener un control de existencias y procedimientos de trabajo que logren que cada producto este en el lugar adecuado, en el momento preciso, en las condiciones deseadas y con el menor costo posible.

4.1.2 LA LOGÍSTICA COMO SISTEMA

La logística es un ejemplo clásico de la aplicación del enfoque de sistemas a los problemas de administración de empresas. El enfoque de sistemas permite comprender que los objetivos sólo se alcanzan por la cooperación entre las áreas funcionales de la empresa en nuestro caso: Producción-Logística-Ventas.

Este enfoque de sistemas aplicado a la comprensión de la circulación conduce a la concepción de la logística como sistema. Así, la satisfacción de la demanda es el objetivo de la construcción de las bases para la creación de un sistema logístico en el centro de distribución; directa o indirectamente la demanda del cliente marca el ritmo de los procesos de producción, preparación de cargas estándar, almacenaje y distribución de productos.

El nivel y el grado de respuesta que debe tener el sistema logístico que se pretende implantar en el centro de distribución esta marcado por el nivel de servicio al cliente, es decir, la estructura esta orientada a la satisfacción total del consumidor.

La implantación del sistema logístico contiene dos estructuras, una conducida a los medios logísticos como: almacenes, transportes y equipo informático; que tratan de optimizar y establecer métodos de trabajo en la operación y otra estructura de gestión, que regula y verifica el cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos.

El sistema logístico del centro de distribución tiene objetivos para lograr un grado de eficiencia adecuado y con esto garantizar que no exista desabasto de productos que puedan afectar el nivel de servicio ofrecido al cliente. Dentro de los puntos clave para lograr una implantación exitosa se encuentran los siguientes:

- ❑ Gestión adecuada de la red de almacenamiento y control de inventarios
- ❑ Administración de pedidos a clientes
- ❑ Servicio a clientes
- ❑ Previsión de demanda
- ❑ Procedimiento de manejo del producto

Es importante mencionar que en relación al almacenamiento, los procedimientos operativos que se definan para el centro de distribución serán la columna vertebral del sistema logístico, debido a que la operación básica de surtido se encuentra en el área de preparación y recorrido en los almacenes, esta es la razón por la cual se analizarán los procesos actuales y se propondrá una serie de métodos de trabajo para mejorar la operación y reducir los tiempos de preparación.

En los siguientes temas se definirán los procesos que habrán de aplicarse en las diferentes etapas operativas y administrativas para lograr un mejor control sobre la distribución y asignación de recursos dentro de los almacenes y en las áreas de preparación, cabe mencionar que el sistema es susceptible a mejoras ya que forma parte de una primera etapa, además como todo proyecto necesita evolucionar y mejorar continuamente para seguir vigente.

4.2 PLANEACIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA PICKING PARA LA PREPARACIÓN DE CARGAS

El concepto de **picking** es muy utilizado en distribución física, especialmente en las áreas de preparación de cargas y se traduce como recolección o elección.

El primer paso para el análisis y mejora del proceso de carga, descarga y almacenaje en el centro de distribución es la documentación de métodos y procedimientos. En este sentido existen dos puntos críticos en el área operativa de almacén que se deben documentar y controlar:

- En primer lugar, el espacio, que incluye todo lo cargado contra la función de almacenaje. Esto es: oficinas, área de maniobras, área de preparación de cargas, etc. Esto puede implicar la actualización de lay-out, procedimientos de trabajo, etc.
- En segundo lugar, el tiempo (trabajo), que incluye la documentación de las actividades de todos los trabajadores que se involucran en el centro de distribución, desde el personal de limpieza hasta el jefe de almacén.

Este proceso es necesario ya que la documentación de los procesos expone las mejores prácticas; además el análisis y documentación es el primer paso para mejorar los procedimientos ya que permite tomar mejores decisiones y detectar las áreas de oportunidad.

4.2.1 OPERACIONES DE PREPARACIÓN DE CARGA ESTÁNDAR Y PEDIDOS

Unos de los objetivos dentro de la mejora productividad es la preparación de cargas estándar y pedidos, debido fundamentalmente que es una actividad que consume mucho trabajo. La preparación de pedidos consiste en la recogida de las mercancías que especifican los pedidos en las áreas del almacén donde están ubicadas. Esta actividad puede tener lugar directamente en las áreas de almacenamiento o en zonas especiales (llamadas áreas de picking) creadas para mejorar el flujo de las mercancías. Para el caso del centro de distribución aplicaremos tres puntos básicos para mejorar la operación y son los siguientes:

1. Secuenciación de productos

La secuenciación de los productos consiste en acomodar los artículos dentro del recorrido, de forma que ésta sea lo más eficiente que se pueda. De esta forma el tiempo de recolección puede disminuir evitando rutas que pasen más de una vez por las mismas zonas del almacén. Una secuenciación correcta de requiere la cooperación del personal de ventas y del centro de distribución, de manera que los pedidos incluyan los artículos con el orden adecuado.

2. Establecimiento de zonas de recolección

El establecimiento de zonas de recolección, consiste en asignar a cada trabajador del almacén una ruta de preparación delimitada, de esta forma cada trabajador solo hace recorridos dentro de una zona del almacén. La mercancía debe ubicarse dentro de cada zona, ya que esto permite equilibrar el trabajo entre las diferentes zonas de preparación.

3. Actividades simultáneas

Un problema especial dentro de la operaciones de picking se produce cuando actividades de almacenamiento y recolección tienen lugar al mismo tiempo, en la misma ruta y desde los mismos puntos de origen – destino. Este problema es muy común en el centro de distribución. Sin embargo, para reducir de forma sustancial el tiempo medio de transporte, es muy útil emplear reglas de almacenamiento – recogida basadas en las tasas de movimiento de los productos.

No se puede garantizar una alta eficiencia en la actividad de manejo de mercancías y preparación de cargas aplicando únicamente reglas y conceptos de almacenamiento y manejo de materiales, es necesario desarrollar una cultura laboral en la cual cada trabajador sea una parte muy importante en las actividades del centro de distribución. De esta manera la distribución de actividades de trabajo se facilitará a la hora de tener que asignar número razonable de trabajadores a cada actividad dentro del almacén, para poder determinar si una tarea se está realizando bien o mal y para poder establecer sistemas de incentivos que ayuden, cuando sea necesario, a aumentar la productividad.

4.2.2 OPERACIONES DE TRABAJO EFECTIVAS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Las formas para hacer la operación de almacenaje más efectiva incluye:

1. Mejorar la precisión en los pronósticos de las cargas de trabajo en base a datos y análisis (planeación).
2. Liberar los cuellos de botella que hay en la operación lo más pronto posible y evaluar los resultados que se van obteniendo.
3. Reducir en lo posible el número de productos que se manejan (proceso de discriminación de productos) con base en las ventas.
4. Reducir las distancias de recorrido (rediseño de lay-out).
5. Incrementar el tamaño de las unidades que se manejan (pállets).
6. Buscar áreas de oportunidad para mejorar (actualización de equipos, software, métodos de trabajo, etc.).

El análisis previo a la programación de trabajo, espacio y equipo parte del conocimiento que surge de medir la carga de trabajo en unidades (cajas, pallets, etc) o en volumen de carga (ton) y las horas requeridas para trabajarlos. Estas horas de trabajo deben ser convertidas en el número de personas que se necesitan para realizarlo; posteriormente se programa a los trabajadores que deberán cubrir esas horas y también el equipo necesario (montacargas, diablos, patines, etc.). Después es necesario asignar el espacio adecuado para recibir más almacenar producto; fijar la secuencia de las tareas y establecer prioridades.

PICKING : PIEZA FUNDAMENTAL

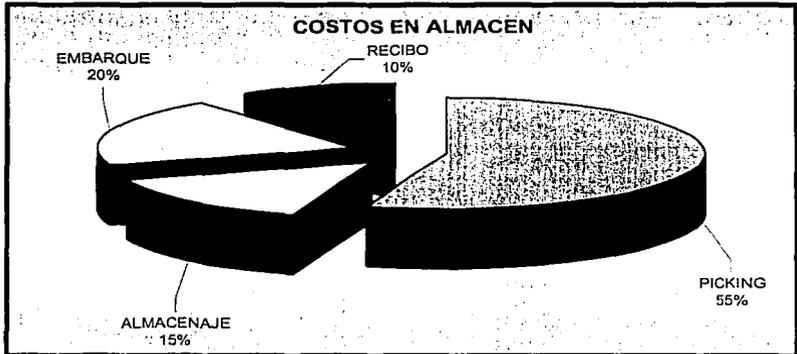
"Para realizar un picking de la mercancía correcta, en la ubicación correcta, en el tiempo correcto se deben integrar componentes clave: procesos, lay-out físico, recursos humanos y sistemas de información."

Es cierto que el proceso de picking es sólo una pieza de la distribución, pues en un sistema flexible de manejo de materiales se llevan a cabo de manera exitosa los procesos de recibo, embarque, resurtido y picking, sin embargo un factor que provee servicios de valor agregado lo constituye elegir el sistema de picking más adecuado al almacén.

Este proceso busca cumplir los objetivos estratégicos de la empresa como un todo, dando como resultado: tiempos de respuesta más cortos, ambiente de trabajo seguro, información en tiempo real, y la satisfacción de las necesidades de servicio a los clientes al más bajo costo.

Una evaluación de los costos internos de distribución en un almacén permite ver el porqué es necesario un proceso de picking diseñado adecuada y cuidadosamente, esta evaluación se muestra en la figura 4.1

GRÁFICA 4.1 COSTOS EN ALMACEN



Como se puede apreciar en la figura 4.1 el picking ocupa el 55% de los costos totales del almacén lo cual refleja la importancia de una selección adecuada del sistema picking más conveniente a las necesidades del centro de distribución, es importante mencionar que se relacionan directamente con el sistema actividades tales como: manejo de equipo y movimiento de materiales, rutas de surtido, procedimientos y métodos de trabajo así como la selección y resurtido de pedidos, es por estas razones que ocupa un mayor porcentaje en los costos del almacén.

4.2.3 DISEÑO DE LA METODOLOGÍA DE UN SISTEMA DE PICKING

Las necesidades de optimización de tiempos y procesos de trabajo hacen necesario el establecimiento de una metodología para el tipo de sistema picking que se pretende implantar para el surtido de cargas en el centro de distribución, a continuación se proponen siete pasos básicos para el diseño y selección del sistema elegido:

PASO 1. DESARROLLO DE UNA VISIÓN ESTRATÉGICA.

Dirección del centro de distribución, requerimientos de servicio a clientes, crecimiento de la demanda, características de los productos, política de inventarios y estructura actual de la cadena de abastecimiento.

PASO 2. ENTENDER LA OPERACIÓN ACTUAL.

Un detallado conocimiento de cada SKU, estilo y clases de productos (tipo, color y tamaño, etc.) volumen de desplazamiento (demanda), espacio que se requiere (cúbico), características especiales (capacidad en estiba, caducidad, resistencia, temperatura, etc.)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PASO 3. ENTENDER ESTRATEGIAS DE PICKING.

Los avances tecnológicos en sistemas **WMS** permiten implantar múltiples estrategias en sistemas de picking haciéndolos más eficientes. Desplazamiento de producción, eficientar costos (trabajo, espacio y tiempo) y finalmente, flexibilidad en la operación.

PASO 4. CONCEPTOS DE MANEJO DE MATERIALES.

Una adecuada comunicación de los conceptos de manejo de materiales permite tomar decisiones más acertadas de los requerimientos de desplazamiento de producto, costo operativo y flexibilidad que cumpla con las estrategias de picking.

PASO 5. IMPLICACIONES DE TENER UN SISTEMA.

Las implicaciones del sistema forman las alternativas para el picking basados en los requerimientos de desplazamiento (demanda), servicios a cliente, en los tiempos de respuesta y requerimientos.

- Requerimientos de múltiples sistemas de picking (pálet, caja, caja abierta, etcétera).
- Servicios a clientes específicos (valor agregado, código de barras, salidas secuenciales).
- WMS: hand helds, radio frecuencia, scanners, etiquetados, etcétera.

PASO 6. JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA.

La inversión inicial en espacio y equipo comienza a amortizarse con el ahorro en el total de la operación, al disminuir tiempo extra y aumentar productividad.

PASO 7. IMPLANTACIÓN Y BENEFICIOS DEL SISTEMA.

La etapa de implantación trae consigo la visión de negocio, el soporte de un sistema de manejo de materiales basado en un estimado de tiempo inicial o una restricción en los costos de la inversión, por lo que es importante tomar en cuenta durante el diseño el cumplimiento de tres fases:

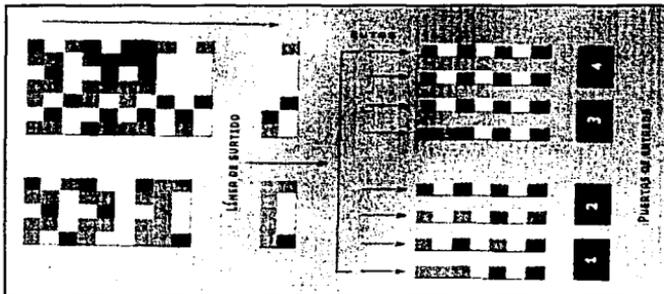
- I) Diseño conceptual y desarrollo de requerimientos;
- II) Detalle del diseño y especificaciones, y
- III) Especificaciones del equipo y diseño de la implantación.

Recordemos que cada uno de los pasos anteriores están compuestos de etapas que necesitan desarrollarse en cada fase del sistema, cabe recordar que se pretende establecer una guía para el diseño y la elección del sistema picking más adecuado y que la implantación no necesariamente debe basarse en los siete pasos antes mencionados ya que se pueden presentar situaciones diversas que generen un nuevo sistema híbrido que se ajuste y sea más conveniente a las necesidades del centro de distribución.

Línea de surtido al frente (o abajo)

El inventario se divide en línea de surtido y reserva; las ordenes pequeñas se surten de la línea y las grandes de la reserva; los recorridos y tiempos de surtido se reducen grandemente; se agrega la operación de reabastecimiento en línea. Este sistema se muestra en la figura 4.3

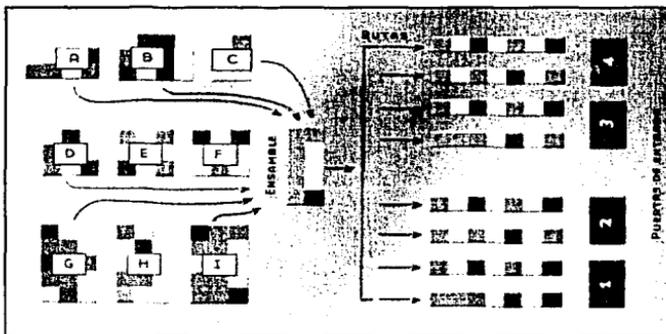
FIGURA 4.3 Línea de surtido al frente (o abajo)



Surtido secuencial por zona y armado de ordenes

Selectores asignados por zona; opera con ubicaciones múltiples o sencillas; se divide el pedido por zona y se surte simultáneamente, requiere verificaciones de ordenes al final. Figura 4.4

FIGURA 4.4 Surtido secuencial por zona y armado de ordenes

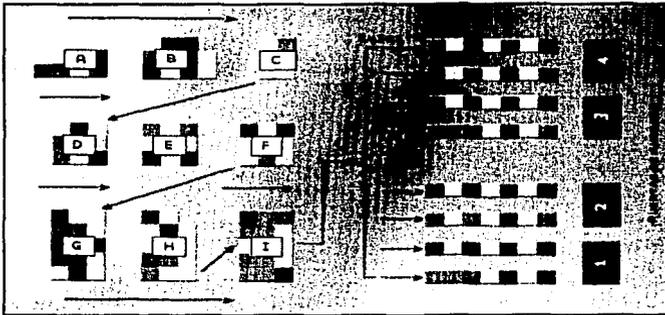


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Surtido secuencial por zona

Arreglos por zonas de inventario pero las órdenes pasan de zona a zona; no se requiere zona de consolidación; requiere transportación entre zonas lo que hace que los tiempos de preparación sean más elevados. Figura 4.5

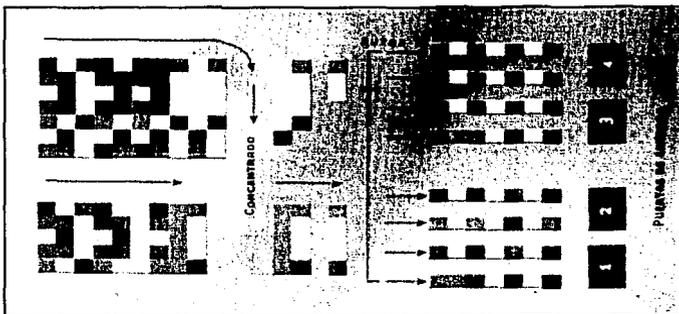
FIGURA 4.5 Surtido secuencial por zona



Surtido por global o concentrado

La suma de un determinado número de pedidos o concentrado de pedidos se surte por zona y se llevan al frente; aumenta la productividad de surtido del grupo; apropiada para bajos volúmenes de surtido. Figura 4.6

FIGURA 4.6 Surtido por global o concentrado



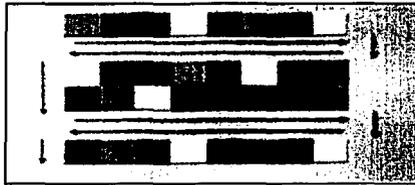
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Existen tres tipos de arreglos más específicos para áreas o espacios que requieran elaborar pedidos y se muestran en las figuras 4.7, 4.8 y 4.9

Surtido sencillo

Se usa cuando hay muchas piezas por pedido y muchas piezas por pasillo.

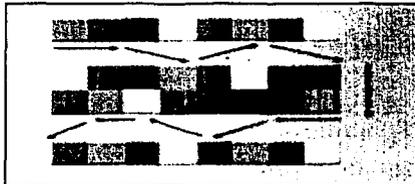
FIGURA 4.7 Surtido sencillo



Surtido con cruce de pasillo

Se usa cuando hay pocas piezas por pedido y pocas piezas por pasillo.

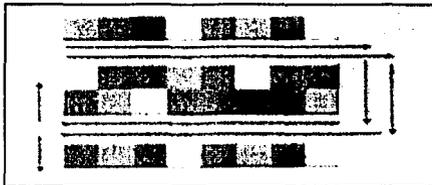
FIGURA 4.8 Surtido con cruce de pasillo



Surtido en loop

Se usa cuando hay muchas piezas por pedido y muchas piezas por pasillo.

FIGURA 4.9 Surtido en loop



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Como se puede apreciar estos tipos de picking están más enfocados al surtido de ordenes y elaboración de pedidos, además tienen la ventaja de adaptarse fácilmente a cualquiera de los sistemas anteriores.

Después de haber analizado los diferentes tipos de sistemas picking se procede a la elección del sistema más conveniente para las operaciones de surtido; de acuerdo a la funcionalidad que presenta cada uno de los sistemas mostrados y a las necesidades del proceso el sistema picking que se implantará en el centro de distribución debe contar con las siguientes características:

- El recorrido para surtido de tarimas debe ser lo más corto posible.
- En un solo recorrido se debe armar la tarima en su totalidad.
- Las cargas terminadas deben pasar a una zona donde son inspeccionadas y posteriormente distribuidas a los diferentes racks.
- El sistema picking debe ser productivo para surtido de pedidos en grupo.

De acuerdo con las especificaciones mencionadas y los requerimientos del área el sistema picking más adecuado para el centro de distribución es el **SURTIDO POR GLOBAL O CONCENTRADO** ya que cumple con las características de productividad, acomodo y disminución de tiempos. Además se pueden hacer combinaciones con el sistema de **CRUCE DE PASILLO** y el sistema **LOOP**, realizando un sistema híbrido, ajustable a los almacenes y a cada una de las zonas de preparación en el centro de distribución.

ALGUNOS CONSEJOS PARA LOGRAR ESTÁNDARES CONFIABLES

Es recomendable llevar a cabo el desarrollo de un sistema de reporte de mediciones: buscar un benchmarking propio y comparar el desempeño con los estándares que se han marcado, para lo cual es fundamental mantener los reportes precisos²². Generalmente el tiempo de preparación de una carga en un sistema picking bien definido y estructurado es el siguiente:

- Recorrido: 50%
- Búsqueda del producto en almacén: 20%
- Tomar producto de ubicación: 15%
- Preparación: 10%
- Otros: 5%

Los requerimientos de tiempo de cada componente de la operación del picking tienden a minimizarse conforme se incrementa la información al sistema, la estandarización de tiempos será una etapa fundamental para el proyecto.

²² Revista Énfasis: Logística pag. 35

4.3 PROPUESTA DE MEJORAS EN PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS DE TRABAJO

Actualmente el centro de distribución no cuenta con procedimientos y métodos de trabajo adecuados, esto origina retrasos en surtido y preparación de cargas. La operación se desarrolla de una forma desordenada e ineficiente, lógicamente los errores son frecuentes y los recorridos para realizar el resurtido de tarimas son enredados y muy largos, en la tabla 4.10 se muestra la distribución actual de productos por compartimiento en las camionetas.

TABLA 4.10 Distribución de productos actual en compartimentos de camionetas

ACOMODO DE MERCANCÍA EN COMPARTIMENTOS DE CAMIONETAS			
DESCRIPCIÓN ÁREA 1			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESOKg	
101 O-ILE-VA-TEND-INTA 280CR	35	1018	
465 O-ILE-VA-TEND-INTA 430CR	6	91	
518 O-ILE-VA-TEND-INTA PRO 6220CR	15	211	
600 O-ILE-SH-RND-PRO 10705CR	4	42	
518 O-ILE-VA-TEND-INTA PRO 6220CR	15	211	
600 O-ILE-SH-RND-PRO 10705CR	4	42	
426 O-ILE-FA-VA-R PRO 4300CR	6	91	
521 O-ILE-FA-VA-R PRO 6220CR	15	211	
611 O-ILE-FA-VA-R PRO 10705CR	15	15	
523 O-ILE-O-FI-OLE PRO 6220CR	8	107	
602 O-ILE-O-FI-OLE PRO 10705CR	15	15	
534 MAX-EN-CAL-LE-DE-LUN-PRO 6160	8	91	
607 MAX-EN-CAL-LE-DE-LUN-PRO 6165	8	51	
562 MAX-EN-SAC-JUN-RO-QUEZ-LE PRO 3300	8	77	
TOTALES	198	2563	
DESCRIPCIÓN ÁREA 2			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESOKg	
448 F-LL-C-LE-F-H-TOR-PRO 3600CS	20	318	
447 F-LL-C-LE-F-H-TOR-PRO 3610CR	15	278	
426 F-LL-C-LE-F-H-TOR-PRO 3610	20	318	
426 F-LL-C-LE-F-H-TOR-PRO 3610CR	15	278	
116 SAL-SA-PON-LE PRO 6165CR	4	06	
616 SAL-SA-PON-LE PRO 6165	4	43	
421 SAL-SA-PON-LE PRO 6200M	2	44	
116 M-IL-TR-ACE PRO 326CR	4	28	
116 M-IL-TR-ACE PRO 326CR	8	62	
504 M-IL-TR-ACE PRO 326CR	4	31	
417 M-IL-TR-ACE PRO 426DM	6	12	
TOTALES	104	159	
GRAN TOTAL	447 Articulos	880 Kg	
DESCRIPCIÓN ÁREA 3			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESOKg	
615 F-LE-TE-ME-CON-PRO 6220CR	8	106	
617 F-LE-TE-ME-CON-PRO 6220CR	8	10	
101 SAL-SA-CAR-LE PRO 4220CR	5	44	
556 SAL-SA-CAR-LE PRO 4220CR	8	95	
615 SAL-SA-CAR-LE PRO 6165CR	4	06	
518 PRO-LE-TE-SAL-SA-ME-ON-PRO 6220G	8	106	
510 PRO-LE-TE-SAL-SA-ME-ON-PRO 6220CR	8	106	
410 SAL-SAR-RND-LE-EN-PRO 3405CR	4	57	
419 SAL-SAR-RND-LE-EN-PRO 3405CS	4	57	
419 M-LE-VA-LE-O-NTA PRO 3300g	8	84	
404 M-LE-VA-LE-O-NTA PRO 3300g	8	84	
419 SAL-SAR-RND-LE-EN-PRO 3300g	8	84	
417 SAL-SAR-RND-LE-EN-PRO 3300g	8	84	
419 SAL-SAR-RND-LE-EN-PRO 3300g	8	84	
416 O-IO-PRO-PRO 6220CR	8	106	
457 M-EN-VA-DE-VE-LE-PRO 6220	8	106	
317 CL-AR-RO-EN-MI-ACE-PRO 3600CR	4	98	
317 M-EN-LE-TR-EN-PRO 3600CR	4	98	
416 SAL-SA-ME-ON-PRO 3405CS	4	57	
477 SAL-SA-VE-LE PRO 3405CS	4	57	
TOTALES	129	1619	
DESCRIPCIÓN ÁREA 4			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESOKg	
110 O-ILE-FA-VA-R CAL 4220CR	3	316	
616 O-ILE-FA-VA-R CAL 40705CR	5	21	
510 O-ILE-O-FI-OLE CAL 4220CR	3	318	
615 O-ILE-O-FI-OLE CAL 40705CR	5	21	
427 F-LL-C-LE-F-H-TOR-PRO 1260CR	20	132	
442 F-LL-C-LE-F-H-TOR-PRO 1260CR	10	686	
TOTALES	48	314	

Como se puede apreciar la camioneta tiene todos los productos dispersos y revueltos en las diferentes áreas, esto genera los siguientes problemas:

1. El vendedor tarda en localizar los productos para realizar una venta, debido a que no existe un acomodo que le facilite la ubicación de cajas o paquetes.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

2. Al no tener una clasificación por familias de productos el surtido es más complicado ya que los productos en el almacén no tienen una ubicación de acuerdo a su localización en las tarimas de las camionetas.

Como se observo anteriormente la mercancía se encuentra distribuida en todos los compartimentos de las camionetas, el primer paso para establecer un sistema ordenado bajo control es la selección y ubicación de los productos por familias en cada una de las tarimas, esto facilitará el resurtido y permitirá establecer una secuencia que disminuya el tiempo de preparación de cada tarima. La tabla 4.11 muestra el acomodo propuesto por familias de producto.

TABLA 4.11 Distribución de productos propuesta en compartimentos de camionetas

ACOMODO DE MERCANCÍA PROPUESTO EN COMPARTIMENTOS DE CAMIONETAS			
DESCRIPCIÓN/ÁREA 1		CANTIDAD	PESO Kg
400	CHILE JALAFENO INTA 2800 CR	36	1038
406	CHILE JALAFENO INTA 4700 CR	6	91
518	CHILE JALAFENO INTA 6220 CR	16	211
518	CHILE SERRANO INTA 10116 CR	4	42
518	CHILE JALAFENO INTA 6220 CR	16	211
610	CHILE SERRANO INTA 10116 CR	4	4
426	CHILE RAJAUVER INTA 4700 CR	6	91
521	CHILE RAJAUVER INTA 6220 CR	16	211
611	CHILE RAJAUVER INTA 10116 CR	16	16
523	CHILE CHIFOLE INTA 6220 CR	8	106
612	CHILE CHIFOLE INTA 10116 CR	16	16
512	CHILE RAJAUVER CAJ 4700 CR	3	316
616	CHILE RAJAUVER CAJ 10116 CR	5	21
513	CHILE CHIFOLE CAJ 4700 CR	3	316
615	CHILE CHIFOLE CAJ 10116 CR	5	21
TOTALES		1030	3383
DESCRIPCIÓN/ÁREA 2		CANTIDAD	PESO Kg
418	FRUJL REFINITONADO INTA 3680 CRS	20	348
447	FRUJL REFINITONADO INTA 3680 CR	16	278
437	FRUJL BAYONITEO INTA 3680	20	348
429	FRUJL NEGRO INTA INTA 3680 CR	16	278
427	FRUJL BAYONITEO INTA 12500 CR	20	332
442	FRUJL NEGRO REFINITONADO INTA 12500 CR	10	106
TOTALES		102	334
DESCRIPCIÓN/ÁREA 3		CANTIDAD	PESO Kg
5107	FRUJE TOMATE COND INTA 6220 CR	8	106
5217	FRUJE DE TOMATE COND INTA 6220 CR	8	10
6167	SALSA CATS LPP INTA 4720 CR	5	44
5127	SALSA CATS LPP SOLLEZABLE INTA 3306 CR	8	95
518	PROLETE SALSA MEXICANA 6220 G	8	106
540	PROLETE SALSA VERDE 6220 CR	8	106
4319	SALSA FINCHERAL INTA INTA 3475 CR	4	57
478	SALSA TACLEA INTA 3475 CRS	4	57
478	SALSA MEXICANA INTA 3475 CRS	4	57
477	SALSA VERDE INTA 3475 CRS	4	57
605	SALSA FRONTE INTA 6146 CR	4	06
6167	SALSA CHANCAY INTA 6180 CR	4	43
484	SALSA BOTANERA INTA 6570 ML	2	44
526	CHOCAYOS INTA 6220 CR	8	106
5237	MOLE EN VASO INTA 3220 CR	4	28
4347	MARQUE BLANCO INTA 4650 ML	6	12
5277	ENSALADA DE VEJERILS INTA 6220	8	106
5237	MAYONESA CON JILLO DE LIMON INTA 6106	8	91
6157	MAYONESA CON JILLO DE LIMON INTA 6106	8	51
5427	MAYON SA O JILLO SOLLEZABLE INTA 3306	8	718
TOTALES		121	1468
DESCRIPCIÓN/ÁREA 4		CANTIDAD	PESO Kg
4117	MOLE VERDE CHILITA INTA 3700 G	8	84
4147	ADICION CHILITA INTA 3700 G	8	84
4117	SALSA AJILLO CHILITA INTA 3700 G	8	84
4117	SALSA CHIFOLE CHILITA INTA 3700 G	8	84
4117	SALSA PASILLAO CHILITA INTA 3700 G	8	84
5037	MERMELADA DE FRASA INTA 3700 CR	8	62
5107	MERMELADA DE FRASA INTA 3700 CR	4	31
3317	ELFAND EN MITAZES INTA 3680 CR	4	98
3337	FINA EN MITAZES INTA 3680 CR	4	98
TOTALES		60	709
GRAN TOTAL		CANTIDAD	PESO Kg
		447	880

Como se puede apreciar se mejoro la distribución de los productos en las tarimas ya que se realizo un acomodo por familias, en las áreas 1 y 2 se tienen productos de la misma especie y esto da como resultado que la preparación y búsqueda de los productos sean más fáciles para el preparador y el vendedor, el área 3 es la que tiene más variedad y el área 4 contiene la menor cantidad de productos, sin embargo, es la que tiene más espacio disponible para la carga de pedidos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.3.1 DIAGRAMA DE CAUSA – EFECTO (DIAGRAMA DE ISHIKAWA)

Definición

Un diagrama de causa y efecto (también llamado diagrama de pescado o de Ishikawa) es una técnica gráfica que enumera y organiza las posibles causas o contribuciones al problema. Ilustra relaciones entre las causas y es útil en la evaluación de causas adicionales.²³

Con el diagrama causa – efecto se identificarán las actividades que originan atrasos en la preparación de cargas estándar y pedidos, cabe mencionar que esta es la primera etapa para la identificación de problemas de resurtido. Con la identificación de estas causas se dará un seguimiento para reducir los tiempos de preparación utilizando para esta segunda etapa diagramas de Pareto y de Flujo de Proceso.

Metodología para la elaboración de un diagrama de causa - efecto

1. Elección del efecto : el diagrama causa efecto es desarrollado para representar la relación entre algún efecto, problema o situación y todas las posibles causas que lo influyen.
2. Elaboración del diagrama :
 - a) Realizar una tormenta de ideas acerca de las posibles causas que influyen o generen una situación o un problema.
 - b) Elaborar una frase que describa el problema y escribirla en la extrema derecha del diagrama.
 - c) Elegir de manera apropiada las categorías o causas principales que puedan influir en el problema o situación, (por ejemplo, en manufactura podrían ser las siguientes: mano de obra, maquinaria, medio ambiente, método de trabajo y materia prima).
 - d) Agrupar las ideas generadas en la tormenta de ideas en las categorías o causas principales que se identificaron de acuerdo al inciso anterior.
3. Análisis del diagrama : con el fin de encontrar las causas más elementales del problema o situación, habrá que realizar lo siguiente:
 - a) Observar las causas que aparecen repetidamente.
 - b) Llegar al consenso en grupo.
 - c) Reunir información para determinar las frecuencias relativas de las diferentes causas.

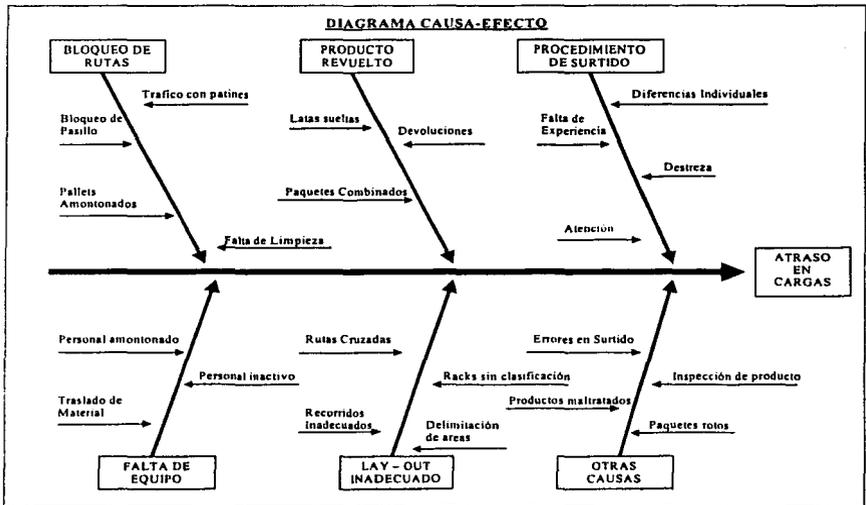
²³ Council for Continuous Improvement, Manual de Herramientas Básicas para la Mejora Continua, pag 25

Se realizó una investigación para identificar las principales causas que originan retrasos en la preparación de cargas, entre las más comunes y las que se emplearon para la realización del diagrama causa-efecto se encuentran:

- Bloqueo de rutas
- Producto revuelto
- Procedimiento de surtido
- Falta de equipo de manejo de materiales
- Layout inadecuado
- Otras causas

Después de analizar que los principales factores de atraso se repiten constantemente durante el proceso de resurtido, se procedió a realizar el diagrama, realizando un acomodo de las causas principales en los extremos superior e inferior del diagrama y en cada una de estas se anotan las derivaciones que originan estos problemas, estas ramificaciones definen y complementan a cada una de las causas de atraso, posteriormente se realizó el diagrama 4.12 que define la estructura y problemática de atrasos.

4.12 Diagrama Causa-Efecto



4.3.2 DIAGRAMA DE PARETO

Definición

Un diagrama de Pareto es una gráfica de barras en la que éstas se acomodan en orden descendente. El orden de las barras refleja la importancia o costo de las causas o categorías que se asocian con las barras.

El diagrama de Pareto se utiliza para identificar y asignar prioridades a las causas o categorías importantes de problemas, identificar las categorías de costo más importantes, comparar causas o categorías entre distintos turnos y lugares, así como para comunicar información con eficacia a grupos interesados.²⁴

En el diagrama causa-efecto se identificaron las principales causas de atraso que se utilizarán para definir las categorías o problemas más representativos que servirán como base para la elaboración del diagrama de Pareto.

Metodología para la elaboración de un diagrama de Pareto

1. Selección del proceso o problemas : seleccionar el proceso o problema a ser comparado y ordenarlo por categorías de acuerdo a lo que se investiga.
2. Selección de Parámetros : seleccionar las unidades de medición y el periodo de tiempo a ser estudiado.
3. Recolección de Datos : recolectar los datos del estudio de acuerdo a los parámetros definidos.
4. Preparación de Datos : comparar la frecuencia de ocurrencia de cada categoría con respecto a las demás, enumerar en forma decreciente de frecuencia y colocarla de izquierda a derecha sobre un eje horizontal, hasta completar todas las categorías, dibujar una barra cuya altura represente la frecuencia de esa categoría y posteriormente identificar cada barra con un relleno o color, para diferenciarlas entre sí.
5. Porcentaje Absoluto : calcular el porcentaje absoluto de ocurrencia con respecto al total de muestras, para cada una de las causas investigadas.

Tal porcentaje se representa por a_i y se calcula mediante la fórmula.

$$a_i = \frac{n \times 100}{N}$$

donde: n = No. Total de ocurrencias
 N = No. Total de muestras

²⁴ Ibidem, pag 41

6. **Porcentaje relativo** : se obtiene para cada uno de los factores o categorías el porcentaje relativo de defectos, respecto del caso de defectos encontrados en los artículos inspeccionados. Se usa para representar el porcentaje relativo de los casos defectuosos del defecto en cuestión (n) y se calcula mediante la siguiente expresión.

$$r_i = \frac{n \times 100}{d}$$

donde : d = número de casos que resultaron defectuosos del total de muestras.

7. **Porcentaje relativo acumulado** : el cálculo del porcentaje relativo acumulado es representado por R_i y se calcula por medio de la expresión:

$$R_i = r_1 + r_2 + r_3 + K + r_i$$

Se puede trazar en eje vertical derecho para representar el porcentaje relativo acumulado, partiendo del cero y uniendo los puntos que relacionan el extremo derecho de cada barra, con el porcentaje relativo acumulado hasta el defecto i .

Aplicación:

1. Selección del problema
Atraso en preparación de cargas
2. Selección de parámetros
La unidad de medición será de 9600 tarimas (período de estudio 8 semanas)
3. Recolección de datos
Se procede a la toma de datos en el período de estudio establecido.
4. Preparación de Datos
Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 4.13

TABLA 4.13

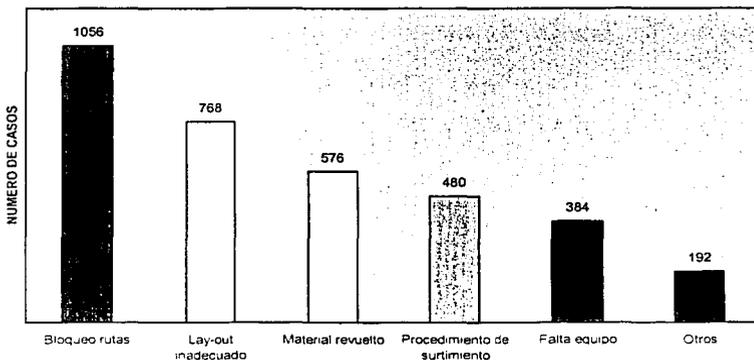
CAUSAS DE ATRASO	NÚMERO DE CASOS
Bloqueo de rutas	1056
Material revuelto	576
Procedimiento de surtido	480
Falta equipo	384
Lay-out inadecuado	768
Otros	192
TOTAL	3456

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Los resultados se muestran en la gráfica 4.14

GRAFICA 4.14

GRÁFICA DE PARETO



5. Porcentaje Absoluto

$$a_i = \frac{n \times 100}{N}$$

n = número total de ocurrencias

N = número total de muestras

Aplicando la ecuación se obtiene :

$$a_i = \frac{(1056)(100)}{9600} = 11\%$$

Aplicando la fórmula para cada categoría obtenemos:

TABLA 4.15

CAUSA DE ATRASO	Nº DE CASOS	% ATRASO
Bloqueo rutas	1056	11 %
Material revuelto	576	6 %
Material Regado	480	5 %
Falta equipo	384	4 %
Lay-out inadecuado	768	8 %
Otros	198	2.06 %
TOTAL	3456	36 %

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

6. Porcentaje Relativo

d = número de casos que resultaron defectuosos en el total de muestras

$$r_i = \frac{n \times 100}{d}$$

Se obtiene :

$$r_i = \frac{(1056)(100)}{3456} = 30.55 \%$$

Aplicando la fórmula para cada categoría se obtiene la tabla 4.16

TABLA 4.16

Categoría de Falta	No. de Falta	% Falta	Porcentaje Acumulado
Bloqueo rutas	1056	11 %	30.55 %
Material revuelto	576	6 %	16.66 %
Material Regado	480	5 %	13.88 %
Falta equipo	384	4 %	11.11 %
Layout inadecuado	768	8 %	22.22 %
Otros	198	2.06 %	5.72 %
TOTAL	3456	36 %	100 %

7. Porcentaje Relativo Acumulado

Aplicando la ecuación : $R_i = r_1 + r_2 + r_3 + \dots + r_i$

$$R_1 = 30.5 ; \quad R_2 = 30.5 + 16.66 = 47.1 ;$$

aplicando a todas las categorías se obtienen los resultados de la tabla 4.17

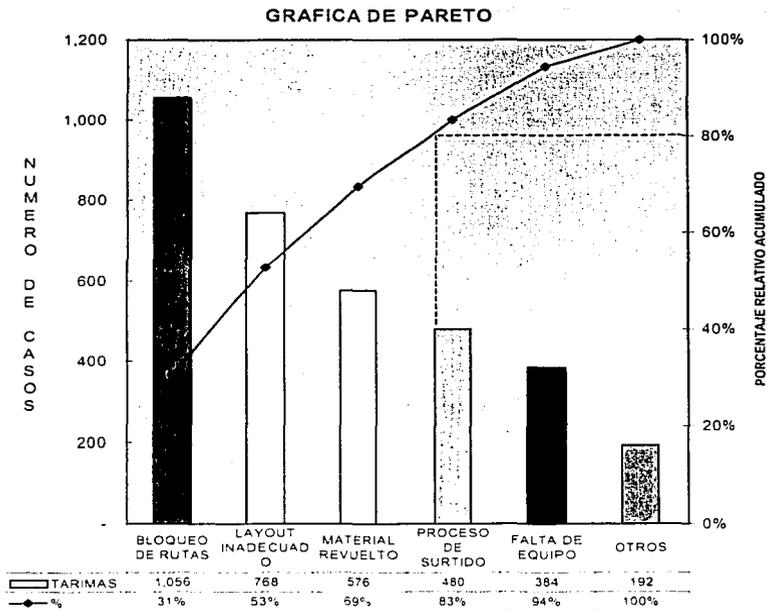
TABLA 4.17

Categoría de Falta	No. de Falta	% Falta	Porcentaje Acumulado	Porcentaje Acumulado
Bloqueo rutas	1056	11 %	30.55 %	30.5 %
Material revuelto	576	6 %	16.66 %	47.1 %
Material Regado	480	5 %	13.88 %	60.9 %
Falta equipo	384	4 %	11.11 %	72 %
Lay-out inadecuado	768	8 %	22.22 %	94.2 %
Otros	198	2.06 %	5.72 %	100 %
TOTAL	3456	36 %	100 %	

**TESIS CON
FALLA DE ORDEN**

Reflejando los datos obtenidos en la gráfica finalmente nos quedaría de la siguiente manera:

GRÁFICA 4.18 Gráfica de Pareto



Una vez terminada la gráfica de Pareto se procede a realizar la regla 80/20, para esto se dibuja una línea horizontal a partir de la marca de 80% del eje derecho hasta que toque la línea de total acumulado. En ese punto se proyecta una línea vertical hasta el eje de las X. Las categorías que se encuentran a la izquierda de la línea vertical son las que generan el 80 % de los problemas. En nuestro caso el bloqueo de rutas, layout inadecuado y el material revuelto representan el 80 % de atrasos en la preparación de cargas. Estas causas de atraso serán analizadas para proponer mejores procedimientos y métodos de trabajo, esto con la finalidad de optimizar la operación de surtido.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

4.3.3 PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO

Una vez identificadas las causas que originan los retrasos se deben analizar los métodos de surtido actuales y proponer sistemas de trabajo, movimiento de materiales y recorridos más eficaces. Esto ayudará a hacer más eficiente la operación y como consecuencia que el centro de distribución tenga un mayor control a nivel general.

Para esto utilizaremos una técnica de Ingeniería Industrial como es el Diagramas de Flujo de Proceso o Flujograma.

ANÁLISIS DE MÉTODOS DE TRABAJO

El análisis de métodos se emplea para diseñar un nuevo centro de trabajo o para mejorar uno que ya este en operación, es necesario presentar en forma clara y lógica la información relacionada con el proceso, tales como cantidad de piezas a producir, programas de entrega, tiempos de operación, instalaciones, capacidad de las máquinas y equipos; ya que pueden tener una influencia importante en la solución del problema.

Una vez que los procesos son presentados en forma clara, se analizan de forma crítica para que pueda implantarse el método más práctico, económico y eficaz.

DIAGRAMA DE CURSO (O FLUJO) DE PROCESO

Es un diagrama de flujo en el cual se muestran todas las etapas del proceso, registrando los tiempos que tarda en cada actividad; este diagrama es especialmente útil para poner de manifiesto costos ocultos como distancias recorridos, retrasos y almacenamientos temporales.²⁵

Este diagrama es especialmente útil para poner de manifiesto costos ocultos como distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales. Una vez expuestos estos periodos no productivos se procede a realizar su mejoramiento.

Además de registrar las operaciones y las inspecciones, el diagrama de flujo de proceso muestra todos los traslados y los retrasos de almacenamiento con los que tropieza un artículo en su recorrido por la planta.

En el diagrama de flujo de proceso se debe dar especial consideración a:

1. Manejo de materiales
2. Distribución de equipo en la planta
3. Tiempo de retrasos o demoras
4. Tiempos de almacenamiento

²⁵ Niebel, Op. Cit. pag 34

Simbología empleada en el diagrama de flujo de proceso

Para hacer referencia a un trabajo o una operación se emplean una serie de cinco símbolos uniformes que representan todos los tipos de actividades, demoras o sucesos que se presentan en cualquier área productiva. Estos símbolos además de ahorrar escritura indican con claridad lo que ocurre durante el proceso que se analizan.²⁶ Los símbolos son los siguientes:



OPERACIÓN

Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Generalmente se refiere a la pieza, materia o producto que sufre una transformación o modificación. También puede consistir en preparar cualquier actividad que favorezca a la terminación del producto.



INSPECCIÓN

Indica la inspección de la calidad del proceso y/o la verificación de la cantidad. La inspección no contribuye a la conversión del material en producto terminado. Sólo sirve para comprobar si una operación se ejecutó correctamente.



TRANSPORTE

Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro. Existe transporte cuando un material se traslada de un lugar a otro, excepto que el traslado sea parte de una operación o sea efectuado por un operario en su lugar de trabajo al realizar una operación o inspección.



ACTIVIDAD COMBINADA

Indica que una actividad es realizada al mismo tiempo que se efectúa una inspección en una estación de trabajo.

²⁶ Introducción al Estudio del Trabajo, OIT, pag 48



DEPOSITO PROVISIONAL O ESPERA

Indica demora en el desarrollo del proceso, por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite. Existe demora cuando hay trabajo amontonado en el suelo o bloqueo de pasillos y rutas del proceso.



ALMACENAMIENTO PERMANENTE

Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia. Existe almacenamiento cuando se guarda un objeto y se cuida de que no sea trasladado sin autorización.

Los diagramas de flujo permiten:

- Una mayor simplificación del trabajo.
- Determinar la posibilidad de combinar o readaptar la secuencia de las operaciones para una mejor circulación física.
- Mejorar alguna operación, combinándola con otra parte del proceso.
- Eliminar demoras.
- Una mejor distribución de la planta

Es importante recordar que el diagrama de flujo de proceso no es un fin, sino un medio para lograr una meta. Este diagrama muestra claramente todos los transportes, retrasos y almacenamientos, esto es conveniente para reducir la cantidad y la duración de estos elementos.

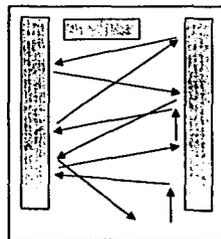
En el diagrama se deben indicar todas las demoras y tiempos de almacenamiento, cuanto mayor sea el tiempo de almacenamiento o retraso, mayor será el incremento en el costo acumulado, por lo tanto es importante conocer que tiempo corresponde a la demora o al almacenamiento.

En los diagramas de flujo de proceso 4.19 a 4.26 se muestran cada uno de los procesos de preparación de cargas en el centro de distribución. Se presenta el método de trabajo actual, la mejora propuesta del método y una pequeña ilustración que ejemplificara mejor cada proceso; cada diagrama contiene información de relevancia para hacer más eficiente la labor de preparación.

DIAGRAMA 4.19 METODO DE TRABAJO ACTUAL TARIMA CHILES

DIAGRAMA DE FLUJO					
OBJETO: Tarima carga estándar No. 1	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA	
	Operación	5			
Actividad: Preparación y resurtido de cargas	Transporte	7			
	Espera	4			
Lugar: Área de preparación de cargas (Centro de Distribución)	Inspección	2			
	Almacenamiento	2			
Elabore: Iván Sánchez	Distancia (m)	80			
Aprobado por: Logística					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		Distancia (m)	Tiempo (min)	SÍMBOLO	OBSERVACIONES
Almacenamiento en racks				○	
Transporte a almacén de chiles	30	0.58		→	Con montacargas
Espera turno para inspección		3.00		□	
Inspección material revuelto		0.17		▽	
Espera turno para surtido		1.42		○	
Surtido latas 3 kg	5	1.60		→	
Transporte a otra tarima con producto	2	0.08		→	Con patín
Surtido paquetes de 220 gr		0.68		→	
Transporte a otra tarima con producto	2	0.22		→	Con patín
Surtido paquetes 105 gr		0.50		→	
Transporte a otra tarima con producto	2	0.13		→	Con patín
Surtido paquetes 800 gr		0.92		→	
Espera por bloqueo con patines		0.42		□	
Transporte a otra tarima con producto	4	0.27		→	Con patín
Surtido de cajas diferentes pesos		0.53		→	
Bloqueo con patines y montacargas		0.40		□	
Transporte área de inspección	20	0.33		→	Con patín
Inspección de cargas completas		1.75		▽	
Transporte a racks	15	0.50		→	Con montacargas
Almacenamiento en racks				○	
Total	80	13.50	5	7	4

- Demasiados transportes y atrasos por bloqueo de rutas.
- Las inspecciones retrasan la operación y generan demoras.
- El layout del almacén no es adecuado para las necesidades de surtido y movimiento de materiales.

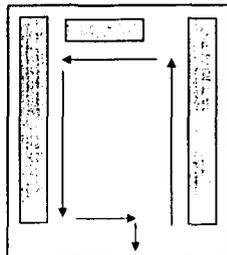


**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DIAGRAMA 4.20 METODO DE TRABAJO PROPUESTO TARIMA CHILES

DIAGRAMA DE FLUJO								
OBJETO: Tarima carga estándar No. 1	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
	Operación	5	3	2				
Actividad: Preparación y resurtido de cargas	Transporte	7	4	3				
	Espera	4	1	3				
Lugar: Área de preparación de cargas (Centro de Distribución)	Inspección	2	0	2				
	Almacenamiento	2	2	0				
Elaboro: Iván Sánchez	Distancia (m)	80	59	21				
Aprobado por: Logística								
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			SIMBOLO			OBSERVACIONES		
Distancia (m)	Tempo (min)	□	⇒	○	▽	○	□	GENERALES
Almacenamiento en racks								
Transporte a almacén de chiles	30	0.58						Con montacargas
Recoger hoja de resurtido		0.25						
Surtido latas y paquetes de 220 gr.	5	2.28						
Transporte a otra tarima con producto	2	0.24						Con patin
Surtido paquetes de 800 gr. y 105 gr.		1.45						
Transporte a otra tarima con producto	2	0.41						Con patin
Surtido de cajas		0.95						
Transporte y acomodo en racks	20	1.00						Con montacargas
Almacenamiento en racks								
Total	59	7.16	3	4	1	2	0	0

- Se logro la reducción de transporte mediante el reacomodo de productos y tarimas.
- Eliminación de las inspecciones, ahora cada trabajador es responsable de sus cargas.
- Cada carga tiene un hoja de resurtido que indica la cantidad de producto que el preparador debe surtir.

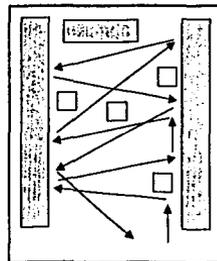


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DIAGRAMA 4.21 METODO DE TRABAJO ACTUAL TARIMA DE FRIJOL

DIAGRAMA DE FLUJO				ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA		
OBJETO: Tarima carga estándar No. 2				Operación	4			
Actividad: Preparación y surtido de cargas				Transporte	5			
				Espera	5			
Lugar: Área de preparación de cargas (Centro de Distribución)				Inspección	1			
				Almacenamiento	2			
Elaboro: Iván Sánchez				Distancia (m)	71			
Aprobado por: Logística								
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
			○	□	◇	▽	◻	
Almacenamiento en racks								
Transporte a almacén de otros productos	30	0.58						Con montacargas
Espera turno para surtido		1.03						
Surtido cajas completas		0.41						
Transporte a otra tarima con producto	2	0.16						Con patines
Primer surtido paquetes		0.41						
Demora por bloqueo con patines		0.50						
Transporte a otra tarima con producto	2	0.17						Con patines
Segundo surtido de paquetes		0.52						
Demora por falta de espacio en almacén		0.34						
Surtido de cajas a la tarima	2	0.55						Cadena humana de 3 personas
Amononamiento de lanmas de carga		0.95						
Espera montacargas para desalojar área		0.40						
Transporte fuera de almacén	20	0.45						Con montacargas
Inspección		0.58						
Transporte a racks	15	0.50						Con montacargas
Almacenamiento en racks								
Total	71	7.55	4	5	5	1	2	

- Esta tarima es preparada en la misma área en la que se surte la tarima de chile, originando un bloqueo general en este almacén.
- Las cajas y paquetería de frijol están mezcladas con los chiles, esto genera enormes atrasos y errores en el surtido.
- Para la preparación de una tarima se ocupan hasta tres trabajadores, dando como resultado atrasos e ineficiencia.

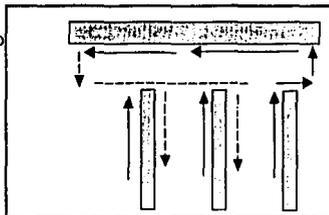


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DIAGRAMA 4.22 METODO DE TRABAJO PROPUESTO TARIMA FRIJOL

DIAGRAMA DE FLUJO										
OBJETO: Tarima carga estándar No. 2		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA					
		Operación	4	2	2					
Actividad: Preparación y resurtido de cargas		Transporte	5	3	2					
		Espera	5	1	4					
Lugar: Área de preparación de cargas (Centro de Distribución)		Inspección	1	0	1					
		Almacenamiento	2	2	0					
Elaboro: Iván Sánchez		Distancia (m)	71	22	49					
Aprobado por: Logística										
		SIMBOLO			OBSERVACIONES					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		Distancia (m)	Tiempo (min)	□	◁	▷	○	□	GENERALES	
Almacenamiento en racks										
Transporte al área propuesta		10	0.45						Con montacargas	
Recoge hoja de resurtido			0.25							
Surtido cajas completas			1.10							
Transporte a otra tarima con producto		2	0.25						Con patines	
Surtido de paquetes			2.00							
Transporte y acomodo en racks		10	0.45						Con montacargas	
Almacenamiento racks										
Total		22	4.5	2	3	1	2	0	0	

- Se propone una nueva área de surtido en el fondo del Centro de Distribución, disminuyendo así los transportes de las tarimas.
- Se acomodo el producto de acuerdo a su distribución en la tarima, reduciendo así el tiempo de preparación.
- No existen bloqueos o atrasos debido a que se tiene que realizar un circuito para surtir la tarima completamente.

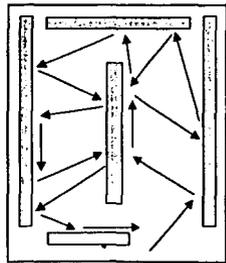


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DIAGRAMA 4.23 METODO DE TRABAJO ACTUAL TARIMA DE OTROS PRODUCTOS

DIAGRAMA DE FLUJO						
OBJETO: Tarima carga estándar No 3	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA		
Actividad: Preparación y resurtido de cargas	Operación	6				
	Transporte	9				
	Espera	3				
Lugar: Área de preparación de cargas (Centro de Distribución)	Inspección	2				
	Almacenamiento	2				
Elabora: Iván Sánchez	Distancia (m)	97				
Aprobado por: Logística						
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO		OBSERVACIONES
				○	→	
Almacenamiento en racks						
Transporte a almacén de otros productos	30	0.33				Con montacargas
Espera turno para inspección		1.68				
Inspección manual revuelto		0.17				
Espera turno para surtido		1.97				
Transporte al interior del almacén	10	0.35				Con patines
Primer surtido de paquetes		0.45				
Transporte a otra tarima con producto	5	0.17				Con patines
Segundo surtido paquetes		0.47				
Transporte a otra tarima con producto	2	0.25				Con patines
Tercer surtido de paquetes		0.69				
Transporte a otra tarima con producto	10	0.35				Con patines
Cuarto surtido de paquetes		1.40				
Transporte a otra tarima con producto	8	0.22				Con patines
Quinto surtido de paquetes		0.65				
Transporte a otra tarima con producto	2	0.18				Con patines
Surtido de cajas		1.03				
Transporte al área de inspección	15	0.20				Con patines
Espera inspección		0.56				
Inspección de cargas		0.50				
Transporte a racks	15	0.25				Con montacargas
Almacenamiento en racks						
Total	97	11.86		6	9	3
				2	2	

- Existen demoras y retrasos debido a la gran cantidad de transportes que hay en la operación.
- Los productos están revueltos en el almacén.
- Existen paquetes cambiados de otras tarimas, lo cual genera atrasos e inspecciones innecesarias.

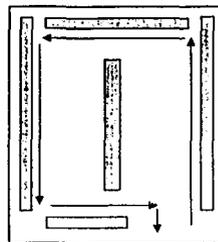


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DIAGRAMA 4.24 METODO DE TRABAJO PROPUESTO TARIMA OTROS PRODUCTOS

DIAGRAMA DE FLUJO							
OBJETO: Tarima carga estándar No. 3	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA			
	Operación	6	4	2			
Actividad: Preparación y resurtido de cargas	Transporte	9	5	4			
	Espera	3	1	2			
Lugar: Área de preparación de cargas (Centro de Distribución)	Inspección	2	0	2			
	Almacenamiento	2	2	0			
Elaboro: Iván Sánchez	Distancia (m)	97	70	27			
Aprobado por: Logística							
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO			OBSERVACIONES GENERALES	
Almacenamiento en racks			□	→	□		
Transporte a almacén de otros productos	30	0.59		→		Con montacargas	
Recoge hoja de resurtido		0.25		→			
Surtido de paquetes 1er sector		0.55		→			
Transporte	10	0.20		→		Con palines	
Surtido de paquetes 2o sector		1.25		→			
Transporte	5	0.20		→		Con palines	
Surtido de paquetes 3er sector		1.00		→			
Transporte	10	0.30		→		Con palines	
Surtido Cajas		1.25		→			
Transporte y acomodo en racks	15	1.00		→		Con montacargas	
Almacenamiento a racks				→			
Total	70	6.59	4	5	1	2	0

- Se acomodaron los productos de acuerdo a su ubicación en la tarima facilitando así la preparación y el surtido.
- Para surtir la tarima se realiza el recorrido en forma de circuito dentro del almacén, eliminando con esto los transportes y demoras.

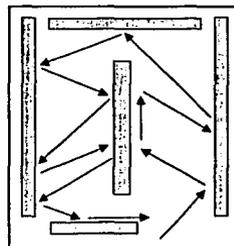


**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DIAGRAMA 4.25 METODO DE TRABAJO ACTUAL TARIMA DE PEDIDOS

DIAGRAMA DE FLUJO				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA
OBJETO: Tarima carga estándar No. 4				Operación	5		
Actividad: Preparación y resurtido de cargas				Transporte	9		
Lugar: Área de preparación de cargas (Centro de Distribución)				Espera	4		
Elaboro: Iván Sánchez				Inspección	1		
Aprobado por: Logística				Almacenamiento	2		
				Distancia (m)	98		
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLIZACIÓN		OBSERVACIONES GENERALES
Almacenamiento en racks							
Transporte a almacén de otros productos	30	0.33					Con montacargas
Espera turno para surtido		0.50					
Transporte al interior del almacén	10	0.33					Con patines
Surtido		0.67					
Transporte a otra tarima con producto	3	0.37					Con patines
Surtido		0.50					
Transporte a otra tarima con producto	4	0.37					Con patines
Surtido		0.67					
Transporte a otra tarima con producto	2	0.23					Con patines
Surtido		0.58					
Transporte a otra tarima con producto	4	0.33					Con patines
Surtido de pedidos		3.00					
Busqueda de cajas para surtido	8	1.00					Dudas del personal
Transporte de cajas hacia la tarima	12	1.50					Manual
Transporte al área de inspección	10	0.33					Con patines
Espera por bloqueo con patines		0.27					
Espera inspección		0.50					
Inspección de cargas		0.50					
Transporte a racks	15	0.33					Con montacargas
Almacenamiento en racks							
Total	98	12.32		5	9	4	2

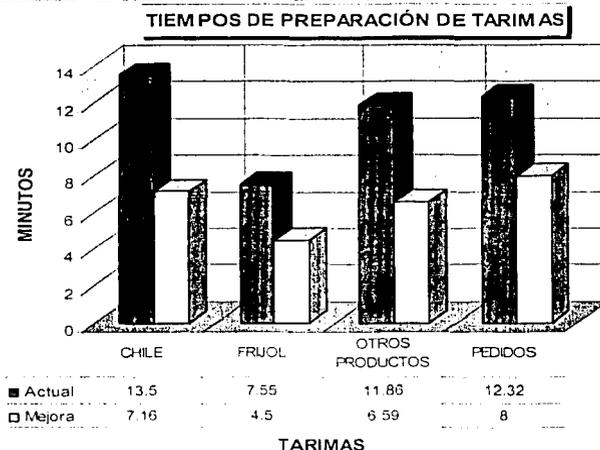
- ❑ Las cajas y paquetería se encuentran revueltas dentro del almacén, esto origina atrasos, errores y confusiones en los preparadores.
- ❑ Existen demasiados transportes entre las tarima de carga y los productos, esto genera atrasos.
- ❑ Demasiados atrasos por bloqueo con patines, inspecciones y demoras por métodos de trabajo.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Como se aprecia en la gráfica 4.27 la reagrupación de zonas de trabajo generaron una reducción considerable en los tiempos en la preparación de cargas estándar. La propuesta genero un nuevo acomodo de productos colocándolos de manera tal que el preparador completara la carga en un solo recorrido, disminuyendo con esto los atrasos y errores generados con el método anterior.

GRÁFICA 4.27 Tiempos de preparación de tarimas de carga estándar y pedidos



Los resultados y el comparativo del método actual vs método propuesto se presentan en la tabla 4.28, como se puede apreciar se logro un ahorro del 42% del tiempo total empleado en la operación, lo cual genera una mayor eficiencia en la preparación de cargas y en la distribución del personal en otras actividades.

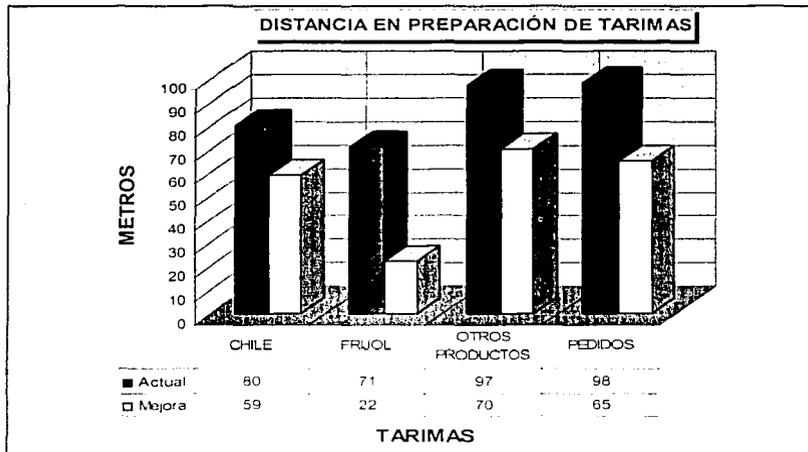
TABLA 4.28 Ahorro en tiempos de preparación método actual vs método propuesto

TARIMA	TIEMPO ACTUAL (MIN)	TIEMPO MEJORA (MIN)	% REDUCCIÓN
Chile	13.5	7.16	47.0%
Frijol	7.55	4.5	40.4%
Otros Productos	11.86	6.59	44.4%
Pedidos	12.32	8.0	35.1%
TOTAL	45.23	26.25	42%

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

La separación de zonas de preparación de cargas por productos fue vital para la optimización del proceso, debido a que no se originan cuellos de botella ni atrasos por estorbos entre preparadores, tarimas y mercancía. Para lograr un resultado exitoso como el que se muestra en la gráfica 4.29, fue necesario diseñar rutas efectivas de preparación así como la distribución y separación de productos, esto con la finalidad de que el preparador recorra la mínima distancia en almacenes y recoja la mayor cantidad de artículos posible.

GRÁFICA 4.29 Distancia recorrida en preparación de tarimas de carga estándar y pedidos



La reducción de las distancias mejora la eficiencia del personal debido a que se redujo un 38 % de la distancia total recorrida, el caso más crítico se presentaba en la tarima de frijol ya que el recorrido se redujo hasta un 69%.

TABLA 4.30 Ahorro en distancias de recorrido método actual vs método propuesto

TARIMA	DISTANCIA ACTUAL (MTS)	DISTANCIA MEJORA (MTS)	% REDUCCIÓN
Chile	80	59	26.3%
Frijol	71	22	69.0%
Otros Productos	97	70	27.8%
Pedidos	98	65	33.7%
TOTAL	346	216	38.0%

4.4 IMPLANTACIÓN DE METODOS DE CONTROL DE EXISTENCIAS E INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

Uno de los aspectos fundamentales para el establecimiento de un sistema logístico es el control de inventarios, debido a la complejidad que esto representa se realizará un análisis básico para la implantación a futuro de una estructura sólida y bien definida, que contenga políticas de existencias y sistemas administrativos para controlar de una manera rápida y eficiente el inventario. El centro de distribución tiene una verdadera problemática en este rubro debido a la falta de información y a la poca experiencia de un canal de ventas como lo es venta a bordo, sin embargo, para restaurar estas deficiencias se cuenta con estructura física y datos históricos de ventas y comportamiento de las demanda de cada producto lo cual generará las bases para la creación de modelos que se irán afinando de acuerdo a las necesidades del consumidor y de la empresa.

Por otra parte, es necesario identificar cada artículo que llega a los almacenes del centro de distribución, así como asignarle un lugar específico de acuerdo a los recorridos y surtimiento. El establecimiento de estándares que nos permitan cuantificar los resultados que se van obteniendo día a día se hace presente a través de indicadores de productividad para tener un mejor control del sistema.

4.4.1 IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS

El control es un proceso por medio del cual se modifica algún aspecto de un sistema para que se alcance el desempeño deseado en el sistema. El control no es un fin en sí mismo, es un medio para alcanzar un fin, o sea, mejorar la operación del sistema. En el caso del centro de distribución los flujos de información son esenciales para sistemas de control. Sin ellos el sistema de control no puede existir, o si existe sencillamente no es funcional. El control de inventarios es la técnica que permite mantener la existencia de los productos a los niveles deseados, y esta es una necesidad básica para la administración de las existencias en el centro de distribución.

CONCEPTOS DE INVENTARIOS

DEFINICIÓN DE INVENTARIO

El inventario es cierta cantidad de producto que se mantiene en una organización.

Un sistema de administración de inventarios es una serie de políticas que monitorean y determinan los niveles de inventario que se deben mantener.²⁷

²⁷ Ronald, Ebert. ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN E INVENTARIOS, pag 496

POR QUE ES NECESARIO UN SISTEMA DE CONTROL Y ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Como el centro de distribución no tiene una estructura de manejo de existencias es muy común el desperdicio de recursos tales como: tiempo, personal, equipos de movimiento de materiales, entre otros. A continuación se presentan algunas características que justifican la creación de un sistema de inventarios:

1. Nivelar e igualar la producción, especialmente la de paquetes
2. Reducir los costos de manejo de materiales
3. Para compensar picos de demanda como compras masivas o al mayoreo de los consumidores, los inventarios son acumulados en períodos de baja demanda para satisfacer las ordenes en periodos pico, esto ayuda a operar una producción relativamente constante.
4. Se acumula inventario para que la demanda de un cliente pueda ser satisfecha inmediatamente y así proporcionarle un servicio óptimo

El inventario compensa una administración poco consistente e ineficiente, incluyendo malos pronósticos, programación fortuita y atención inadecuada a los procesos de preparación y generación de pedidos.²⁸

METODOLOGÍA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Como se menciona al inicio del tema se establecerá un sistema básico de control de inventarios, para lo cual nos basaremos en la demanda de los productos. El centro de distribución cuenta con el histórico de ventas desde Mayo de 2002 hasta Febrero de 2003, un total de 10 meses efectivos de venta, sin embargo hay que recordar que el periodo Mayo 2002 – Octubre 2002 fue de introducción y penetración al mercado por lo que las demandas de los productos son muy variables, además con la introducción de nuevas rutas las ventas se incrementaron gradualmente.

El promediar reduce las posibilidades de error al dejarse llevar por fluctuaciones aleatorias que pueden ocurrir en un período como: incremento de la demanda, introducción de nuevos productos, variaciones de precios, nivel de servicio, promociones y ofertas etc. Por estas razones no se puede utilizar un promedio simple ya que si el modelo cambia en el tiempo, el promedio simple no permite detectar este cambio. Es por esto que se utilizará una Media Móvil Simple.

²⁸ Ibidem. pag 499

Media Móvil Simple (MMS)

Una media móvil simple (MMS) combina los datos de demanda de la mayor parte de los periodos recientes, siendo su promedio el pronóstico para el periodo siguiente. Una vez que se ha calculado el número de periodos anteriores a ser empleado en las operaciones, se debe mantener constante, es decir, se debe seguir utilizando el mismo número de periodos. Después de seleccionar el número de periodos a ser usados, se dan pesos iguales a las demandas para determinar el promedio. El promedio se "mueve" en el tiempo en el sentido de que al transcurrir un periodo, la demanda del periodo más antiguo se descarta, y se agrega la demanda para el periodo más reciente para la siguiente operación, superando así la principal limitación del modelo del promedio simple.²⁹

Una media móvil simple de n periodos se puede expresar mediante:

$$\text{MMS} = \frac{\text{Suma de las demandas anteriores de los últimos } n \text{ periodos}}{\text{Número de periodos empleados en la media móvil}}$$
$$\text{MMS} = \frac{\sum_{t=1}^n D_t}{n} = \frac{1}{n} D_1 + \frac{1}{n} D_2 + \dots + \frac{1}{n} D_n$$

donde: $t = 1$ es el periodo más antiguo en el promedio de n periodos
 $t = n$ es el periodo más reciente

Para este análisis inicial se tomaran los datos de ventas de cada artículo de los últimos tres meses, también será necesario establecer existencias mínimas y puntos de pedido para la creación de un sistema de inventarios ordenado, los siguientes conceptos serán de utilidad para la comprensión del sistema:

Stock de seguridad: Es una reserva de existencias que se tienen en almacén

Punto de reorden: Es el punto de pedido, es decir al llegar el inventario a esta cantidad se generará una orden de pedido.

Lote mínimo: Es la cantidad de existencias mínima que se va a pedir.

Valor de redondeo: Es el valor redondeado de la cantidad que se va a pedir.

Stock máximo: Es el valor máximo de existencias que se va a tener en el almacén, es igual a la suma del punto de reorden más el lote mínimo.

En la tablas 4.31 y 4.32 se muestran los resultados del sistema de inventarios.

²⁹ Ibidem. pag 99

TABLA 4.31 Desarrollo para el calculo del sistema de inventarios

CENTRO DE DISTRIBUCIÓN VENTA A BORDO
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

PLANEACIÓN DE INVENTARIOS

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	PIEZAS X PALLET	VENTAS PROMEDIO	STOCK DE SEGURIDAD	PUNTO DE REORDEN	LOTE MINIMO	VALOR DE REDONDEO	STOCK MAXIMO	INVENTARIO	FALTANTE X CUBRIR STOCK	CANTIDAD REQUERIDA	TARIMAS
----------	-------------	-----------------	-----------------	--------------------	------------------	-------------	-------------------	--------------	------------	-------------------------	--------------------	---------

PAQUETES												
521	CHILE RAJA VERDE PAQ 6/220 GR	504	14.873	3.471	3.471	2.520	2.520	5.990	3.054	417	2.520	5

1. **MATERIAL** INDICA EL CÓDIGO DEL PRODUCTO, EL CUAL ESTA IDENTIFICADO EN EL SISTEMA Y EN TODA LA EMPRESA
2. **DESCRIPCIÓN** INDICA EL NOMBRE DE CADA PRODUCTO, ADEMAS DE ESPECIFICAR LA CANTIDAD DE PIEZAS CONTENIDAS Y EL PESO
3. **PIEZAS X PALLET** MUESTRA LA CANTIDAD TOTAL DE CAJAS, LATAS O PAQUETES QUE CONTIENE UNA TARIMA COMPLETA DE PRODUCTO TERMINADO
4. **VENTAS PROMEDIO** ES EL PROMEDIO DE VENTAS DE CADA ARTICULO. SE UTILIZO LA MEDIA MOVIL SIMPLE TOMANDO LOS ULTIMOS TRES MESES DE VENTA
5. **STOCK DE SEGURIDAD** COMO POLITICA EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DEBERA TENER 7 DIAS DE VENTA EN INVENTARIO. EL STOCK DE SEGURIDAD SE OBTIENE DIVIDIENDO LA VENTA PROMEDIO DEL PRODUCTO ENTRE 1 MES DE VENTA (30 DIAS) Y POSTERIORMENTE SE MULTIPLICA POR 7 DIAS DE INVENTARIO

$$\text{STOCK DE SEGURIDAD} = (14.873 / 30) (7) = 3471$$
6. **PUNTO DE REORDEN** AL DISMINUIR LAS EXISTENCIAS Y LLEGAR A ESTA CANTIDAD, SE GENERA UNA SOLICITUD DE PEDIDO PARA NIVELAR LA EXISTENCIA EN ALMACEN. EN NUESTRO CASO EL PUNTO DE REORDEN ES IGUAL AL STOCK DE SEGURIDAD
7. **LOTE MINIMO** ES LA MINIMA CANTIDAD QUE SE SOLICITA CUANDO SE REALIZA UN PEDIDO. EL LOTE MINIMO SE CALCULA DE ACUERDO A LA CAPACIDAD EN ALMACEN PARA CADA ARTICULO. EN NUESTRO EJEMPLO LA CANTIDAD A PEDIR ES DE 5 PALLETES YA QUE SE TIENE CAPACIDAD PARA 12 PALLETES, POR CONSECUENCIA LOS 7 PALLETES RESTANTES CORRESPONDEN AL PUNTO DE REORDEN
8. **VALOR DE REDONDEO** ESTE VALOR SE REDONDEA DEBIDO A QUE SE SURTEN RESTOS DE LOS PALLETES, Y SOLO PODEMOS ORDENAR PALLETES COMPLETOS. EN NUESTRO CASO EL VALOR DE REDONDEO ES IGUAL AL LOTE MINIMO
9. **STOCK MAXIMO** ESTE VALOR INDICA LA MAXIMA CANTIDAD DE PRODUCTO QUE PODEMOS TENER EN ALMACEN, Y ESTA DETERMINADO POR LA CAPACIDAD DE CADA PRODUCTO EN LOS RACKS

$$\text{STOCK MAXIMO} = \text{PUNTO DE REORDEN} + \text{LOTE MINIMO} = 3471 + 2520 = 5990$$
10. **INVENTARIO** ES EL REGISTRO EN EL SISTEMA SAP R/3 DE CADA ARTICULO QUE SE TIENE EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
11. **FALTANTE X CUBRIR STOCK** NOS INDICA LA CANTIDAD DE PRODUCTO FALTANTE PARA LLEGAR AL PUNTO DE REORDEN. ES UN INDICADOR PARA NO DEJAR CAER EL INVENTARIO

$$\text{FALTANTE X CUBRIR STOCK} = \text{PUNTO DE REORDEN} - \text{INVENTARIO} = 3471 - 3054 = 417$$
12. **CANTIDAD REQUERIDA** ES LA CANTIDAD NECESARIA PARA COMPLETAR NUESTRAS EXISTENCIAS Y TENERLAS EN BUEN NIVEL. SE OBTIENE DE LA SIGUIENTE MANERA:

$$\text{CANTIDAD REQUERIDA} = (\text{FALTANTE X CUBRIR STOCK}) / \text{VALOR DE REDONDEO} = 417 / 2520 = 0.16$$

EL RESULTADO OBTENIDO ES REDONDEADO SIEMPRE AL NUMERO ENTERO MAS PROXIMO 0.16 \rightarrow 1, CON LO CUAL SE GENERA UNA SOLICITUD DE PEDIDO IGUAL AL LOTE MINIMO = 2520
13. **TARIMAS** CONVIERTE EL VALOR DE LA CANTIDAD A PEDIR (LOTE MINIMO) EN PALLETES O TARIMAS COMPLETAS

$$\text{TARIMAS} = \text{LOTE MINIMO} / \text{PIEZAS X PALLET} = 2520 / 504 = 5$$

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

109-A

TABLA 4.32 Sistema de inventarios

CENTRO DE DISTRIBUCIÓN VENTA A BORDO
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

PLANEACIÓN DE INVENTARIOS

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	PIEZAS X PALLET	VENTAS PROMEDIO	STOCK DE SEGURIDAD	PUNTO DE REORDEN	LOTE MINIMO	VALOR DE REDONDEO	STOCK MAXIMO	INVENTARIO	FALTANTE X CUBRIR STOCK	CANTIDAD REQUERIDA	TARIMAS
PAQUETES												
521	CHILE RAJA VERDE PAQ 6/220 GR	504	14 873	3 471	3 471	2 520	2 520	5 990	3 054	417	2 520	5
612	CHILE CHIPOTLE PAQ 10/105 GR	570	12 671	2 957	2 957	2 280	2 280	5 236	4 041	0	0	0
611	CHILE RAJA VERDE PAQ 10/105 GR	570	9 717	2 268	2 268	1 710	1 710	3 977	3 553	0	0	0
518	CHILE JALAPENO ENT PAQ 6/220 GR	504	6 641	1 550	1 550	1 608	1 608	2 557	1 763	0	0	0
523	CHILE CHIPOTLE PAQ 6/220 GR	504	6 089	1 421	1 421	1 008	1 008	2 426	1 739	0	0	0
456	CHILE RAJA VERDE PAQ 4/380 GR	452	3 257	760	760	1 386	1 386	2 145	1 992	0	0	0
6217	CHILE JALAPENO PICADO PAQ 10/105 GR	570	993	232	232	570	570	801	880	0	0	0
495	CHILE JALAPENO ENT PAQ 4/380 GR	462	2 595	606	606	462	462	1 067	1 066	0	0	0
610	CHILE SERRANO PAQ 10/105 GR	570	1 481	349	349	570	570	915	500	0	0	0
560	CHILE NACHO PAQ 6/220 GR	504	1 031	241	241	504	504	744	849	0	0	0
581	CHILE JALAPENO PICADO PAQ 6/220 GR	504	1 467	340	340	504	504	843	356	0	0	0
525	CHILE SERRANO PAQ 6/220 GR	504	1 289	301	301	504	504	804	49	255	504	1
346	CHILE RAJA VERDE PAQ 3/800 GR	320	1 164	272	272	640	640	911	261	11	640	2
6067	CHILE RAJA ROJA PAQ 10/105 GR	570	879	205	206	570	570	775	36	170	570	1
4917	CHILE CHIPOTLE PAQ 4/380 GR	462	540	126	126	462	462	587	1 112	0	0	0

CAJAS Y LATAS												
133	MAYONESA C.J.E LIMON LATA 3/600 GR	240	101	24	24	240	240	263	63	0	0	0
442	FRJOL NEGRO REFRITO CAJA 12/580 GR	154	4 461	1 041	1 041	616	616	1 556	2 054	0	0	0
615	CHILE CHIPOTLE CAJA 40/105 GR	180	2 624	613	613	360	360	972	849	0	0	0
290	CHILE JALAPENO ENT CAJA 6/220 GR	64	3 386	783	783	384	384	1 176	1 016	0	0	0
516	CHILE RAJA VERDE CAJA 40/105 GR	180	1 541	453	453	360	360	812	603	0	0	0
502	CHILE RAJA VERDE CAJA 48/220 GR	90	2 663	622	622	270	270	891	682	0	0	0
100	CHILE JALAPENO ENT LATA 2800 GR	392	18 743	4 374	4 374	3 136	3 136	7 509	6 487	0	0	0
427	FRJOL BAYO REFRITO CAJA 12/580 GR	154	13 502	3 151	3 151	2 002	2 002	5 152	3 507	0	0	0
103	CHILE CHIPOTLE LATA 2800 GR	123	53	13	13	123	123	135	423	0	0	0
102	CHILE RAJA VERDE LATA 2800 GR	392	971	227	227	392	392	618	616	0	0	0
204	PURE DE TOMATE CAJA 6/2950 GR	64	692	162	162	192	192	353	146	16	192	3
436	FRJOL BAYO ENTERO CAJA 12/560 GR	154	644	151	151	308	308	458	237	0	0	0
503	CHILE CHIPOTLE CAJA 48/220 GR	90	564	139	139	270	270	408	338	0	0	0
402	CHILE RAJA VERDE CAJA 24/380 GR	112	435	102	102	224	224	325	96	6	224	2
558	CHAMPINONES ENTEROS CAJA 12/207 GR	171	410	96	96	342	342	437	2	94	342	2
429	FRJOL NEGRO ENTERO CAJA 12/560 GR	154	408	96	96	308	308	403	314	0	0	0
293	SALSA CATAPUR CAJA 6/250 GR	64	326	77	77	128	128	204	126	0	0	0
363	FRJOL BAYO REFRITO CAJA 12/820 GR	110	219	52	52	60	60	111	64	0	0	0
490	CHILE JALAPENO ENT CAJA 24/380 GR	112	204	48	48	112	112	159	110	0	0	0
202	CHILE RAJA VERDE CAJA 6/2800 GR	64	192	45	45	64	64	108	55	0	0	0
438	FRJOL BAYO REFRITO CAJA 12/400 GR	156	152	36	36	78	78	113	72	0	0	0
449	FRJOL BAYO REFRITO C/CAJA 12/580GR	154	140	33	33	42	42	74	36	0	0	0
333	PNNA EN REBANADAS CAJA 12/800 GR	110	132	31	31	55	55	85	31	0	0	0

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

109-5

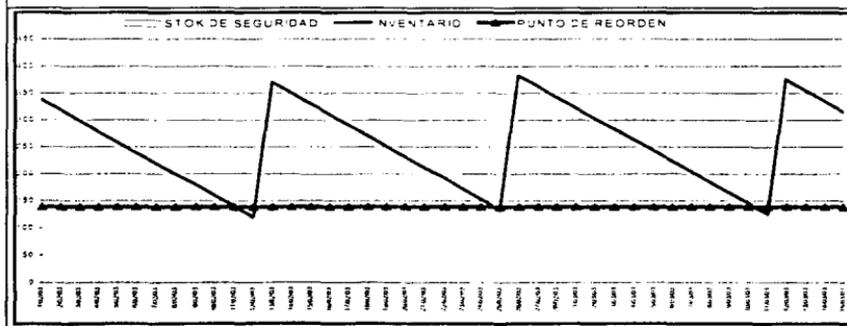
Con este sistema de control se han establecido políticas de existencias en los almacenes ya que se identifican fácilmente las cantidades a pedir así como la cantidad adecuada de productos que no tienen tanta demanda del consumidor, logrando con esto mantener una stock adecuado a las necesidades del centro de distribución. Dentro del sistema de control de inventarios se cuenta con una simulación gráfica en excel del comportamiento de cada producto tomando en cuenta las existencias, el punto de reorden y la demanda, esta simulación se muestra en la gráfica 4.33

GRÁFICA 4.33 Simulación del comportamiento del sistema de inventarios propuesto

MATERIAL	503	DESCRIPCION	CHILE CHIPOTLE CAJA: 48/220 GR		
PUNTO DE REORDEN	139	LOTE MIN	270	INVENTARIO	338
STOCK DE SEGURIDAD	139	VALOR DE REDONDEO	270	CONSUMO PROMEDIO DIA	20

DIA	CONSUMO	EXISTENCIA	ENTREGA	TOTAL	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD A ENTREGAR
1/02/03		338	0	338		-
2/02/03	20	318	0	318		-
3/02/03	20	298	0	298		-
4/02/03	20	279	0	279		-
5/02/03	20	259	0	259		-
6/02/03	20	239	0	239		-
7/02/03	20	219	0	219		-
8/02/03	20	199	0	199		-
9/02/03	20	180	0	180		-
10/02/03	20	160	0	160		-
11/02/03	20	140	0	140		-
12/02/03	20	120	0	120		-
13/02/03	20	100	270	370	13	270
14/02/03	20	351	0	351		-
15/02/03	20	331	0	331		-
16/02/03	20	311	0	311		-

GRÁFICA DE COMPORTAMIENTO DE INVENTARIO



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Los datos obtenidos de la simulación de comportamiento de inventarios muestra en primer lugar una tabla que contiene los datos de cada material como son: código, descripción, punto de reorden, stock de seguridad, lote mínimo, inventario y consumo promedio por día. Esta ficha muestra las características del material de acuerdo a las existencias que registra el sistema y se actualiza diariamente para tener un mejor control.

La segunda tabla de la simulación muestra las siguientes características:

Día: Es la fecha en la cual se registra el comportamiento del producto

Consumo: Es el promedio de ventas diarias dividido la cantidad de camionetas

Existencia: Es el inventario registrado en el sistema

Entrega: Indica la cantidad a resurtir cuando se toca el punto de reorden

Total: Registra el inventario existente en el sistema

Fecha de entrega: Indica el día que se entregará la cantidad de producto solicitada cuando el inventario baja y toca el punto de reorden

Cantidad a entregar: Es equivalente al lote mínimo, es decir, la cantidad de producto que se entrega cuando el inventario llega al punto de reorden.

Una de las múltiples ventajas que se tienen con este tipo de simulación es la planeación de los inventarios por producto y por temporada ya que se obtienen simulaciones para fechas posteriores.

Finalmente se presenta la gráfica de comportamiento del inventario que incluye las fechas en las cuales se pretende realizar un pedido, este sistema es bastante flexible ya que se pueden actualizar datos o cambios registrados por aumento o disminución de la demanda. Como se puede observar la gráfica presenta una forma de "diente de sierra" que es el comportamiento usual de este tipo de demanda independiente.

RESULTADOS OBTENIDOS CON LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE INVENTARIOS

Con la implantación de este sistema básico de control de inventarios se lograron los siguientes resultados:

1. Mejor rotación, distribución y acomodo del producto en los almacenes
2. Aprovechamiento del espacio en racks y mejor flujo en las rutas de preparación de carga estándar
3. Control adecuado de existencias de acuerdo a la demanda de productos en el mercado
4. Programación de promociones y ofertas de acuerdo a las existencias

Con esta primera etapa de control de inventarios se asentaron las bases para una mejora continua en este rubro y con esto realizar modelos que se ajusten a un mercado cambiante en el cual la demanda de productos es constantemente variable de acuerdo a la época del año o a las tendencias del consumidor.

4.4.2 IDENTIFICACIÓN Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO

La identificación de productos es muy importante en los almacenes debido a que se debe llevar un control sobre las existencias y fechas de caducidad de los diversos productos. El centro de distribución carece de una identificación de mercancías adecuada, lo que genera confusiones al momento de surtir el producto ya que no se sabe que lote de producción es el que se debe surtir en las cargas estándar, al no tener un sistema que controle la rotación de productos se corre el riesgo de tener productos almacenados y dejarlos caducar al estar los pallets amontonados o escondidos entre otras mercancías.

Para controlar el flujo de pallets además de rastrear los diferentes productos y lotes se propone la creación de una etiqueta que contenga la información más relevante del producto como: código, descripción y lote de producción. Esta etiqueta deberá ir colocada en los diferentes racks para identificar los productos existentes en los almacenes, de esta manera se logra un control adecuado de las mercancías además de tener una mejor distribución de los productos en el almacén.

Como datos adicionales se incluye la cantidad de unidades por cama y por pallet, esto facilitará la realización de inventarios físicos ya que las cantidades de cada producto estarán documentadas en cada etiqueta y con esto agilizará la toma de inventario. La etiqueta se muestra en la figura 4.31

FIG. 4.31 ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN PROPUESTA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
100	LATA JALAPEÑO 3 KG.
PIEZAS X CAMA	49 LATAS
PIEZAS X PALLET	392 LATAS
LOTE	01 07 JB
LOGÍSTICA	
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN VENTA A BORDO	

Ventajas obtenidas con la creación de las etiquetas

- Mejor control y rotación de productos de acuerdo a lotes de producción.
- Facilita la toma de inventarios físicos.
- El personal ubica, acomoda y surte la mercancía de acuerdo a políticas PEPS.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

4.4.3 INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

Un indicador de productividad sirve para medir una característica específica de un sistema operativo, administrativo y productivo.

La productividad es el cociente que se obtiene al dividir la producción por uno de los factores de producción. Productividad se refiere a la utilización eficiente de los recursos (insumos) al producir bienes y servicios (productos).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción total}}{\text{Insumos totales}} = \frac{\text{Lo que hice}}{\text{Cuánto costo hacerlo}}$$

Al proponer indicadores de productividad debemos contar con la información necesaria que nos permita cuantificar uno o varios aspectos relacionados con la operación y administración del centro de distribución, esta información será de utilidad para realizar cocientes que nos permitan evaluar una característica que se desea conocer, si los resultados obtenidos no son satisfactorios entonces se deben tomar las medidas correctivas pertinentes para mejorar el o los procesos y de esta manera aumentar la productividad de la operación o método empleado.

El centro de distribución se encarga de operaciones tales como: recibo de mercancía, preparación y resurtido de cargas, embarques y servicio al cliente; debido a que todas las áreas contienen elementos que se involucran con el funcionamiento productivo del sistema es necesario establecer indicadores para cada una de las diferentes áreas y así obtener los resultados que se desean.

A continuación se proponen los siguientes indicadores de productividad que tienen como objetivo evaluar y mejorar las operaciones del centro de distribución.

NOTA: Una vez obtenido el resultado del cociente del indicador se debe multiplicar por 100 para obtener el porcentaje real deseado. Esto aplica a todos los indicadores.

INDICADORES DE SERVICIO AL CLIENTE

$$\% \text{ Ordenes perfectas entregadas a tiempo} = \frac{\text{Total de ordenes devueltas x cliente}}{\text{Total de ordenes entregadas}}$$

$$\% \text{ Ordenes facturadas correctamente} = \frac{\text{Total de ordenes facturadas erróneas}}{\text{Total de ordenes facturadas}}$$

$$\% \text{ Ordenes embarcadas completas} = \frac{\text{Total de ordenes embarcadas incompletas}}{\text{Total de ordenes embarcadas}}$$

INDICADORES DE UTILIZACIÓN DEL EQUIPO

% Utilización de montacargas = $\frac{\text{Total de horas en el medidor del montacargas}}{\text{Total de horas disponibles del equipo}}$

% Utilización de carga en camlonetas = $\frac{\text{Total de mercancía vendida}}{\text{Total de mercancía a bordo}}$

INDICADORES PRODUCTIVOS PARA ALMACÉN

% Exactitud de Inventario = $\frac{\text{Inventario físico}}{\text{Inventario sistema}}$

% Producto maltratado = $\frac{\text{Producto maltratado o caducado}}{\text{Producto total en buen estado}}$

% Pedidos procesados correctamente = $\frac{\text{Pedidos procesados erróneos}}{\text{Total de pedidos procesados}}$

% Rotación de tarimas en almacén = $\frac{\text{Total de tarimas desplazadas x mes}}{\text{Total de tarimas que ingresan x mes}}$

% Faltantes en almacén = $\frac{\text{Mercancía faltante}}{\text{Total de mercancía}}$

INDICADORES DE TIEMPOS

Eficiencia en proceso de carga-descarga

% Efic. Proc. Carga-Descarga = $\frac{\text{Tiempo utilizado para carga-descarga}}{\text{Tiempo disponible para carga-descarga}}$

% Eficiencia en preparación de tarimas = $\frac{\text{Tiempo de preparación real}}{\text{Tiempo disponible}}$

% Eficiencia en captura de liquidaciones = $\frac{\text{Tiempo de captura}}{\text{Tiempo disponible}}$

Es importante mencionar que también se realizó un desglosamiento total en la operación de carga-descarga-liquidación, ya que con esta información se podrá medir el desempeño y la eficiencia en cada una de las actividades que componen la operación en el área de camionetas del centro de distribución. Esta segmentación de tiempos (en minutos) se muestra en la tabla 4.32 y la nomenclatura empleada es la siguiente:

TIEMPO L - LIQ..... Tiempo desde la llegada del chofer hasta su liquidación
TIEMPO II - FI..... Tiempo de inicio de inventario hasta final de inventario
TIEMPO C - D..... Tiempo de carga y descarga de la camioneta
TIEMPO FI - L..... Tiempo desde fin de inventario hasta liquidación
TIEMPO II - LIQ..... Tiempo desde inicio de inventario hasta liquidación

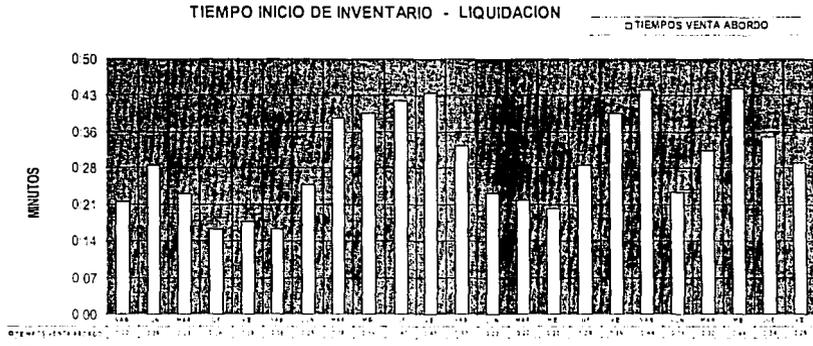
TABLA 4.32 Concentrado mensual de tiempos del ciclo carga - descarga - liquidación

FECHA	DIA	TIEMPO L - LIQ	TIEMPO II - FI	TIEMPO C - D	TIEMPO FI - L	TIEMPO II - LIQ
1-Feb-03	SÁB	0:41	0:05	0:04	0:16	0:22
3-Feb-03	LUN	0:53	0:05	0:04	0:23	0:29
4-Feb-03	MAR	0:52	0:05	0:04	0:18	0:23
6-Feb-03	JUE	0:47	0:05	0:03	0:11	0:16
7-Feb-03	VIE	0:45	0:04	0:03	0:13	0:18
8-Feb-03	SÁB	0:47	0:05	0:03	0:11	0:16
10-Feb-03	LUN	0:44	0:05	0:04	0:20	0:25
11-Feb-03	MAR	0:57	0:05	0:03	0:33	0:38
12-Feb-03	MIR	1:03	0:05	0:05	0:34	0:39
13-Feb-03	JUE	1:08	0:06	0:04	0:36	0:42
14-Feb-03	VIE	1:06	0:05	0:05	0:37	0:43
15-Feb-03	SÁB	1:01	0:05	0:04	0:27	0:33
17-Feb-03	LUN	0:44	0:04	0:03	0:18	0:23
18-Feb-03	MAR	0:36	0:03	0:03	0:18	0:22
19-Feb-03	MIE	0:33	0:03	0:03	0:17	0:20
20-Feb-03	JUE	0:46	0:05	0:04	0:24	0:29
21-Feb-03	VIE	1:05	0:05	0:04	0:34	0:39
22-Feb-03	SÁB	1:08	0:05	0:03	0:38	0:44
24-Feb-03	LUN	0:43	0:05	0:04	0:18	0:23
25-Feb-03	MAR	0:52	0:05	0:04	0:26	0:32
26-Feb-03	MIE	1:06	0:05	0:04	0:39	0:44
27-Feb-03	JUE	1:12	0:05	0:04	0:29	0:34
28-Feb-03	VIE	0:53	0:06	0:03	0:23	0:29
PROMEDIO		0:53	0:05	0:04	0:24	0:30

Con la información recopilada se pueden identificar fácilmente los procesos que generan mayores problemas o cuellos de botella que retrasan la operación, además con la división de las actividades se podrán establecer tiempos estándar para la realización de cada actividad, los resultados obtenidos se muestran en la gráfica 4.33

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

GRÁFICA 4.33 Comparativo mensual de tiempos de ciclo de operación



Otras mediciones internas que influyen en la evaluación mensual del centro de distribución son las siguientes:

- ❑ Seguridad (horas perdidas por accidentes o imprevistos)
- ❑ Asistencia (total de personas que se presentan a trabajar)
- ❑ Total de horas trabajadas en el mes
- ❑ Rotación de personal (personas que se dan de baja o renuncian)
- ❑ Inventario físico (exactitud entre el inventario físico y el real en el sistema)
- ❑ Producto dañado (porcentaje de cajas dañadas con respecto al total de cajas movidas)
- ❑ Tiempo extra (cantidad de horas que se trabajan después de la hora de salida del personal operativo)
- ❑ Productividad (total de cajas embarcadas entre el total de horas trabajadas en el mes)
- ❑ Uso del área de almacenaje (porcentaje real utilizado del total del espacio asignado a un producto o familia de producto).

Toda medición de resultados incluye la evaluación de los mismos y la toma de acciones correctivas pertinentes, por ejemplo: al final de la operación debe revisarse y registrar el trabajo realizado contra el planeado (productividad); debe compararse la calidad del trabajo realizado contra el estándar que se maneja (tiempos, órdenes perfectas, daños, faltantes, etc.). Es importante medir los resultados dándole mayor prioridad a la calidad del trabajo realizado contra el volumen del mismo y reasignar gente y equipo en función de la carga de trabajo que se presenta, finalmente se recomienda auditar el desempeño del personal y cuantificar el uso del equipo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.4.4 AUTOMATIZACIÓN DE PEDIDOS Y VENTAS CON PDA

Es común que en estos días, cuando se habla de globalización, competitividad y calidad en los procesos de los negocios, las empresas tengan la necesidad de integrar con eficiencia los recursos con los que cuentan y hacer que su información fluya de una forma continua, y no solo para acelerar los procesos, si no para reducir los costos. Estas organizaciones necesitan una solución que se adapte a sus necesidades, que crezcan en la medida en que la empresa crece y que cambie en la medida en que la empresa lo haga. La solución es adquirir sistemas de información empresariales, en nuestro caso, la empresa cuenta con el sistema SAP R/3 que es un ERP (Enterprise Resource Planning o Planeación de Recursos Empresariales, en español), el cual administra los procesos internos de la compañía, optimiza los tiempos de ciclo de venta y costos en la cadena de valor;

El concepto ERP (Enterprise Resource Planning), esta enfocado hacia el interior de la empresa. Un ERP es un sistema para la planeación, control y operación total de una empresa. Esta diseñado para reducir el tiempo de respuesta, el ciclo de producción, optimizar la calidad, mejorar la calidad, mejorar el manejo de activos, reducir los costos optimizando la comunicación y proporcionando herramientas de aplicaciones. Provee ligas con sistemas técnicos tales como diseño, planeación de procesos, control de procesos, manejo de materiales y pruebas. Es un sistema integral: cliente / servidor.

La idea principal de los sistemas ERP es resolver la emisión de la documentación, consultar instantáneamente la situación de productos, pedidos, compras, cobros, pagos, inventario y otros procedimientos administrativos como el análisis gráfico de la información.

Las áreas básicas del ERP son finanzas, **logística**, producción, y recursos humanos.

Las empresas que cuentan con sistemas ERP tiene la capacidad de cambiar de estrategia, tácticas y procedimientos acordes a la situación del mercado. Otros de sus beneficios son: la creación de una visión unificada de los negocios común a todos los departamentos y funciones de las empresas; bases de datos centralizadas en las que se registran, procesan, monitorizan y controlan todas las funciones de la actividad empresarial.

En este sentido las **tecnologías de información** son piezas clave para el desarrollo de las **cadena de abastecimiento**, en nuestro caso y en un futuro próximo el centro de distribución planea la introducción de equipos denominados PDA (Personal Digital Assistant), este sistema esta compuesto de pequeñas terminales portátiles que tienen la flexibilidad de llevarse en la mano y cuentan con diferentes módulos y esquemas que permiten una sencilla manipulación y operación por parte del usuario.

El objetivo principal del uso de las PDA es la reducción de los tiempos de inventario y liquidación de los vendedores en el centro de distribución. Por medio de estas terminales portátiles se eliminará la captura de datos y liquidaciones en excel, que como sabemos es un proceso repetitivo y tardado, además que presenta constantes errores y fallas operativas.

Las PDA's están programadas y configuradas para realizar el ciclo de venta de manera ordenada y eficaz de acuerdo con las necesidades de la ruta de cada vendedor. Una vez que la camioneta halla llegado el chofer generara la impresión de su liquidación total y del inventario con el que regresa a bordo, de esta manera ya no tiene que elaborar manualmente el inventario ni sumar nota por nota para obtener el total de su venta con lo cual optimizará tiempo en esta labor, un aspecto importante es que por medio de una interface entre las terminales PDA y el sistema ERP de la empresa (SAP R/3) se contará con la captura automática de datos, de esta manera se eliminaran los retrasos por la captura manual de los inventarios finales de cada camioneta y por consecuencia se agilizará el proceso de liquidación de los vendedores.

Los resultados de la introducción de las PDA al proceso administrativo del centro de distribución tendrá un impacto contundente en la reducción de tiempos, especialmente en la verificación de inventarios y cargas estándar ya que actualmente se necesitan hasta cuatro personas para liberar una camioneta. Con el nuevo proceso se requieren solamente dos personas el vendedor y un almacenista que verifica las cantidades de mercancía que vienen de regreso en cada camioneta

UTILIZACIÓN DE PDA PARA EL PROCESO DE VENTAS

Entre las utilizations más comunes y de mayor importancia de las PDA's para los procesos administrativos en el centro de distribución se encuentran las siguientes:

- ❑ Impresión de notas de venta.
- ❑ Sugerencia de venta al cliente.
- ❑ Sugerencia de resurtido y/o carga óptima por camioneta.
- ❑ Estadísticas de ventas por cliente, por camioneta, por código y por zona de ventas.
- ❑ Control de visitas a clientes.
- ❑ Auditoria del supervisor a vendedores.
- ❑ Control de maltrato y cambios físicos de productos.
- ❑ Ruteo por día
- ❑ Creación y alta de clientes por zona de ventas
- ❑ Generación e impresión del inventario final a bordo por camioneta
- ❑ Impresión de la venta total por códigos



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

VENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE PDA

- Control de inventario por camioneta.
- Elimina la realización de inventarios de los vendedores.
- Agiliza el proceso de liquidación.
- Control de ofertas y promociones.
- Interface con SAP R/3.
- Cambios de precios y flexibilidad de precios por ruta.
- Realización de encuestas y estudios de mercado.
- Elaboración de estadísticas de control de ventas y productos.

Con la incorporación de esta tecnología de punta el centro de distribución se convertirá en uno de los más modernos a nivel nacional, esta área de oportunidad muestra el equilibrio y la sincronización que debe existir entre los métodos de trabajo y los procesos de surtido, es importante destacar que los pedidos adicionales se podrán realizar vía sistema con lo que se requiere un flujo de información y procedimientos totalmente acoplado para lograr una eficiencia total en los almacenes y áreas de surtido.

El mayor reto que tiene el centro de distribución para lograr la implantación de PDA's es poner en funcionamiento este tipo de sistemas de información en una forma exitosa, dentro del presupuesto y en el tiempo establecidos. Este desafío es aún mayor debido a que es la primera ocasión que la empresa cuenta con una distribución a detalle de este tipo. Es indispensable contar con proveedores de software que ofrezcan una integración real de los sistemas de información. De esta manera la implantación del sistema tendrá un efecto general al conectar las áreas que estén en contacto directo con el cliente con las áreas operativas de la empresa.

CONCLUSIONES GENERALES

CONCLUSIONES

La necesidad de Conservas La Costeña de poseer un centro de distribución capaz de suministrar sus productos con eficiencia, calidad y rapidez es vital, ya que en la actualidad los consumidores adquieren identidad de clientes y exigen un servicio que se transforma en un objetivo logístico para la empresa. La Costeña visualizo este concepto y lo aterrizo en un nicho de mercado que no ha sido explotado adecuadamente, para atender esta necesidad se creo el proyecto de un centro de distribución de venta a detalle. Es importante mencionar que en la actualidad muchas empresas están tomando a sus clientes como parte de sus activos generando así una cultura laboral y de servicio al cliente, esto se vera reflejado en un mejor posicionamiento de la empresa y por consecuencia en sus ventas.

En la etapa inicial del proyecto se tomaron las ventas como el principal indicador para la creación y puesta en marcha del centro de distribución, pero con la experiencia adquirida en el desarrollo de este trabajo nos damos cuenta que existen otros puntos importantes a considerar tales como: ubicación, mercado potencial, servicios, vías de transporte, distribución física, etc. debido a que estos factores influyen directamente en los costos de operación del proyecto, es importante realizar un análisis más completo para la creación de otros centros de distribución en un futuro próximo; ya que en nuestro caso el centro se encuentra dentro de las instalaciones de la empresa adquiriendo con esto múltiples ventajas y reducción de costos de transporte; lo cual no se tendrá en otros lugares.

Una de las aportaciones más valiosas e innovadoras es la introducción de la venta por paquetes y no por cajas que era la forma tradicional de venta en la empresa; la introducción de paquetes tiene una excelente aceptación en los clientes ya que con un pequeño capital pueden adquirir diferentes productos, además tienen la ventaja de controlar sus existencias y de no tener inventario obsoleto o caducado en sus establecimientos ya que la rotación de los productos es semanal; esto trajo como resultado que el consumidor final conociera diversos productos y presentaciones, generando así una demanda permanente que antes del proyecto era casi nula.

Con la aprobación de la construcción y puesta en marcha del centro de distribución se genera una estructura organizacional que regule y controle los procesos de trabajo, esta estructura necesita de las bases de la logística para llevar a cabo un buen funcionamiento del sistema; es importante mencionar que en la implantación de un sistema logístico influyen muchos factores como son: diseño, instalaciones del centro, distribución de planta, almacenamiento, procedimientos de preparación de pedidos, manejo de mercancías y productos, selección de equipos de movimiento de materiales, políticas de servicio al cliente e inventarios, entre otros. Algunos de estos factores se complican al momento de la implantación del sistema debido a los problemas que ocasiona un cambio de cultura laboral y estructural en la empresa, además de la falta de información y experiencia en este tipo de distribución.

Antes de realizar la implantación del sistema es conveniente tener una estructura organizacional bien definida que dirija al área hacia los objetivos deseados, en nuestro caso la propuesta de puestos y la asignación de actividades lograron excelentes resultados que mejoraron considerablemente el desempeño, la productividad y los procesos de trabajo.

Para lograr el establecimiento de las bases de un sistema logístico en el centro de distribución se identifican las actividades clave que permitan el funcionamiento óptimo del sistema, tanto en la administración interna del centro como en la distribución de cargas y pedidos. Basándonos en la bibliografía de logística consultada y en la experiencia adquirida en la implantación de diferentes etapas en el centro de distribución, se muestran cinco puntos característicos claves que pretenden servir como una guía para el establecimiento de un sistema de distribución de este tipo y son los siguientes:

1. Almacenamiento
2. Manejo de materiales
3. Procesamiento de pedidos
4. Gestión de inventarios, y
5. Servicio al cliente

Estas etapas deben llevar una secuencia lógica para que sea realmente productiva y genere los resultados esperados del sistema. Afortunadamente en el centro de distribución la implantación se desarrollo de una manera más fácil debido a que no existía una estructura y se empezó desde el principio, sin embargo, este sistema se puede aplicar a almacenes que deseen realizar un cambio hacia un sistema más productivo.

Como se aprecio en el desarrollo de esta tesis, un centro de distribución responde a un criterio de organización opuesto al de un almacén. La finalidad del almacén es la tenencia y custodia de productos que se reciben del proveedor, hasta su distribución a los clientes o puntos de venta. Mientras que un centro de distribución no tiene como finalidad almacenar productos, sino su reexpedición inmediata al punto de destino tan pronto hayan sido recogidos de su lugar de origen. En otras palabras, el centro de distribución se basa en reexpedir los productos al punto de destino tan pronto se disponga de ellos y de acuerdo con los requerimientos básicos del servicio: entrega puntual en la fecha prevista. Este nivel de servicio nos obliga a que las operaciones de surtido y distribución deban ser totalmente confiables, en este sentido una de las conclusiones más importantes generadas del desarrollo de esta investigación es la siguiente:

EL NIVEL ÓPTIMO DE LA DISTRIBUCIÓN SERÁ CUANDO EL PRODUCTO TENGA LA MENOR ESTANCIA DENTRO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y BAJO LAS CARACTERÍSTICAS DE SERVICIO, CALIDAD Y EFICIENCIA ESTABLECIDAS.

Uno de los aspectos que contribuyeron a mejorar los procesos de trabajo fueron las herramientas básicas de productividad como: estudios de tiempos, diagramas de proceso, Pareto e Ishikawa que redujeron tiempo, trabajo y esfuerzo en el proceso de resurtido. Recordemos que el flujo de materiales es flujo de efectivo, que los materiales detenidos o almacenados son inventario y que el inventario paralizado cuesta dinero. Resulta conveniente efectuar al final de la preparación de las cargas un control estadístico de la calidad del trabajo alcanzada. Esto permite monitorear tendencias y cuantificar problemas, posibilitando la toma de acciones correctivas. A partir de este control es posible determinar la evaluación del desempeño de los preparadores y profundizar en los métodos y prácticas aplicados.

Para medir la productividad de las actividades llevadas a cabo en los procesos del centro de distribución, se realizaron y propusieron indicadores de productividad, recordemos que uno de los factores determinantes para que todo proceso, llámese logístico o de producción, se lleve a cabo con éxito, es *implantar un sistema adecuado de indicadores para medir la gestión de los mismos*, la finalidad es que se puedan implantar indicadores en posiciones estratégicas que reflejen un resultado óptimo en el mediano y largo plazo, mediante un buen sistema de información que permita medir las diferentes etapas del proceso logístico en el centro de distribución. Todo se puede medir y por tanto todo se puede controlar, allí radica el éxito de cualquier operación, no podemos olvidar que **"lo que no se mide, no se puede administrar"**. El adecuado uso y aplicación de estos indicadores así como los programas de productividad y mejoramiento continuo en los procesos logísticos del centro de distribución, serán una base de generación de ventajas competitivas sostenibles y por ende de su posicionamiento frente a la competencia.

Finalmente con el uso de tecnología de punta (PDA's) el centro de distribución se coloca como uno de los más modernos a nivel nacional. Algunos beneficios del uso de estas tecnologías son la agilización de sus procesos, ofrecer mejores tiempos de respuesta y brindar una atención más eficiente al cliente, lo cual influye directamente en un mejor posicionamiento en el mercado.

Es importante mencionar que el centro de distribución deberá madurar y por consecuencia los procedimientos de trabajo tendrán que cambiar para lograr los objetivos de la empresa, todo esto basándose en un trabajo de calidad, métodos de surtido eficientes y políticas de inventarios adecuadas.

Sin lugar a dudas podemos afirmar que el establecimiento de un sistema logístico bien coordinado lleva tiempo, sin embargo, con las propuestas y los métodos expuestos en esta tesis se construyeron los cimientos para el desarrollo y crecimiento en un futuro próximo de un sistema logístico óptimo; éste parece ser el camino que le espera al centro de distribución en sus primeros años de trabajo.

GLOSARIO

OBJETIVO

Desarrollar la planeación y estrategia de un sistema logístico, con sus indicadores de medición. Un objetivo debe ser medible, a corto plazo, en tiempo definido y alcanzable.

ESTRATEGIA

Conjunto de planes y políticas de una organización que describen o infieren el estado buscado.

PLANEACIÓN

Actividad relacionada con la programación de actividades para lograr metas y objetivos específicos.

MERCADO

Es el conjunto de todos los compradores reales y potenciales de un producto.

SEGMENTO DE MERCADO

Es una porción considerable del mercado.

NICHO DE MERCADO

Es un segmento más pequeño, formado especialmente por cierto tipo de consumidores.

MERCADO POTENCIAL

Es el conjunto de clientes que tienen un grado suficiente de interés en una determinada oferta del mercado. Los clientes potenciales deben tener ingresos suficientes para poder adquirir el producto.

SKU

Stock Keeping Units

CADENA DE ABASTECIMIENTO

Una cadena de procesos que facilitan las actividades del negocio entre los socios comerciales desde la compra de materias primas a la entrega del producto al usuario final.

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Uso de procesamiento automático de datos y herramientas de telecomunicaciones para lograr un flujo más rápido de información dentro de la cadena de abastecimiento.

CAPTURA AUTOMÁTICA DE DATOS

Tecnología de apoyo en la identificación y captura de datos directamente a la computadora sin uso de teclados.

ERP (Enterprise Resource Planning)

Sistema que prevee la médula computacional que administra las comunicaciones entre la planeación de la cadena de suministros y los sistemas de ejecución, que son diseñados específicamente para manejar estas funciones.

WMS (Warehouse Management System):

Es un sistema de ejecución usado para administrar gente, inventario, tiempo y equipo relacionado al surtido y procesamiento de pedidos en almacén.

OMS (Order Management System):

Sistema de administración de pedidos, agrupa ordenes por cliente y prioridad, asigna inventario por almacén, establece fechas de entrega.

ESTRATEGIA DE SERVICIO

Estrategia basada en ofrecer productos o servicios agregados a los productos existentes en el mercado.

ESTRATEGIA LOGÍSTICA

Conjunto de planes, acciones y políticas dirigidas al proceso de planear, implementar y controlar eficientemente el flujo y almacenamiento de productos, servicios e información relacionada desde un punto de origen hasta un punto de consumo cumpliendo los requerimientos del cliente.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ **Niebel, Benjamín**
INGENIERÍA INDUSTRIAL, ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS
Ed. Representaciones y servicios de Ingeniería S.A. México 1988.
Pp 1180

- ✓ **Münch Galindo, Lourdes**
FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN
Ed. Trillas, 5ª edición, México 1990
Pp 240

- ✓ **Molina Aznar, Víctor**
ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE INVENTARIOS
Ed. ISEF, 1ª edición, México 1995
Pp 153

- ✓ **Kotler, Philip**
DIRECCIÓN DE LA MERCADOTECNIA
Ed. Prentice Hall, 7ª edición, México 1993
Pp 843

- ✓ **Organización Internacional del Trabajo (OIT)**
INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO
Ed. Limusa, 4ª edición, México 1998
Pp 542

- ✓ **García Cantú, Alfonso**
ALMACENES: PLANEACIÓN, ORGANIZACIÓN Y CONTROL
Ed. Trillas, 2ª edición, México 1989
Pp 280

- ✓ **Callmeri Michele**
ORGANIZACIÓN DEL ALMACÉN
Ed. Hispano-europea, 2ª edición, Barcelona 1979
Pp 321

- ✓ **Haiman, Franklyn**
DIRECCIÓN DE GRUPOS
Ed. Limusa, 2ª reimp. México 1984
Pp 365

- ✓ **Salvendy, Gavriel**
MANUAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL VOL. II
Ed. Limusa, 1ª edición, México 1991
Pp 1338

- ✓ **Council for Continuous Improvement**
MANUAL DE HERRAMIENTAS BASICAS PARA LA MEJORA CONTINUA
Ed. Panorama, 1ª edición, México 1996
Pp 83

- ✓ **Fogarty, Donald**
ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN E INVENTARIOS
Ed. CECSA, 2ª edición, México 1998
Pp. 994

- ✓ **Ronald, Ebert**
ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y LAS OPERACIONES
Ed. Prentice Hall, 4ª edición, México 1991
Pp. 739

- ✓ **Baca Urbina, Gabriel.**
EVALUACIÓN DE PROYECTOS
Ed. Mc Graw-Hill, 4ª edición, México 2001
Pp. 383

- ✓ **Ballou, Ronald**
LOGÍSTICA EMPRESARIAL, CONTROL Y PLANIFICACIÓN
Ed. Díaz de Santos, 1ª edición en español, Madrid España, 1991
Pp. 655

- ✓ **Velasco Flores, José Luis**
LOGÍSTICA INDUSTRIAL
UPIICSA, Instituto Politécnico Nacional, México 1999

- ✓ **Antún, Juan Pablo**
LOGÍSTICA: UNA VISIÓN SISTÉMICA
Instituto Mexicano del Transporte SCT
Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México

- ✓ **REVISTA ÉNFASIS RAMA: LOGÍSTICA**
México, Mayo 2001 No. 11

- ✓ **REVISTA SINERGIA EMPRESARIAL**
LOGÍSTICA México, Diciembre 2002

- ✓ **PÁGINAS WEB**
WWW.REMINGTON.COM.MX
WWW.ESTRAL.COM.MX