

99  
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL  
DE INVENTARIOS EN UN LABORATORIO  
FARMACEUTICO

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A

JOSE RUBEN MONTERO BECERRA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1993



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# I N D I C E

	PAGINA
DIAGRAMAS Y FORMATOS.....	i
CAPITULO I	
INTRODUCCION.....	1
1.1 DEFINICION DE INVENTARIO.....	1
1.2 OTRAS DEFINICIONES DE INVENTARIO.....	2
CAPITULO II	
GENERALIDADES.....	4
2.1 OBJETIVOS.....	5
CAPITULO III	
SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS I.....	7
3.1 ANTECEDENTES.....	7
3.1.a ANTECEDENTES HISTORICOS DE CONTROL DE INVENTARIOS.....	7
3.1.b MODELO SIMPLE DEL TAMAÑO DEL LOTE.....	8
3.1.c SITUACION ACTUAL DEL INVENTARIO.....	10
3.2 EL INVENTARIO EN LA EMPRESA.....	11
3.3 OBJETIVOS DE LOS INVENTARIOS.....	13
3.3.a OBJETIVOS OPERATIVOS.....	13
3.3.b OBJETIVOS ESTRATEGICOS.....	13
3.3.c OBJETIVOS FINANCIEROS.....	14
3.3.d OBJETIVOS DE PROTECCION A LA PROPIEDAD.....	14
3.4 PROBLEMAS DE INVENTARIOS.....	14
3.4.a DEFICIENCIAS EN INVENTARIOS ORIGINADOS POR POLITICAS EQUIVOCADAS.....	14
3.5 TIPOS Y TECNICAS DE INVENTARIOS.....	15
3.5.a INVENTARIO ESTACIONAL.....	15
3.5.b INVENTARIO DE CONTINGENCIA O DE PREVISION.....	16
3.5.c INVENTARIO DE AJUSTE (FUNCION DE ENLACE).....	16

3.5.d	INVENTARIO DE TRANSITO O TRANSPORTE.....	16
CAPITULO IV		
	SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS II.....	17
4.1	METODOS ANALITICOS.....	17
4.1.a	METODOS MATEMATICOS.....	17
4.1.b	METODOS GRAFICOS.....	17
4.1.c	SIMULACION.....	18
4.1.d	METODOS HEURISTICOS.....	18
4.2	ELEMENTOS DEL CONTROL DE INVENTARIOS.....	18
4.2.a	POLITICAS.....	19
4.2.b	PLANES Y NORMAS.....	20
4.2.c	SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS.....	20
4.2.d	COSTOS DE PEDIDOS Y TENENCIA DE INVENTARIOS.....	21
4.2.e	COSTOS DEL INVENTARIO EN UN DEPARTAMENTO TIPICO.....	23
4.2.f	LIBRO DE MAYOR EN ALMACEN.....	24
4.2.g	LIBRO MAYOR DE COSTOS.....	24
4.2.h	VALUACION DEL INVENTARIO.....	25
4.2.i	INFORME SOBRE DIFERENCIAS EN EL INVENTARIO.....	25
4.2.j	METODO DE COSTEC.....	25
4.2.j.1	METODO DEL COSTO INICIAL.....	26
4.2.j.2	METODO PROMEDIO PONDERADO.....	26
4.2.j.3	METODO DE COSTO ESTANDAR.....	27
4.2.j.4	METODO DEL COSTO DE REPOSICION.....	27
4.2.j.5	METODO DE EXISTENCIAS NORMALES.....	27
4.2.j.6	METODO DE COSTO REAL O DE MERCADO.....	28
4.3	PERIODICIDAD DEL INVENTARIO.....	28
4.3.1	FECHA DEL INVENTARIO Y SU DURACION.....	28
4.4	ELECCION Y CLASIFICACION DEL INVENTARIO.....	28
4.4.1	POLITICAS PARA LA CLASIFICACION POR PRECIO UNITARIO.....	28
4.4.2	PROCEDIMIENTO PARA LA CLASIFICACION POR PRECIO.....	30
4.4.3	CLASIFICACION POR VALORES DE INVENTARIO.....	31

4.4.4	PROCEDIMIENTO PARA LA CLASIFICACION POR VALORES DE INVENTARIO.....	31
4.4.5	CONSIDERACIONES SOBRE LA APLICACION PRACTICA DE LA TEORIA DEL INVENTARIO.....	32

## CAPITULO V

	ESTUDIO DEL SISTEMA.....	33
5.1	INVESTIGACION PRELIMINAR.....	33
5.1.1	ORGANIZACIONES.....	33
5.1.2	PRODUCTOS.....	36
5.1.3	MERCADOS.....	37
5.1.4	IMPORTANCIA DE SU VOLUMEN.....	38
5.2	INSPECCION DEL INVENTARIO.....	39
5.2.1	LOCALIZACION DE LOS ALMACENES.....	39
5.2.2	FUNCIONES DEL PERSONAL EN ALMACENES.....	42
5.2.3	OTRAS CONSIDERACIONES.....	43
5.3	IMPORTANCIA DEL INVENTARIO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE OPERACION.....	45
5.3.1	MATERIAS PRIMAS.....	45
5.3.1.a	RECEPCION DEL MATERIAL.....	46
5.3.1.b	CONTROL DE EXISTENCIAS.....	46
5.3.1.c	SUMINISTRO DE MATERIALES.....	55
5.3.2	PRODUCTOS DE PROCESO.....	57
5.3.2.a	DESPERDICIO DE MERMAS.....	58
5.3.2.2	DETERMINACION DEL TAMANO DEL LOTE.....	59
5.3.3	PRODUCTOS TERMINADOS.....	61
5.3.3.a	RECEPCION DE PEDIDOS.....	62
5.3.3.b	MANEJO Y EMPAQUE.....	63
5.3.3.c	DESPACHO A CLIENTES.....	63
5.3.4	REVISION DE SISTEMAS ACTUALES.....	63
5.3.4.a	CALCULO DE LA DEMANDA.....	64
5.3.4.b	PLANEACION DE LA PRODUCCION.....	67
5.3.4.c	COMPRAS.....	71

5.4	ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL.....	75
5.4.a	SISTEMAS INTERNOS EN LA EMPRESA.....	75

## CAPITULO VI

	SISTEMA PROPUESTO.....	76
6.1	OBJETIVOS Y PRIORIDADES DEL SISTEMA PROPUESTO..	76
6.1.1	BENEFICIOS.....	77
6.2	PROCEDIMIENTOS QUE DEBEN MODIFICARSE.....	78
6.3	POLITICAS QUE DEBEN MODIFICARSE .....	78
6.4	PROGRAMAS QUE DEBEN MODIFICARSE.....	78
6.5	IMPLANTACION DEL SISTEMA IMPUESTO (ANALISIS).....	79
6.6	ESTABLECIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS DEL NUEVO SISTEMA.....	82
6.7	ANALISIS PROBABILISTICO.....	83
6.7.1	DEFINICION.....	83
6.8	ANALISIS ESTADISTICO.....	84
6.8.1	DEFINICION.....	84
6.8.2	MUESTRA Y POBLACION.....	84
6.8.3	DISTRIBUCION ABSOLUTA DE FRECUENCIA.....	84
6.8.4	MEDIA.....	85
6.8.5	MEDIANA.....	85
6.8.6	MODALIDAD.....	86
6.8.7	MEDIDAS DE VARIABILIDAD.....	86
6.8.8	VARIANZA.....	86
6.8.9	DESVIACION ESTANDAR.....	86
6.9	DETERMINACION DE FUTUROS REFINAMIENTOS DEL SISTEMA.....	94
6.10	RESUMEN DE LOS DATOS OBTENIDOS DEL SISTEMA.....	95

## CAPITULO VII

	RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.....	96
7.1	RECOMENDACIONES.....	96
7.1.1	ANALISIS FINANCIERO DEL SISTEMA ACTUAL.....	97
7.1.2	CONTABILIZACION DE OPERACIONES CON EL SISTEMA PROPUESTO.....	97

7.1.3	CONCENTRACION DE LOS FACTORES DE COSTO DE AMBOS SISTEMAS.....	102
7.1.3.a	INVENTARIO DE MATERIALES.....	103
7.1.3.b	PRODUCCION.....	103
7.1.3.c	PRODUCTO TERMINADO.....	103
7.2	CONCLUSIONES.....	104

## CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA.....	105
-------------------	-----

NOTA.- LOS NUMEROS DENTRO DEL PARENTESIS SE REFIEREN  
A LA BIBLIOGRAFIA.

## **DIAGRAMAS Y FORMATOS**

	<b>PAGINA</b>
<b>ORGANIGRAMA DE LA GERENCIA DE OPERACIONES</b>	<b>34</b>
<b>ORGANIGRAMA DE GERENCIA DE CONTRALORIA</b>	<b>35</b>
<b>GRAFICA DE ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES</b>	<b>40</b>
<b>GRAFICA DE ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO</b>	<b>41</b>
<b>FORMATO 1</b>	<b>48</b>
<b>FORMATO 2</b>	<b>50</b>
<b>FORMATO 3</b>	<b>52</b>
<b>FORMATO 4</b>	<b>54</b>
<b>FORMATO 5</b>	<b>56</b>
<b>TABLA DE CONSUMOS Y CANTIDADES</b>	<b>65</b>
<b>ORGANIGRAMA FLUJO DE OPERACIONES DE LOS INVENTARIOS DE LA EMPRESA</b>	<b>66</b>
<b>FORMATO 6</b>	<b>70</b>
<b>FORMATO 7</b>	<b>72</b>
<b>FORMATO 8</b>	<b>73</b>
<b>DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO NORMAL DE PLANEACION DE PEDIDOS</b>	<b>74</b>
<b>FORMATO 9</b>	<b>80</b>
<b>GRAFICA DEL TAMAÑO DEL LOTE</b>	<b>90</b>
<b>GRAFICA DEL AHORRO MENSUAL EN PAPELERIA</b>	<b>99</b>
<b>GRAFICA DEL COSTO POR ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS</b>	<b>101</b>



# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCION**

Desde el punto de vista de una empresa los inventarios representan una inversión; se requiere capital para tener los materiales a la mano en cualquier etapa de su elaboración. Los inventarios deben evaluarse de la misma manera que se evalúan otras inversiones que la empresa tiene a su disposición y deben retenerse o aumentarse únicamente en la medida en que ofrezcan un retorno favorable sobre el capital invertido.

La mayoría de las empresas mantienen inventarios, en las industrias en sus diferentes tipos de tecnologías, consideran una enorme variedad de puntos de vista sobre el volumen a mantener.

### **1.1 DEFINICION DE INVENTARIO.**

Los inventarios son acopios de bienes y de existencias. En el campo de las manufacturas, los inventarios se conocen con el nombre de elementos en existencia y son guardados en un lugar de almacenamiento ( Bodega ).

Una de las principales funciones de los inventarios consiste en el desacople o en la separación de etapas sucesivas en las operaciones.

Las existencias almacenadas están representadas generalmente en:

- Materias Primas.
- Trabajos en Proceso.
- Productos Terminados.
- Implementos.

El control de inventario es la técnica diseñada para mantener los elementos en existencia a unos niveles deseados.

Las organizaciones de manufactura que están orientados hacia el producto enfrentan situaciones mucho más tangibles en relación con los

inventarios que las organizaciones intensivas en mano de obra y orientadas hacia la prestación de servicios.

En los procesos de manufactura, siendo así que la atención se centra sobre un producto físico, el énfasis es en los materiales y el control de los mismos; en el sector servicios, la atención se centra en el servicio y es muy poco el énfasis que se pone en materiales y existencias.

En muchos casos, los servicios se consumen a medida que se generan y no se almacenan para consumo posterior.

La razón fundamental para mantener inventarios radica en el hecho de ser físicamente imposible y económicamente impráctico que cada elemento llegue con precisión al lugar en el cual se requiere y lo haga exactamente en el momento en que se necesita.

Los inventarios deben mirarse como una inversión y por esa razón tienen que competir por fondos con otras inversiones contempladas por la empresa.

Cuando la demanda es extremadamente alta se requiere alguna protección contra los altos costos en los cuales se incurrirá por faltantes.- Los inventarios pueden emplearse para "amortiguar" este tipo de incertidumbres.

De la misma manera, el tiempo de aprovisionamiento o de espera , el tiempo transcurrido entre el momento en el cual se coloca el pedido y aquel en el cual se reciben los bienes, no es siempre constante.

Las existencias de seguridad o de amortiguación se justifican si la empresa tiene una demanda incierta o si el tiempo de aprovisionamiento varía.

## **1.2 OTRAS DEFINICIONES DE INVENTARIO.**

La visión financiera es una verdadera paradoja. No hay duda de que los

inventarios son de gran valor, principalmente en compañías dedicadas a las compras o las ventas y su valor siempre se muestra por el lado de los activos en el Balance General.

1.- Las personas que tengan relación principal con los costos y las finanzas responderán que es dinero, un activo o efectivo en forma de material.

2.- Los que están involucrados con las operaciones dirán que artículos terminados, materia prima, trabajo en proceso o materiales utilizados en los productos.

El control de inventarios tiene como objetivo principal el reducir el valor de la inversión en existencias y también disminuir el riesgo por faltantes. Además es una herramienta de trabajo práctica para la toma racional de decisiones donde dispondrá de una manera sistemática y metódica de aplicar su propio sentido común, todas las teorías y sistemas de computación manual, mecánica o electrónica nos revelan el juicio y criterio que requieren sus decisiones, pero los sistemas respaldan tal juicio.

Mediante los sistemas de control de inventarios se logra una mejor administración de las compras y una reducción de los costos de operación. Los resultados de los alcances que puede tener un control de inventarios se verán en la administración:

**FINANCIERA:** Que una inversión adecuada nos dará porcentajes altos de utilidades superiores a las inversiones bancarias, ya que los inventarios tienen un valor activo.

**OPERACIONAL:** Nunca la empresa tendrá faltantes en sus materiales ni demoras en los suministros de las líneas de producción y así puedo mantener un flujo continuo de operaciones para no sufrir paros en sus procesos

**EN COMPRAS:** Puedo establecer una planeación con mayor eficiencia en la adquisición de toda y cada uno de los suministros, o materias primas.

**CONTABLE:** Logra obtener el mayor rendimiento de la inversión con controles bien entrecijos y definidos.

## CAPITULO II

### GENERALIDADES

Cuando se tiene una elevada inversión en inventarios como medida de protección contra un paro productivo, provoca inversión excesiva. Dando lugar a una descapitalización de la empresa por tener dinero inactivo en los almacenes generado por un inadecuado control de inventarios.

Este inadecuado control provoca:

- 1.- Demoras en el suministro de mercancías y materiales, por no establecer los límites de reorden para nuevos suministros.
- 2.- La falta de protección y seguridad en sus materiales y mercancías ocasionan pérdidas a la economía de la empresa.
- 3.- Inventarios escasos que pueden dar lugar a paros continuos en las líneas de producción provocando pérdidas elevadas por no cumplir con la demanda prevista.
- 4.- Elevados índices de inversión en materia prima y producto terminado así como volúmen alto de almacenaje ( Stocks Inadecuados ).
- 5.- Cuando los inventarios son excesivos la inversión es costosa e innecesaria para la empresa, dando lugar a pérdidas reflejadas en su contabilidad.

Actualmente en la empresa el mayor problema al que se enfrenta, es el no poder establecer sus niveles óptimos de inventarios en su materia prima de importación.

También los problemas de transporte ( aéreo, marítimo ) ocasionan demoras a un costo muy elevado de operación, por tener que adquirir la materia prima o sus principios activos ( producto base, para la fabricación de sus medicamentos, provenientes de su casa matriz en Inglaterra).

La transportación, las obligaciones fiscales y los gastos aduanales de importación incrementan el costo del producto de manera que los consumidores y la empresa se ven seriamente afectados.

El principal propósito del presente análisis es poder determinar con la mayor exactitud las deficiencias que se puedan encontrar en el sistema actual, con el objeto de medir su eficiencia y preparar las bases para implantar un nuevo sistema o proponer mejores pautas, para el sistema actual.

## **2.1 OBJETIVOS:**

Entre los objetivos a lograr están:

### **a.- Abatir costos:**

- En inversión.- Manejar con exactitud las cantidades requeridas (Materias Primas) para elaborar los productos que la empresa manufactura.
- En obligaciones fiscales y aduanales.- Efectuar las declaraciones fiscales a tiempo y pagar los aranceles por materias primas de importación.
- En operación.- Mantenerse eficientemente de acuerdo a la producción de planta.

### **b.- Reducción de Tiempos:**

- En la entrega de suministros.- El máximo servicio al cliente se puede proporcionar si los inventarios se elevan a niveles altos y se mantiene flexible la planta alterando los niveles de producción y variando los programas de ésta para cubrir las demandas cambiantes de los clientes.
- En transporte.- Tener en óptimas condiciones mecánicas y generales el transporte para una mejor eficiencia de entrega de materiales.
- En distribución.- Planear y organizarse adecuadamente de acuerdo a la demanda.

c.- Disminuir la inversión por inventario de productos innecesarios.

d.- Estrategias y planes de acción que conduzcan a un nivel mínimo de inversión.

e.- Índice reducido de faltantes.

f.- Determinar límites de reorden y el nivel de las existencias en las materias primas así como partes componentes, de tal forma que las operaciones de producción no sufran pérdidas de tiempo por faltantes.

g.- Organizar los departamentos involucrados (crear nuevas políticas).

h.- Un bajo costo de control.

i.- Mantener el nivel de existencia de productos terminados de acuerdo con la demanda de los clientes, para así brindar un servicio de entrega lo más eficiente posible.

j.- Establecer una buena custodia en los almacenes para evitar fugas, desperdicios o maltratos por descuido.

k.- Descubrir a tiempo los materiales o productos que no tienen movimiento, y los que se han deteriorado o son obsoletos en el mercado.

l.- Estar alerta en la demanda del mercado.

m.- Mantener la información actualizada sobre los cambios en las obligaciones:

- Fiscales

- Aduanales

n.- Desarrollo de planes de compra para los suministros, con el objeto de satisfacer los planes de producción.

- A corto plazo (menor de un año)

- A largo plazo (más de un año)

o.- La determinación de planes por periodos estacionales podría llevarse a cabo mensualmente.

p.- Establecer fuente de información y un sistema flexible de comunicación entre todos los departamentos que afectan a la planeación y el control de las existencias. Asimismo debe diseñarse un sistema continuo de retroinformación de resultados, para analizar y evaluar el flujo, de tal forma que se puedan establecer las medidas correctivas.

q.- Adopción de normas y políticas para la periodicidad de las compras de cada materia prima.

r.- Establecimiento de niveles de existencia de acuerdo con los presupuestos.

## CAPITULO III

### SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS I

#### 3.1 ANTECEDENTES

##### 3.1.a ANTECEDENTES HISTORICOS DEL CONTROL DE INVENTARIOS.

Los problemas de inventarios se han estudiado desde hace mucho tiempo atrás, pero fué hasta principios del presente siglo cuando en diversas ramas de la ingeniería los investigadores empezaron a utilizar técnicas analíticas; por otra parte, el control de los inventarios se desarrolló (por lo menos en teoría) sobre líneas más científicas.

El movimiento de la administración científica a partir de los primeros años de la década de 1890 hasta la segunda guerra mundial encabezado por Taylor, Emerson, Gantt, los Gilbreth y otros ha ayudado a reconocer que el trabajo de planeación y control de la producción debe ser una actividad de grupo, como resultado el control de la producción y el de los inventarios existían como funciones distintas en la mayoría de las compañías; pero eran normalmente, muy inacabadas. El control de la producción con excepción de algunas técnicas sencillas sobre la puesta de la carga en las máquinas, aún consistía básicamente en la mayoría de las compañías en expedir y mientras el control de los inventarios había desarrollado algunas teorías científicas, estas habían visto muy poca aplicación real. (17)

Inicialmente se resolvieron los problemas de inventarios y de programación de producción que tenían las empresas manufactureras; es decir, en situaciones donde los artículos eran producidos en lotes y al costo de ejecución era elevado. La derivación inicial de lo que frecuentemente se ha llamado "Fórmula del tamaño de lote". Fué obtenida por For Harris de la Westinghouse Corporation en 1915; generalmente se denomina "Fórmula de Wilson", como parte integral del modelo de control de inventarios que ideó "La fórmula del

tamaño lote", es una ecuación mediante la cual se minimiza la suma de los costos de mantenimiento del inventario, para casos en que la demanda es conocida y constante.

El modelo ilustra los supuestos típicos y simplificaciones necesarios para la construcción de un modelo de operación, en donde la cantidad de renovación es fija. Esto es, se coloca una nueva orden de la misma cantidad siempre que el inventario disponible calga a un nivel determinado, referido como punto de reorden.

Los modelos iniciales del inventario tuvieron poco desarrollo y aplicación hasta antes de la segunda guerra mundial, en que surgió la ciencia de la administración, enfocándose la atención sobre la naturaleza, estocástica de los problemas de inventario.

Anteriormente estos habían sido tratados en forma determinista, con excepción de algunos casos aislados como el de Wilson donde se hicieron algunos intentos para incluir consideraciones probabilísticas posteriormente T.M. Whittin desarrolló una versión estocástica del modelo simple del tamaño del lote; su libro fué publicado en 1953, siendo el primero que trató con todo detalle los modelos estocásticos del inventario.

### **3.1. b MODELO SIMPLE DEL TAMAÑO DEL LOTE.**

Una de las decisiones básicas que debe tomarse en la administración de los inventarios es la de equilibrar los costos de la inversión en inventarios con los de la colocación de pedidos de reposición de inventarios.

La cantidad correcta a pedir es aquella que mejor equilibra los costos relacionados con el número de pedidos colocados y los costos relacionados con el tamaño de los pedidos colocados.

Cuando se han equilibrado adecuadamente estos costos, se minimiza el costo total, la cantidad de pedido resultante se llama tamaño de



lote económico o cantidad económica de pedido.

El concepto del tamaño del lote se aplica bajo las siguientes condiciones:

- 1.- El artículo se repone en lotes o tandas, comprándolo o fabricándolo y no se produce continuamente.
- 2.- Los índices de consumo o de ventas son uniformes, y son pequeños si se comparan con la rapidez con que se produce el artículo normalmente, de modo que se obtiene una cantidad significativa de inventario.

Por lo que concierne a la actividad desarrollada por los economistas en esta materia, se puede decir que no fueron los primeros en estudiar los problemas del inventario, aunque éste como sabemos, juega un papel importante en el estudio de la dinámica económica. La razón de este hecho probablemente se debió a que éstos frecuentemente se han visto orillados a concentrarse en el estudio de los modelos del equilibrio estático. No obstante en los últimos años algunos economistas han aunado sus esfuerzos para analizar estos problemas, fijando su atención en las propiedades matemáticas de interpretaciones económicas; esto, más que en sus aplicaciones, prácticas inmediatas.

Los escritos de Harris, Arrow y Marshak (economistas), fueron los primeros en hacer un análisis matemático exhaustivo de un modelo simple de inventario, los cuales fueron seguidos por Dvoretzky, Kiefer y Wolfowitz (matemáticos); en el año de 1959 otros escritos matemáticos sobre los sistemas de inventario nombrado "Estudios sobre la teoría matemática del inventario y la producción" publicados por Arrows, Kiefer y Scarf. (17)

Se produjeron resultados notables en el pronóstico en el control de inventarios y en la programación matemática. Mientras que la investigación de operaciones resolvía muy pocos de los problemas de la empresa que esta empezaba a resolver, generó nuevo interés en un enfoque más racional hacia el control de la producción y de los inventarios.

### **3.1.c SITUACION ACTUAL DEL INVENTARIO.**

En la actualidad cualquier tipo de inventario es un problema común para todas las empresas en cualquier sector de la economía.

Su planeación y ejecución implican la participación activa de todos los segmentos de la organización como:

- 1.- Ventas
- 2.- Producción
- 3.- Finanzas
- 4.- Compras
- 5.- Contabilidad

Donde a su resultado final, afecta directamente al servicio, costos de fabricación, utilidades y la liquidez del capital de trabajo.

En cierto sentido los inventarios permiten establecer un sistema racional de producción; sin el cuál no se lograría un flujo de producción; obtener una optimización de la maquinaria y minimizar los costos de manejo de materias primas.

Asimismo, se tiene un conjunto de costos fijos por tamaño de pedido de compra o producción y otro conjunto de costos que aumentan con el nivel de inventarios. Manteniendo un nivel de inventario suficiente se podrá sostener un ritmo de producción estable y lograr una alta eficiencia de la capacidad de la planta, quedando por satisfacer la demanda y proporcionar un servicio adecuado.

Las técnicas de control de inventarios no sirven para sustituir el buen juicio, criterio o experiencia de los que toman decisiones respecto a inventarios, con la mínima inversión y el menor costo posible, si no que constituyen herramientas muy útiles para manejar políticas de control, que ayuden a correlacionar las fluctuaciones de la demanda y el abastecimiento en todo el proceso productivo.

### 3.2 EL INVENTARIO EN LA EMPRESA

Dentro de la empresa, el inventario tiene determinadas características y propiedades que se deben mencionar antes de profundizar más en la forma en que opera.

Almacenar materiales implica incurrir en costos, ya que mientras duren almacenadas, su valor será improductivo, pero como nos encontramos en la actualidad con una economía en la cual la demanda y los costos futuros fluctúan demasiado, la utilidad que reporta un inventario en la empresa es de suma importancia.

La utilidad que reporta un inventario para la empresa nunca debe ser imprescindible y nos ofrece grandes ventajas:

- a).- Para asegurar la continuidad de las operaciones de producción ante la probabilidad de que sean interrumpidas por el no suministro de materias primas.
- b).- La acumulación de artículos originado por una disminución repentina en las ventas.
- c).- La probabilidad de obtener utilidades futuras motivadas por un aumento en el precio del artículo, de la demanda ó los costos pueden originar una economía sana.
- d).- Como medida de seguridad para hacer frente a un incremento excepcional de la demanda de los productos.
- e).- Para disminuir los costos de transporte, ya que las compras realizadas en volúmenes importantes es posible efectuarlas a precios inferiores a los existentes en pequeñas adquisiciones.
- f).- La conveniencia de mantener artículos a la vista de los clientes con el

propósito de incrementar las ventas mediante la motivación de los compradores potenciales.

Los inventarios influyen directamente sobre las ventas, los almacenes, producción y mano de obra donde se determina el nivel de producción al punto óptimo, aunque las ventas no hayan sido previstas con exactitud.

El inventario es tan importante en la mayoría de los casos para la operación de un sistema de producción y distribución, así como lo son la maquinaria, la planta, el equipo de transporte, ventas, almacenes, etc.

De acuerdo a los problemas que surgen al tratar de estabilizar la producción, el inventario y la mano de obra, se hace necesaria una eficiente planeación de producción y control de inventario, ya que ambos permiten alcanzar el equilibrio en el nivel de empleo y elevar al máximo los beneficios mediante la reducción al mínimo de los costos involucrados. De igual manera la competencia entre los productores, ha conducido a la fabricación de una gran variedad de artículos significando esto, la realidad de enfrentarse a problemas de programación de inventarios cuya complejidad aumenta proporcionalmente al incremento en los volúmenes y variedades de artículos.

Considerandose el inventario uno de los activos de mayor significación en la mayoría de las empresas y estando sujeto a las fluctuaciones de la actividad económica, el empresario se ha visto obligado a mantener un control efectivo del mismo con el objeto de contrarrestar hasta donde sea posible dichas fluctuaciones.

Puedo concluir diciendo que el inventario desempeña un papel crucial en la organización de una empresa, ya que hace las veces de regulador de la producción ante los efectos de las fluctuaciones de la actividad económica, contrarresta los errores en las estimaciones de las ventas futuras, permite un óptimo aprovechamiento de la fuente de trabajo y del equipo de producción, etc.

### **3.3 OBJETIVOS DE LOS INVENTARIOS.**

Todos los sistemas simplificados del control de inventarios referentes a todas las clases de existencias y estando destinadas directa o indirectamente a realizar una gran variedad de cometidos; la mayoría de ellos caen dentro de uno de los siguientes grupos, los cuáles representan objetivos básicos del control de inventarios:

- 3.3.a OBJETIVOS OPERATIVOS**
- 3.3.b OBJETIVOS ESTRATEGICOS  
DE LA FUNCION INVENTARIOS**
- 3.3.c OBJETIVOS FINANCIEROS**
- 3.3.d OBJETIVOS DE PROTECCION A  
LA PROPIEDAD**

#### **3.3.a OBJETIVOS OPERATIVOS.**

Cubren una mayor diversidad de fines que los otros objetivos, para la mayoría pueden clasificarse como sigue:

Obtener el equilibrio global óptimo entre los costos de producción e inventarios de la empresa, por una parte y el servicio al cliente por otra.

Disminuir al mínimo las pérdidas resultantes del deterioro de los inventarios de la empresa, bien por una mala planeación de la compra, ó por la disminución o aumento de sus precios.

#### **3.3.b OBJETIVOS ESTRATEGICOS DE LA FUNCION INVENTARIOS.**

Su principal fin dentro de la empresa es determinar los cursos de acción a seguir en el largo plazo, por ejemplo:

- Mantener un equilibrio entre las cantidades de productos terminados contra insumos o materias primas.
- Aumento en la eficiencia del personal especializado involucrado.

- Buscar una mejor distribución geográfica dentro de los almacenes.
- Reducción de costos de fabricación.
- Establecimiento de niveles de reposición.
- Reducción de costos de materiales componentes.

### **3.3.c OBJETIVOS FINANCIEROS.**

La finalidad es mantener una inversión en inventarios compatible con los recursos disponibles.

De tal forma que la posición económica de la empresa no quede puesta en peligro y la composición de su capital industrial no este desequilibrado porque representa una inversión inmovilizada.

### **3.3.d OBJETIVOS DE PROTECCION A LA PROPIEDAD.**

Este objetivo atiende a los resultados finales perseguidos en la empresa, esto es:

- a.,) Asegurar que entre tolerancias razonables, el valor de estos efectivos esté registrado correctamente en los libros de la empresa.
- b.-) Salvaguardar los efectivos tangibles contra el robo, pérdidas previsibles , pérdidas asegurables o uso no autorizado.

## **3.4 PROBLEMAS DE INVENTARIOS**

### **3.4.a DEFICIENCIAS EN INVENTARIOS ORIGINADOS POR POLITICAS EQUIVOCADAS.**

La deficiencia en la previsión y control de inventarios viene indicada visualmente por una serie de síntomas específicos, más que por una crítica general del sistema empleado.

Los síntomas específicos serían:

- Numerosas reclamaciones de los clientes o anulación de pedidos.
- Necesidad frecuente de series antieconómicas de producción para complementar los compromisos de ventas (como programar tiempo extra).
- Para excesivos de equipo ó maquinaria a causa de falta de material.
- Contraórdenes severas y periódicas (Imposibilidad de complementar ofrecimientos y promesas).
- Crecimiento continuo de los inventarios, mientras el retraso en el cumplimiento de pedidos permanece constante o bien aumenta.
- Producción desigual con frecuentes despidos y contrataciones de personal.
- Pérdidas de inventarios o cambios muy variables entre los almacenes de las sucursales, ó cambios muy variables en artículos importantes.
- Depreciaciones importantes de los inventarios debido a la disminución o aumento de precios, falta de ventas, eliminación de existencias anticuadas o de pocas ventas etc.
- Falta periódica de espacio adecuado en los almacenes.
- Depreciaciones importantes en el momento de hacer los inventarios.

### **3.5 TIPOS Y TECNICAS DE INVENTARIOS**

#### **3.5.a INVENTARIO ESTACIONAL.**

Si la demanda de materiales de la empresa, se comporta realmente en forma estacional, suponiendo que la demanda promedio se mantiene constante en el año; pero es posible que no ocurra así, podemos escoger entre producir la demanda de materiales esperada o el extremo de la demanda. En este caso se acumularon inventarios estacionales en el periodo de unas bajas, que se podrán utilizar para cubrir los periodos de unas altas.

Los inventarios utilizados con este fin se diseñan para cumplir económicamente la demanda estacional variando los niveles de producción para satisfacer fluctuaciones de ésta. (8)

### **3.5.b INVENTARIO DE CONTINGENCIA O DE PREVISION.**

Dado que la demanda en un producto en la empresa varía grandemente lo que se reflejaría como una demanda variable, esto traerá como resultado que debe mantenerse un inventario adicional por encima del inventario cíclico para protegerse contra la posibilidad de que se presente una demanda mayor que la típica. En base a lo anterior existen los inventarios de contingencia destinados a absorber las variaciones ocasionales de la demanda, se determinan estimando la demanda máxima que razonablemente puede esperarse, y el máximo razonable se define en términos de la ocurrencia de los niveles de la demanda. (8)

### **3.5.c INVENTARIO DE AJUSTE (FUNCION DE ENLACE).**

La existencia de inventarios en los puntos del almacenaje del sistema, permitirían la conducción de cada una de las principales actividades en forma relativamente independiente. Este tipo de inventarios permitirían que si existen interrupciones del flujo del abastecimiento, puedan ser absorbidas durante algún tiempo; por esto los inventarios de ajuste a nivel del proceso dentro de la planta, desempeñan un papel muy importante. (8)

### **3.5.d INVENTARIO DE TRANSITO O TRANSPORTE.**

Los conductos de alimentación de materiales de todo el sistema requieren por si mismos una inversión considerable en inventarios.

Con estas funciones básicas de los inventarios se logra un flujo uniforme, razonable utilización del equipo, costos razonables del manejo de materiales y mantenimiento de un buen servicio para los clientes. (8)



## C A P I T U L O I V

### SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS II

#### 4.1 METODOS ANALITICOS.

En los sistemas de inventarios enfrentamos grandes problemas con dos clases de complejidad. El primero se debe a la gran magnitud de artículos que comprenden algunos sistemas y la segunda se debe a la naturaleza de muchos sistemas cuando el número de variables que afectan la actuación del sistema es muy grande y que estas variables influyen recíprocamente en formas matemáticamente complejas.

Para atacar dichas complejidades los métodos más usuales de análisis y síntesis son los:

##### 4.1.a METODOS MATEMATICOS

Las características han sido muy importantes, para que la teoría de los inventarios se desarrolle ampliamente.

Se han empleado mucho los métodos de programación lineal en la planeación y la programación de números enteros. Se han propuesto otras técnicas matemáticas, tales como la regla de decisión lineal, para la planeación, los inventarios y la fuerza de trabajo. (11)

##### 4.1.b METODOS GRAFICOS

Es el más práctico en ciertas situaciones, dentro de los instrumentos que utiliza este método están las gráficas de artículos útiles en las instalaciones para la calendarización y control; el cual no es viejo y tradicional, sino reciente en origen y considerado moderno. También el análisis gráfico es útil en la planeación integral de los programas de producción. (11)

#### **4.1.c SIMULACION.**

La metodología de la simulación que ha evolucionado el análisis de sistemas de inventario, empezó a desarrollarse con la prueba de simulación de redes de prioridad para despacho y calendarios. Se utiliza también como una herramienta común de investigación en los estudios de los talleres de trabajos intermitentes, en el balance de líneas, así como en la prueba de planes alternativos de asignación de recursos en proyectos de gran escala de una sola vez. La simulación es la técnica de realizar experimentos de muestreo sobre el modelo del sistema. (9)

#### **4.1.d METODOS HEURISTICOS.**

Son aquellos, que con el uso formal de la lógica y el sentido común han dado buenos resultados en muchas áreas demasiado complejas para el empleo de las matemáticas aún de la simulación. Funcionan eficazmente al utilizar programas selectivos que reducen la complejidad del problema a proporciones manejables utilizando reglas de sentido común.

Heurístico.- Es una sucesión de normas introducidas algunas veces con la sola intuición y el espíritu de creación que permiten obtener un resultado aceptable. (10)

Se puede decir que en los sistemas de inventario han servido en la planeación integral, proyectos en gran escala de una sola vez, control de inventarios, balances de líneas de ensamble.

### **4.2 ELEMENTOS DEL CONTROL DE INVENTARIOS**

Para lograr una eficaz administración de los inventarios la tecnología moderna señala los siguientes elementos como base principal y que deberán establecerse desde el principio.

Esta tecnología esta diseñada para contribuir a que la administración

toma mejores decisiones sobre políticas y consiga que su personal, apoye esas políticas con mayor determinación.

De hecho estas técnicas ameritan que se les dedique algo de tiempo, en proporción con la importancia capital de la planeación de la producción y de la política de inventario en las operaciones de los negocios.

#### **4.2.a POLITICAS.**

Las empresas que se manejan con éxito y tienen buenas utilidades son las que planean bien y con anticipación todas sus decisiones y operaciones.

Una de las bases principales de la PREVENCIÓN es el establecimiento de las políticas que han de regir las operaciones futuras.

Solamente se pueden mencionar algunas políticas comunes para varias empresas, que nos sirven de ejemplo para el control de inventarios ya que, como hemos visto cada compañía adapta sus propias políticas de acuerdo con sus características, como pueden ser:

- 1.- Debe definirse la política de niveles de existencias de acuerdo con las altas y bajas de estaciones del año o altas y bajas en períodos de producción.
- 2.- Determinar si las ventas son sobre pedido o sobre las existencias en los almacenes, para establecer las políticas adecuadas de producción y de almacenamiento de productos terminados.
- 3.- Es necesario determinar si la mercancía se almacenará en un solo almacén, en la fábrica o en los almacenes de distribución en distintas áreas de la ciudad o del país.
- 4.- Las políticas deben establecer los sistemas de abastecimiento y producción mediante pronósticos, de ventas o niveles parejos normalizados para todo su período o para un año.

## **4.2 b PLANES Y NORMAS.**

De acuerdo con las políticas que se hayan establecido, se deben formalizar los planes de acción:

- a).- Desarrollo de planes a corto plazo.
- b).- Desarrollo de planes a largo plazo.
- c).- Determinación de planes por períodos estacionales.
- d).- Desarrollo de planes e incrementos en ventas y producción.
- e).- Desarrollo de planes para ocupar maquinaria nueva.
- f).- Adopción de normas para la periodicidad de las compras de cada producto.
- g).- Planes de ocupación de personal y de utilización de maquinaria en lapsos de baja producción.
- h).- Establecimiento de niveles de existencias de acuerdo con los presupuestos.
- i).- Establecimiento de las normas de costos de abastecimiento de mantenimiento de existencias en los almacenes y de pérdidas en producción por falta de materiales, por pérdidas en ventas por no surtir pedidos a tiempo o debido a cancelaciones.
- j).- Determinación de normas para los puntos económicos de producción o de compras.
- k).- Determinación de las normas de rotación de:
  - Partes componentes para ensamble.
  - Productos en proceso.
  - Materia prima.
  - Herramienta y materiales auxiliares.
  - Productos terminados.

## **4.2.c SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS.**

Una vez que los planes de acción hayan sido establecidos, deben implantarse mediante los siguientes procedimientos:

- 1).- El sistema de máximos y mínimos.

- 2).- Un sistema para el control de materiales de bajo valor.
- 3).- Un sistema para el control de materiales de alto valor.
- 4).- Sistemas para nivelar las cantidades de seguridad o reserva.
- 5).- Sistema de órdenes especiales.
- 6).- Sistema de control de entradas y salidas de almacén de materiales.
- 7).- Un sistema para la adquisición y el seguimiento de materiales de importación.
- 8).- Otro sistema para materiales locales.
- 9).- Sistema de punto de reorden por ciclos fijos y cantidad variable de compra.
- 10).- Sistema de control de inventarios de materiales en proceso.
- 11).- Sistema de punto de reorden por ciclo variable y por cantidad fijada por lote económico de compra.
- 12).- Sistemas de control de entregas de producción a almacenes.
- 13).- Sistemas de control de calidad en el recibo.
- 14).- Registros estadísticos.
- 15).- Procedimientos para determinar lotes económicos de producción.
- 16).- Procedimientos para lotes económicos de compra.
- 17).- Procedimiento para calcular ventajas o desventajas de descuentos por volúmenes de compra.
- 18).- Procedimientos para determinar costos de abastecimiento, de mantenimiento de existencias y de fallas por faltantes.

#### **4.2.d COSTOS DE PEDIDOS Y TENENCIA DE INVENTARIOS.**

Los costos se ven afectados por cada decisión específica deben ser determinados al decidir cuanto inventario tener.

Las siguientes clases de costos se consideran en las decisiones sobre inventarios.

##### **I.- Costos de Pedido:**

Estos pueden ser ya sea los de colocar pedidos de compra para adquirir material de un proveedor o los asociados, con la orden de fabricación

de un lote procedente de la planta.

Cuando se compra material, se deben escribir requisiciones de materiales y pedidos de compra, se deben procesar facturas para pagar al proveedor e inspeccionar los lotes recibidos y entregar a las áreas de almacenamiento o de proceso.

Cuando la planta ordena un lote manufacturado, se incurre en costos por papeleo, arreglo de la maquinaria, desperdicio normal de arranque que resulta de la primera producción del nuevo arreglo y otros costos de una sola ocasión que son función del número de lotes ordenados o producidos. La suma de todos estos costos es el costo de pedido para el lote.

## 2.- Costos de Tenencia de Inventarios:

Estos costos incluyen todos los gastos en que incurre la compañía por el volumen de inventario que lleva. Se incluyen usualmente en el costo de tenencia de inventario, los siguientes costos:

a.-) Por Obsolescencia: Se incurre en estos costos porque el inventario no es ya vendible debido a patrones de venta cambiantes y a deseos del cliente. Este problema es agudo en los artículos de moda, de alta tecnología y en las industrias de defensa.

b.-) Por Deterioro: El material que se tiene en inventario puede humedecerse, secarse, ser ensuciado por el manejo o deteriorado de muchas otras maneras de modo que ya no se puede vender o usar.

c.-) De Garantía: Los inventarios, como la mayoría de los activos, son protegidos por un seguro generalmente llevado como parte de otras políticas de seguros de la compañía.

d.-) Por Impuesto: Muchos estados y municipios tienen impuestos por inventarios, algunos se basan en la inversión en inventario en un momento particular del año, mientras que otros se basan en la inversión promedio en inventario de todo el año.

e.-) De Almacenamiento: El almacenamiento del inventario requiere de una

bodega con personal de supervisión y operativo, de equipo de manejo de material, de registros necesarios etc. (17)

No se incurriría en los costos de estos medios si no hubiera inventarios.

f.-) De Capital: El dinero invertido en inventarios no está disponible para ser usado en otras actividades de la compañía, y de hecho, puede ser pedido prestado a los bancos. El costo de pedir prestado el dinero o el costo de la oportunidad de inversión perdida por usar este capital en otras áreas de la compañía debe cargarse a la inversión en inventario como el costo de capital.

#### **4.2.e COSTO DEL INVENTARIO EN UN**

##### **DEPARTAMENTO TÍPICO**

La organización de un departamento varía según el tamaño de la empresa. Un departamento típico está dividido en las siguientes secciones:

- a.-) Contabilidad de los tiempos.
- b.-) Costos de mano de obra.
- c.-) Nóminas.
- d.-) Contabilidad de materiales.
- e.-) Contabilidad de gastos generales.
- f.-) Estados de costos y gastos e informes.

Los deberes y obligaciones del responsable de el área de costos son:

- 1.-) Inspección y coordinación de todos los detalles relativos a la reunión de cifras de costos.
- 2.-) Presentación de la información sobre costos y gastos desarrollada en el departamento de costos.
- 3.-) Poner en contacto a los ejecutivos de otros departamentos determinando las necesidades y los deseos de esos ejecutivos para formar planes, para disminuir los datos sobre costos.

4.-) Estudio del sistema de contabilidad de costos y de los informes resultantes, con el fin de que puedan tener una utilidad creciente para ayudar a los ejecutivos de fabricación a dirigir y controlar más eficientemente sus departamentos.

Por otra parte algo en rama de costos que es de suma importancia, es anunciar o distribuir información sobre el consumo o el uso de los materiales. Análogicamente los cargos por mano de obra tienen que asignarse a los respectivos trabajos, operacionales, procesos, departamentos o clasificaciones de gastos.

#### **4.2. f LIBRO DE MAYOR EN ALMACEN.**

Es un registro de inventario permanente y consiste en hojas o tarjetas que indican las cantidades recibidas, salidas y existencias, indica también las cantidades pedidas, reservadas y disponibles y al final tienen una columna de costo unitario. Por lo general, no son necesarias columnas de costo total; en la medida de lo posible todo el registro de almacén se lleva solamente por cantidades.

La conversión en dólares tiene lugar al hacer el inventario:

Cuando se piden materiales y suministros al almacén el empleado hace los asientos correspondientes en sus columnas de entradas y salidas.

La suma de los saldos en las diversas tarjetas y hojas que constituyen dicho mayor deben ser igual al saldo de la cuenta del control del almacén.

#### **4.2.g LIBRO MAYOR DE COSTOS.**

Hace los asientos correspondientes a las solicitudes de los materiales en la sección apropiada de las hojas de costos de trabajos. Cuando haya que contabilizar un gran número de solicitudes de materiales, es frecuentemente resumirlas antes que hacer los asientos en las hojas de costo. Y se recomienda tener una carpeta de hojas de costos.



## **4.2.h VALUACION DEL INVENTARIO.**

La regla general para evaluar el inventario es el costo o el precio del mercado, el que sea más bajo, pero esto no es suficientemente concreto, ya que hay muchas clases de costos. Un balance puede contener en el activo una partida de inventario (al costo), pero esta partida podría tener diferentes valores, cada uno de los cuales representaría alguna clase de costo.

Un inventario con precios incorrectos puede dar como resultado un estado de pérdidas y ganancias falso, con el consiguiente perjuicio para los accionistas; una exposición errónea de la situación del capital circulante y producir así una impresión engañosa en el acreedor; una modificación sustancial del impuesto sobre la renta que haya que pagar. Por lo tanto la valuación correcta del inventario es el Kit no solo de una buena contabilidad de costos, sino también de una buena dirección.

### **4.2.I INFORME SOBRE DIFERENCIAS EN EL INVENTARIO.**

Cuando se hace un recuento de las existencias, se compara el saldo con lo que figura en la tarjeta o la hoja de mayor del almacén en el caso de que haya diferencias es más o menos, el empleado de almacén hace la regulación o ajuste correspondiente en la tarjeta. Luego se resumen todas las diferencias en un informe sobre los inventarios. Esto se hace periódicamente (diario, semanal y mensual).

### **4.2.J METODO DE COSTEO.**

Cuando se entregan a la fábrica los materiales y los suministros, las cantidades registradas en las hojas de mayor de almacén tienen que traducirse en valores de dólares o la unidad monetaria del país. Se emplean diversos métodos para determinar los costos de las solicitudes de materiales y poner precios en los inventarios siendo los más importantes los siguientes:

- 1.-) Primeras entradas, primeras salidas.
- 2.-) Promedio ponderado o proporcional.

- 3.-) Costo estandar.
- 4.-) Ultimas entradas, primeras salidas.
- 5.-) Existencias normales o de base.
- 6.-) Costo real o de mercado, el que sea más bajo.

Algunos de los métodos se emplean para poner valor a los materiales entregados y para valorar el inventario al final del período.

#### **4.2.J.1 METODO DEL COSTO INICIAL. (PRIMERAS ENTRADAS PRIMERAS SALIDAS)**

Este método parte del supuesto de que los materiales recibidos primero en salir y que el costo se pone de acuerdo al precio de los primeros materiales solicitados que se pusieron en el almacén.

Al emplear este método hay que tener cuidado al poner los precios en las solicitudes cumplidas con materiales de dos o más lotes.

#### **4.2.J.2 METODO PROMEDIO PONDERADO.**

Este método se emplea en las empresas que pudieren extender los costos totales uniformemente sobre todas las mercancías en existencia para calcular el costo de la unidad por este procedimiento:

- a.-) Se suma la cantidad total en existencia.
- b.-) Se suma el costo de los materiales recibidos al de los que haya en existencia.
- c.-) Se dividen los valores totales por las cantidades totales.

Este método se emplea para valorar las solicitudes de materiales y los saldos en existencia, hasta que reciben nuevas compras.

Este método (medida ponderada o proporcional) se emplea en una cantidad considerable de trabajo para calcular los promedios, valorar las solicitudes y llevar los registros del almacén al día.

#### **4.2.J.3 METODO DE COSTO ESTANDAR.**

Por este método las solicitudes se valúan a un costo previamente fijado, o sea a un costo estandar. Solo hay que registrar en las tarjetas de almacén las cantidades recibidas y entregadas.

#### **4.2.J.4 METODO DEL COSTO DE REPOSICION. (ULTIMAS ENTRADAS PRIMERAS SALIDAS)**

Supone que los últimos materiales comprados son los primeros que se utilizan valúandose las existencias en almacén al costo de las compras más antiguas. Por este método, los ingresos corrientes (venta) se cargan al costo corriente (al de reposición).

Hay que tener cuidado al valor de las solicitudes que contengan materiales de dos o más lotes, y al registrar los saldos en las tarjetas de almacén cuando las existencias comprenden dos o más lotes con distintos precios.

Los cálculos matemáticos que hay que hacer para llevar los registros de almacén por este método son análogos a los del procedimiento de las primeras entradas, primeras salidas, el punto que hay que tener presente es que las solicitudes se valúan al costo de las compras más recientes. La principal ventaja que se afirma tiene este método es que el costo de las mercancías fabricadas y vendidas durante un período se acerca más a los precios corrientes del mercado y que no se reflejan en las cuentas, ganancias de inventario no realizada. También se afirma que se consigue mayor estabilidad de las ganancias de un año a otro. Y los registros de contabilidad resultantes proporcionan una guía mejor para la dirección.

#### **4.2.J.5 METODO DE EXISTENCIAS NORMALES.**

Hay que tener siempre existencias en el almacén, una cantidad mínima de materias primas y de suministros como una reserva para hacer frente a

las necesidades de la producción y de los clientes y las existencias mínimas se valúan a los precios normales de mayoreo y pueden considerarse como activo fijo.

#### **4.2.J.6 METODO DE COSTO REAL O DE MERCADO.**

En este método hay que registrar en las tarjetas de almacén las cantidades de materiales recibidos a un precio real, obtenido por medio de una cotización.

### **4.3 PERIODICIDAD DEL INVENTARIO**

#### **4.3.1 FECHA DEL INVENTARIO Y SU DURACION.**

Debe de ser al final de cada mes para facilitar la comparación con los registros financieros. Los inventarios suelen necesitar más de un día, pero deben completarse con la mayor rapidez posible para acortar la interrupción en los trabajos de la fábrica y reducir al mínimo el movimiento de materiales; si alguno de los inventarios ha de hacerse mientras la fábrica no está parada, puesto que el inventario físico es fundamentalmente una comprobación financiera, suele ponerse bajo la inspección general de un ejecutivo financiero, con preferencia al contralor.

### **4.4. ELECCION Y CLASIFICACION DE INVENTARIOS**

#### **4.4.1 POLITICAS PARA LA CLASIFICACION POR PRECIO UNITARIO.**

Es el método de clasificación más sencillo, aunque es el que requiere mayor criterio por parte de quien lo aplica. Esta empresa establece rangos de precios, políticas y períodos de adquisición según sus necesidades, pues no hay un patrón general. A continuación se muestran las políticas de acuerdo a su condición y clase: (4)

CLASE	CONDICION	POLITICA
A1	Alto precio unitario y tamaño muy voluminoso.	Compra semanal o solamente de lo requerido por cédula de producción programada.
A2	Alto precio unitario y tamaño poco voluminoso.	Compra mensual para reponer el consumo al llegar al mínimo.
B1	Precio mediano y tamaño muy voluminoso.	Compra cada dos meses.
B2	Precio mediano y tamaño poco voluminoso.	Compra cada cuatro meses.
C1	Bajo precio unitario y tamaño muy voluminoso.	Compra para seis meses de consumo.
C2	Bajo precio unitario y tamaño poco voluminoso.	Una compra cada ocho meses o una vez al año.

**NOTA:** En el establecimiento de una política para cada clasificación interviene el criterio, que además debe tener en cuenta factores muy especiales como los tiempos de entrega de importaciones y de proveedores locales o foráneos, así como la estabilidad o la incertidumbre de los consumos y del recibo de mercancías.

La clasificación "A" será la que requiere llevar un inventario perpetuo de sus existencias, así como un cálculo de puntos de reorden y del lote económico para cada artículo una revisión constante de variaciones en consumo y entregas cada vez que se requiere hacer una nueva adquisición y una mayor frecuencia de compras en el año.

La clasificación "B" es aquella que requiere menos control. Se deja a criterio del interesado la conveniencia de llevar inventarios perpetuos o no. Se requiere establecer máximos y mínimos, mediante estudios de cantidad de reserva y de punto de reorden, ya sean de ciclo fijo y cantidad variable o de ciclos variables y cantidades prefabricadas. Las compras son menos frecuentes en este caso que en la clasificación "A" y la supervisión del sistema es más espaciada.

La clasificación "C" no requiere llevar un inventario perpetuo (tarjetas de existencias), solo se requiere cálculo de mínimos por el tiempo de adquisición más una reserva calculada y controlada por sistema de doble depósito para poder reordenar cuando se llegue al límite o mínimo establecido. Con estabilidad lleva record de entradas y salidas mediante factores de proveedores e inventarios físicos periódicos.

#### **4.4.2 PROCEDIMIENTO PARA LA CLASIFICACION POR PRECIO UNITARIO.**

- 1.- Se promedian los precios unitarios de los tres últimos inventarios mensuales. Estos precios deben aparecer en la columna respectiva del inventario.
- 2.- Se reordenan los renglones del inventario comenzando por el precio unitario más alto y terminando la lista por los precios más baratos.
- 3.- Se determina el número total de renglones del listado de artículos, su orden descendente de precio, y se multiplica por 0.15 esto es el número de renglones que representa el 15% del total de la lista.
- 4.- Se cuenta el número de renglones que corresponden al 15% del total, comenzando por el precio más alto. Con ello se obtiene la primera clasificación "A".
- 5.- Se procede de la misma manera para determinar la clasificación "B" obteniendo por ejemplo, el 20% del restante de los renglones.
- 6.- El resto de los renglones será de clasificación "C" . El porcentaje será el 100% menos la suma de los dos porcentajes, de "A" y "B"  $100 - (A+B)$ .
- 7.- Hasta aquí ya se tienen tres clasificaciones por precio unitario. Ahora se divide cada una por tamaño, tomando los datos del departamento de compras o del almacenista que conoce el espacio que ocupa cada unidad.
- 8.- Se establecen las políticas de periodicidad de compra para cada clasificación B, y C) así como para cada división (1 y 2).

### **4.4.3 CLASIFICACION POR VALORES DE INVENTARIO.**

A diferencia de la clasificación por precio unitario, este sistema se clasifica de acuerdo con los valores reales de las existencias en el almacén tomando los datos de la columna de valores del inventario.

### **4.4.4 PROCEDIMIENTO PARA LA CLASIFICACION POR VALORES DE INVENTARIO.**

Para el procedimiento de la clasificación por precio unitario se deben seguir los siguientes pasos:

- 1.- Se hace una lista de los artículos, ordenándolos a partir del valor, más alto que aparece en la columna de valores del inventario. Se comienza el primer renglón de esta lista con el valor más alto y termina con el menor valor encontrado.
- 2.- Se obtiene el número de renglones que corresponden al porcentaje deseado para la clasificación "A" (se multiplica ese porcentaje por el número de renglones de la lista).
- 3.- Se determina el número de renglones de la clasificación "A" comenzando por el primer renglón o sea el del valor más alto.
- 4.- Se marcan los renglones de esta primera división con la letra "A" en la lista.
- 5.- Se suman los renglones (valores) de la clasificación "A" y se divide el resultado entre la suma total de los valores del inventario. Ahora se tiene el porcentaje de artículos y el porcentaje del valor de la clasificación "A".
- 6.- Se anotan estos últimos datos en una hoja aparte.
- 7.- Se determinan los porcentajes de renglones y del valor de la clasificación "B", de la misma manera como se hizo con la clasificación "A".
- 8.- Se ocupa de marcar los renglones de la clasificación "B" comenzando con el renglón que sigue después del último marcado con "A".
- 9.- Se obtiene el porcentaje de los artículos restantes, así como de su valor y se marcan los renglones correspondientes a la división "C", de la misma manera como se hizo en los casos "A" y "B".

#### **4.4.5 CONSIDERACIONES SOBRE LA APLICACION PRACTICA DE LA TEORIA DEL INVENTARIO.**

El control de los inventarios es una de las actividades más complejas ya que hay que enfrentarse a intereses y consideraciones en conflicto por las múltiples incertidumbres que encierra.

La correcta aplicación de la teoría de los inventarios, ayuda a saber si existe un exceso de activo circulante en materias primas, materiales en proceso o productos terminados lo que genera desperdicio de mano de obra y costo de intereses sobre el capital lo que provocaría operar con pérdidas sin aprovechar el mercado.

Todo control de inventarios debe resolver los siguientes problemas:

- 1.- Cantidad que debe ordenarse.
- 2.- Establecer la cantidad a producir.
- 3.- Establecer puntos de reorden de existencia para evitar faltantes.

El objetivo principal de un sistema de control de inventarios consiste en encontrar el equilibrio más económico entre dos diferentes costos que están en conflicto; el de Adquisición y el de Almacenamiento.



## **C A P I T U L O V**

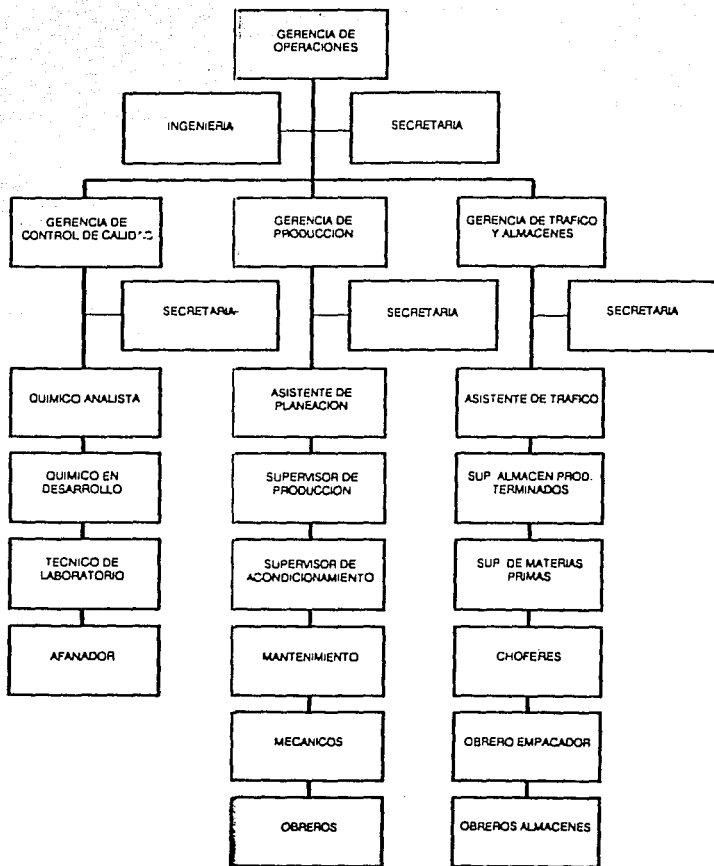
### **ESTUDIO DEL SISTEMA**

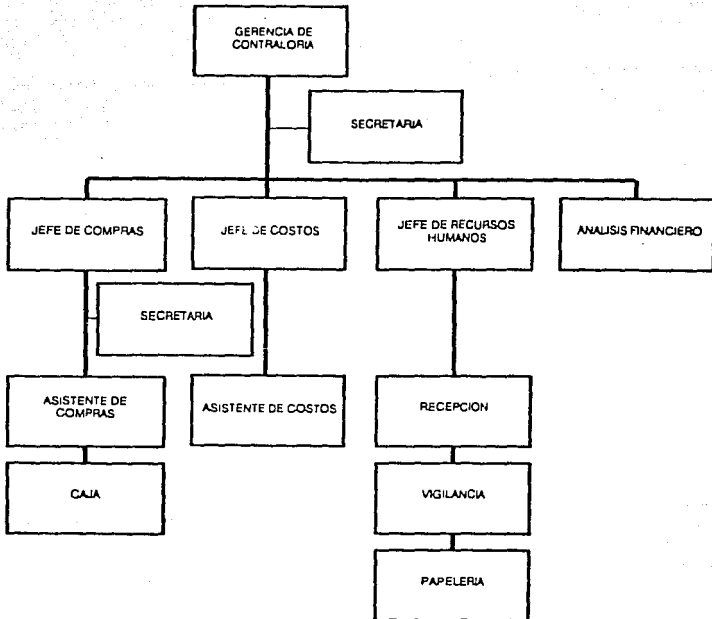
#### **5.I INVESTIGACION PRELIMINAR.**

##### **5.I.I ORGANIZACIONES.**

Dentro de la empresa analizada tiene como finalidad reducir las tareas totales en un número más pequeño, más manejables para que al realizarlas sean más eficientes y poder alcanzar los objetivos fijados, con mayor efectividad. Estas finalidades están dispuestas en todos los departamentos involucrados en la planta, por lo que para efectos del estudio del control de inventarios, nos interesa el área de la gerencia de operaciones, básicamente, donde se involucran el área de contabilidad, que pertenece al departamento de contraloría; y el área comercial tomándose en cuenta los datos proporcionados por la Gerencia de Ventas, sobre la demanda de los productos.

A continuación presentamos el organigrama de la Gerencia de Operaciones y Gerencia de la Contraloría:





## 5.1.2 PRODUCTOS.

Los esfuerzos de la compañía desde el inicio de su fundación se encuentran basados en el descubrimiento de la penicilina, por lo que sus productos no giran solo alrededor de un área definida de la medicina, sino que constantemente están incursionando en el lanzamiento de nuevos e importantes productos que contribuyen con valiosos adelantos en los campos de la asepsia, el tratamiento del cancer mamario, enfermedades cardiovasculares e infecciones en la piel.

Presentamos a continuación una lista de los productos que la empresa maneja:

### U S O

Atromid-Sd. M.R.	Eliminación de colesterol en el cuerpo.
Ayermicina, Caps. M.R.	Antibiótico de amplio espectro. (Infecciones)
Cetavlon P.C. M.R.	Analgésico contra la fiebre.
Ayermicina Pédiátrica. M.R.	Antibiótico contra cuadros diarrelcos.
Fulcin Forte, Tabs. M.R.	Tratamiento para la epilepsia, Hongos.
Genepar, Tabs. M.R.	Tratamiento para el Higado.
Inderalici, Caps. M.R.	Betabloqueador.
Hibitane Trociscos. M.R.	Analgésico, contra cuadros fiebre.
Nolvadex, Caps. M.R.	Contra el cáncer mamario, Antineoplásico.
Mysoline, Susp. M.R.	Inhibidor de actividad cortical.
Mysoline, Tabs. M.R.	Inhibidor de actividad cortical.
Fluothane. M.R.	Anestésico.
Tetmosol. Sol. M.R.	Escabicida - contra la sarna.
Tenormin. M.R.	Betabloqueador, Antihipertensivo.
Tenoretic. M.R.	Cardiovascular, Antihipertensivo.
Cetavlon, Concentrado. M.R.	Analgésico, ataca la fiebre.

M. R . Indica Marca Registrada

\*Todos los productos anteriores se manufacturan en esta empresa.

Todos estos medicamentos tienen distintas presentaciones en cuanto a su capacidad, dentro de los inventarios se manejan bastantes materias primas tanto nacionales como de importación y también diversos empaques (nacionales e importación), por lo que en materias primas y empaques la inversión en capital es considerable.

Haciendo un análisis dentro de la empresa se observó que la principal materia prima, es de importación debido a que la materia prima nacional, no cumple con los estándares mínimos de calidad necesaria para ser utilizada por la empresa, esto se traduce a que el 90% de los materiales que se manejan son importados.

Determinando esto, podemos decir que se requiere llevar un estricto y adecuado control de inventarios, para que la empresa obtenga mayores utilidades sobre sus productos, de los cuales hablaremos en el siguiente capítulo.

### **5.1.3 MERCADOS.**

Los mercados en que participa la empresa, se puede decir que están plenamente identificados en sus ramas, aún cuando se maneja una amplia variedad de productos.

En las exportaciones en los últimos 3 años el volumen a crecido un 80% aproximadamente con respecto a los últimos 6 años, pretendiendo alcanzar este año con un volumen superior a los 800,000 unidades equivalente al 20% del volumen total de venta.

Aunque la situación actual presenta dificultades, se determinó que no se tiene competencia, con respecto a otros del mismo ramo, por lo que el mercado es muy amplio, tanto el nacional, como el de exportación; los productos para venta nacional incluyen al sector público, gobierno y doméstico.

Para ampliar un poco más los sectores del mercado que maneja la empresa se muestran en el siguiente cuadro representativo.

## VOLUMEN DE EMBARQUE DE PRODUCTO TERMINADO:

CONCEPTO	CANT. ANUAL	MEDIDAS
Embarques Locales y Foraneos.	10,000	Embarques
Embarque Sector Público	500	Embarques
Remisiones Material Promocional	1,000	Remisiones
Embarques de Exportacion	50	Embarques
Movimientos de Almacén	7,500	Movimientos

### 5.1.4 IMPORTANCIA DE SU VOLUMEN.

Como se vió anteriormente la empresa tiene un ámplio mercado lo que permite que su volumen de producción sea elevado; y por lo tanto las cantidades de materias primas como materiales de empaque tambien son altos, para poder cumplir los compromisos que tienen anualmente.

Por supuesto, estos volúmenes son previamente manejados y programados, todo en base a los programas de ventas, que son determinados con anticipación para poder controlar todos los pedidos y órdenes de compra, para no tener retrasos en las entregas y recibos de materiales del extranjero, que son las más tardadas por lo general.

Por lo anterior expuesto, se puede suponer, de que se lleva un inadecuado control de inventarios, la empresa puede perder o estar perdiendo demasiado dinero, tanto en recursos humanos como materiales, porque el tener una mercancía detenida en un almacén durante un lapso de tiempo, está ocasionando la no circulación de este activo, y el empleo de personal sin tener una razón de ser, por lo que se llevará a cabo un estudio minucioso de como maneja esto la empresa y de las recomendaciones que se podrían hacer al terminar dicho estudio para una mejora del sistema que actualmente está en operación.

## **5.2. INSPECCION DEL INVENTARIO**

### **5.2.1 LOCALIZACION DE LOS ALMACENES.**

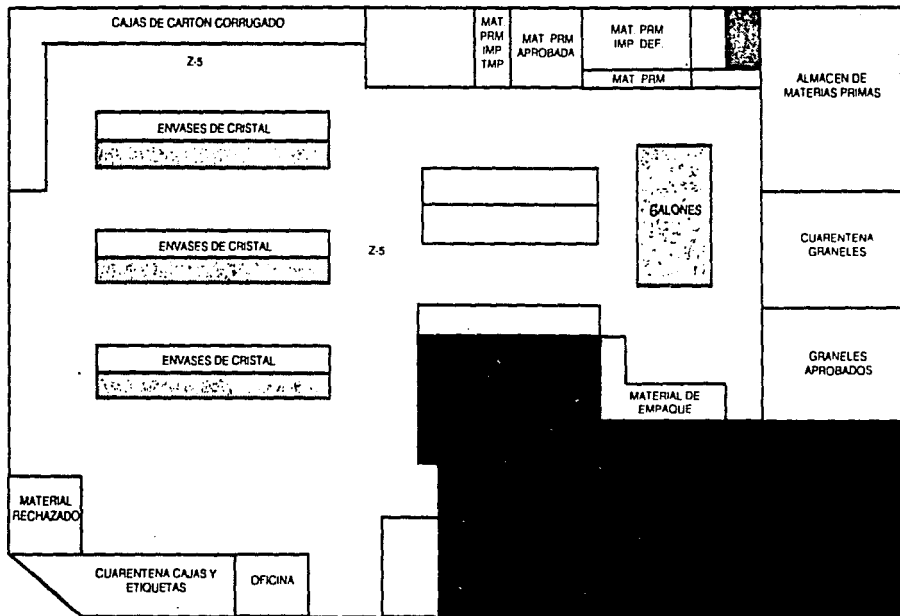
Se puede decir que la localización de los almacenes actualmente tienen buena ubicación, como lo mostraremos en unos dibujos representativos, que tienen un buen acceso a ellos para cualquier tipo de transporte terrestre, que es su principal medio de comunicación, aunque a la ciudad llegen por todas las vías de comunicación conocidas.

También la distribución de dichos almacenes (almacenes de recepción de materiales de materias primas, de producto terminado, de empaquetado y de embarques) lo mostraremos como se encuentran por secciones o zonas, perfectamente terminados y seleccionados por el control tan estricto que deben manejar, por el giro industrial en el que se desenvuelve la empresa y el cuidado extremo que se tiene que tener y manejar para las materias primas, para que no sean contaminadas en absoluto.

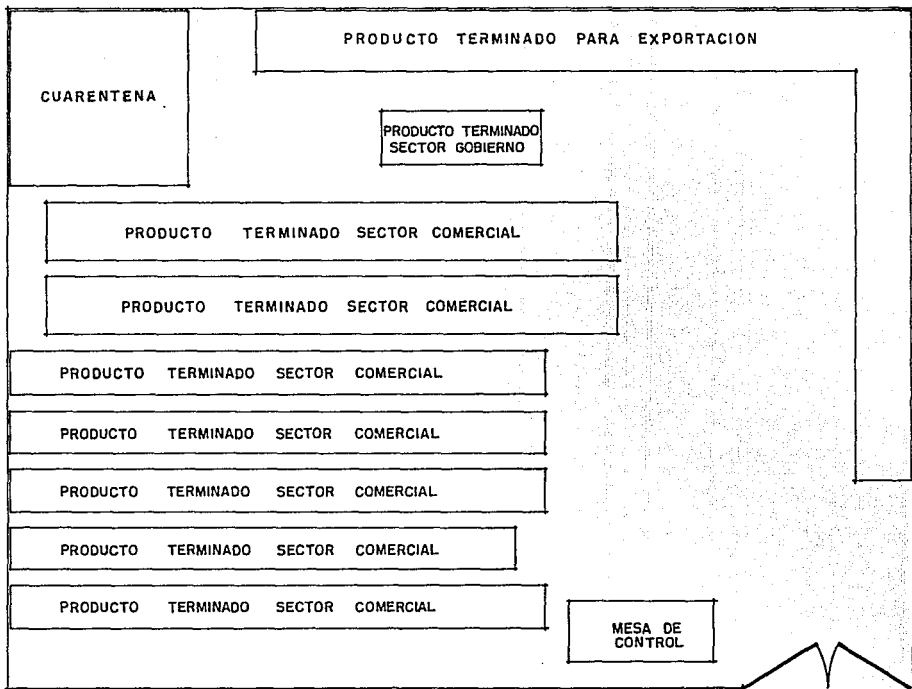
Se presenta gráficamente la distribución de los almacenes de materias primas y materiales.

ALMACEN GENERAL

ALMACEN DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES







## **5.2.2 FUNCIONES DEL PERSONAL EN ALMACENES.**

Dentro de este punto hablaremos del número de empleados que laboran en los diferentes almacenes que existen dentro de la empresa; primero mencionaremos que dentro de las políticas existentes en la empresa, sobre el personal, es que cuidan extremadamente el número de personas que laboran dentro de la empresa, ya que aunque sea necesario más personal, tardan en contratarlos.

Empecemos hablando del número de empleados que existe: Actualmente en el almacén general (materias primas y material de empaque), cuenta con 4 obreros y un empleado de confianza clasificados de la siguiente forma:

Un jefe de almacén (empleado de confianza)  
Un cabeza de línea (obrero sindicalizado)  
Dos surtidores (obrero sindicalizados)  
Un ayudante general (obrero sindicalizado)

En el almacén de producto terminado existe solamente una persona sindicalizada que recibe todos los productos (tabletas o líquidos) para acomodarlos y clasificarlos según el tipo de producto, número de lote, presentación y por su sector público, doméstico o exportación.

En el área de producción tenemos un total de cuarenta y ocho obreros sindicalizados, distribuidos en diferentes áreas de la siguiente manera:

### **AREA DE LIQUIDOS:**

- Antiséptico	Tres obreros
- Suspensión	Cuatro obreros
- Anestésico	Cuatro obreros

## AREA DE TABLETAS Y GRANELES:

- Cápsulas	Cuatro obreros
- Tabletas	Dos obreros
- Comprimidos	Un obrero
- Pastillas	Dos obreros

## AREA DE ACONDICIONAMIENTO:

Existen veintidos obreros que acondicionan el producto conforme vaya llegando.

## AREA DE ENCELOFANADO:

Laboran seis obreros, siéndo que esta área pertenece a la de tabletas. Hablando de estas áreas de producción, podemos comentar que de los cuarenta y ocho obreros, treinta y nueve de ellos son de sexo femenino y solo nueve son de sexo masculino, es decir que el 80% del personal son mujeres y el restante hombres. Esto se debe a que por ser un trabajo manual, delicado e higiénico, las mujeres tienen mayor facilidad y son más cuidadosas.

En el almacén de empaquetado y embarques laboran actualmente ocho obreros, los cuales reciben y revisan y empaquetan conforme los pedidos se van recibiendo y al estar listos son embarcados en las camionetas para su distribución correspondiente; en caso de un pedido foráneo, se utilizan los servicios de envío de paquetes.

### 5.2.3 OTRAS CONSIDERACIONES.

Dentro de este inciso se hará notar que el promedio de pedidos, que pasa por el área de embarques es de aproximadamente veinte pedidos al día, cuando están los ventas muy bajas, porque en la realidad se manejan treinta pedidos diarios con un valor aproximado de N\$20'000,.00 por lo que si no se surten correctamente y a tiempo, entonces habrá retraso y considerables pérdidas.

Otra consideración es que las personas del almacén de materias primas y material de empaque (almacén general ), suministran diariamente, material de empaque y materias primas a producción, únicamente para la fabricación de dos lotes al día de cada uno de sus productos, siendo que la planta tiene capacidad para producir cuatro lotes como mínimo al día, esto significa que por la falta de un material no pueden terminar su fabricación; se desea aclarar que cualquier producto terminado (medicina), no solo en este laboratorio, sino que en cualesquiera, todos y cada uno de los medicamentos están formados por un principio activo y por otros muchos componentes; haciendo hincapié en que el principio activo, como su nombre lo indica, es el que se dosifica en mayor cantidad, por ser el componente activador para que el medicamento reaccione para lo que fué creado.

El área de líquidos tiene capacidad para producir dos lotes al día en una jornada normal (ocho horas) pero lo que sucede es que tardan hasta tres días para elaborar solamente un lote, y posteriormente trasladarlo al área de acondicionamiento. Lo mismo sucede en el área de tabletas, ya que tiene capacidad de producción de cinco lotes diarios, pero por faltas de existencia suficiente de materia prima, solamente se pueden producir tres lotes.

Por todos estos problemas, no se pueden fabricar todos los productos óptimamente, por lo tanto la planeación de la producción no se puede llevar en forma adecuada, así también el control de inventarios.

En la planta con el simple hecho de retrasarse por algunas horas, se están perdiendo enormes cantidades en horas hombre, así como los tiempos muertos del equipo; ya que al empezar un lote de cualquier producto, al faltar una sola materia prima se tiene que dejar en la maquinaria o equipo donde está produciendo el lote, ya que de lo contrario puede contaminarse al cambiarlo a otro recipiente, así que hasta conseguir la materia prima y terminar el proceso, se podrá utilizar dicho equipo.

### **5.3. IMPORTANCIA DEL INVENTARIO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE OPERACION**

#### **5.3.1 MATERIAS PRIMAS.**

Para fines de estudio y análisis de las materias primas en los inventarios, se ha elegido y tomado únicamente tres de los principios activos, para poder ejemplificar la situación en la empresa ya que de lo contrario será muy repetitivo el sistema; únicamente diferenciándose en el producto, siendo que el sistema se realiza en la misma forma para todas las materias primas.

Otra consideración es que el estudio se realiza en un principio, solamente con las materias primas de importación, por las siguientes razones:

- Por su alto costo, a razón del tipo de cambio de nuestra moneda.
- Por su caducidad, que es un tiempo determinado.
- Por ser los principales activos, el componente principal del medicamento
- Por el tiempo en tráfico al ser de importación, la compra se tiene que hacer con anticipación, con respecto a las nacionales.

Por lo anterior y al aplicar el sistema propuesto, habrá un mayor beneficio económico tanto de costo de materia prima como en la mano de obra y un mejor aprovechamiento del equipo, y así posteriormente se aplicará a las materias primas nacionales, para poder generalizar el sistema en toda la planta.

A manera de que los ejemplos sean más ilustrativos, denominaremos tres principios activos de la siguiente forma:

**MATERIA PRIMA "A"**

**MATERIA PRIMA "B"**

**MATERIA PRIMA "C"**

### **5.3.1.a RECEPCION DEL MATERIAL.**

La recepción de estos productos se hace directamente al aeropuerto de la ciudad de Guadalajara ya que son enviados desde Inglaterra por vía aérea, y del aeropuerto son manejados por un agente aduanal, que los libera y los hace llegar a la planta, por vía terrestre.

El trámite para poder sacar los embarques de la aduana es un poco lento, pero si se tienen los documentos en regla y junto con el pago de los impuestos correspondientes, (materia prima "A", "B" y "C"), previamente determinado en la ley federal aduanera y por el diario oficial.

Las cantidades que llegan en los embarques son determinados por planeación de la producción, según la demanda del producto, para poder cubriría con la producción de los lotes necesarios.

Al llegar la materia prima a la planta, se le hace una entrada al almacén (movimiento de almacén general) con lo que se le abre una tarjeta con cargo al Kardex de existencia (Kardex de Piso) en ese momento se somete a una revisión física de peso, comparando contra factura, tomando una muestra de material para la aprobación del control de calidad, si después de todos estos movimientos, no existe ninguna anomalía, producción podrá disponer desde ese momento del material.

### **5.3.1.b CONTROL DE EXISTENCIAS.**

El control de existencias de las materias primas y del material de empaque, se lleva por medio de entradas y salidas del almacén general, Kardex de piso, número de orden de compra, número de factura, etc., y dentro de este control están involucrados los siguientes departamentos: Compras, Planeación de Producción, Tráfico y Almacenes, Costos y la Gerencia de Operaciones.

Para poder hacer más ilustrativos todos los conceptos mostraremos algunas de las formas de control que manejan; los iremos mostrando según el orden conforme se realizan los movimientos en la planta, comenzamos por la forma de:

#### I.- Movimiento de Almacén General:

En este formato se controlan las entradas y salidas de materiales desde la recepción de los materiales del proveedor, como la salida de los mismos hacia producción o almacén de embarques y acondicionamiento.

Este formato contiene la siguiente información:

- Número de movimiento del almacén (folio)
- Número de orden de compra.
- Proveedor (nombre)
- Número de remisión y factura.
- Fecha en la que ingresa al almacén.
- Si es entrada o salida (se utiliza el mismo formato para ambos movimientos)
- Clave del material.
- Cantidad recibida o que se entrega.
- Unidades de medida.
- Descripción del material.

Dicho formato cuenta con siete copias las cuales se distribuyen a los siguientes departamentos:

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| - Sistemas.   | - Control de calidad. |
| - Costos.     | - Planeación.         |
| - Almacén.    | - Compras.            |
| - Producción. | - Cuentas por pagar.  |

A continuación se muestra el formato (No. 1)

# FORMATO I

No. \_\_\_\_\_

ORDEN DE COMPRA No. \_\_\_\_\_  
 PROVEEDOR \_\_\_\_\_  
 No. DE REMISION O FACT. \_\_\_\_\_  
 TALON \_\_\_\_\_

ORDEN DE PRODUCCION  No. \_\_\_\_\_  
 MAQUILA   
 FECHA \_\_\_\_\_  
 ENTREGADO A: \_\_\_\_\_

TIPO DE ENTRADA (MARCAR CON X)				TIPO DE SALIDA (MARCAR CON X)			
<input type="checkbox"/>	COMPRA DE MATERIAS PRIMAS	<input type="checkbox"/>	PRODUCCION	<input type="checkbox"/>	MAQUILAS	<input type="checkbox"/>	VENTAS
<input type="checkbox"/>	DEVOLUCIONES PRODUCCION	<input type="checkbox"/>	MAQUILAS	<input type="checkbox"/>	DEVOLUCIONES	<input type="checkbox"/>	TRASPASOS
<input type="checkbox"/>	DEVOLUCIONES MAQUILAS	<input type="checkbox"/>	TRASPASOS	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	DEVOLUCIONES	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	TRASPASOS	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	AJUSTES	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	AJUSTES POR COMPRA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	OTROS	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

CLAVE	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	COSTO UNIT.	IMPORTE TOTAL

AUTORIZO	ENTREGO	RECIBIO
----------	---------	---------



## 2.- Entradas al Almacén de Materiales:

En este control se anotan todos los productos o materiales que no intervienen directamente en los procesos de producción, pero se usa para poder llevar un control de entradas al almacén; la forma utilizada contiene los siguientes datos:

- Número de orden de compra.
- Nombre del proveedor.
- Número de factura o remisión.
- Fecha en la que ingresa.
- Cantidad recibida.
- Unidad de medida.
- Número de movimiento de entrada (folio)
- Descripción del material.

Recibiendo copia los departamentos de:

- Compras.
- Cuentas por pagar.
- Costos.
- Planeación de la producción.

A continuación se muestra el formato (No. 2)

ENTRADA ALMACEN MATERIALES

Nº \_\_\_\_\_

ORDEN DE COMPRA No. \_\_\_\_\_

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

No. REMISION O FACT. \_\_\_\_\_ TALON: \_\_\_\_\_

CODIGO	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	COSTO		IMPORTE TOTAL
				UNITARIO		

Recibió \_\_\_\_\_ Anotó en Kardex \_\_\_\_\_ Fecha Muestra \_\_\_\_\_

Vo Bo. \_\_\_\_\_

FORMATO 2

### **3.- Salida del Almacen de Materiales:**

Tambien se maneja esta forma para materiales que no intervienen directamente en los procesos de produccción, pero se controlan las salidas, ya que en la mayoría de los casos son temporales, conteniendo los siguientes datos:

- Propósito de la salida.
- Fecha de salida del material.
- Número de movimiento de salida (folio)
- Recepción por departamento.
- Unidad de medida.
- Descripción del material.

De igual forma que en las entradas se debe repartir a los departamentos involucrados. Ver formato (No. 3)

SALIDA ALMACEN MATERIALES

Nº \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Cto No. \_\_\_\_\_

Entregado al Depto. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

CODIGO	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	COSTO	
				UNITARIO	TOTAL

Autorizó:	Registro en Tarjeta Kardex	Entregó:	Recibió:
-----------	----------------------------	----------	----------

FORMATO 3

#### 4.- Kardex (de piso):

Para este control se manejan tarjetas de registro de existencias, donde se van a concentrar todos los movimientos, que se van realizando de cada embarque recibido en el almacén general así como el registro de las salidas a las líneas de producción.

Todos los formatos anteriores tienen la finalidad de informar las entradas y salidas de materia prima en el almacén para hacer de su conocimiento a los departamentos involucrados, y que les servirá para poder ver el status de cada materia prima a disponer para la fecha que sea requerido.

La tarjeta de control debe ser manejada solamente por el encargado del almacén de materias primas, concentrando todos los movimientos diarios, así para cuando se haga el inventario tener exactamente la existencia real a la fecha que se designe el inventario.

Características que debe contener una tarjeta de Kardex:

- Fecha del movimiento (entrada o salida).
- Concepto para que sea solicitada y número de pedido de su requisición.
- Acumulado de los movimientos.
- Cantidad que entra.
- Cantidad que sale.
- Saldo restante.
- Nombre del artículo o materia prima.

Por medio de este sistema, se puede determinar cuando un material empieza a disminuir hasta su punto de reorden, o si se tiene una elevada existencia, así como el nivel mínimo para producción de un lote, conforme a la demanda del producto a fabricar; por lo que no debe tener ninguna alteración la información de las cantidades que se tengan en el almacén.

A continuación mostramos una de estas tarjetas de control de este sistema (Ver formato No. 4).



### 5.3.1 c SUMINISTRO DE MATERIALES.

El suministro de todos los materiales se hace en base a las órdenes de producción conteniendo todos los materiales componentes, incluyendo el principio activo junto con las cantidades necesarias para la producción de un lote de un producto. Para este concepto se mencionará según las tres materias primas que se seleccionaron previamente; y los productos que se fabrican con las materias primas antes mencionadas, su uso medicamente hablando y su presentación de empaque (cantidad en la que es enviada).

Ver cuadro anexo:

#### PRESENTACION DE LOS PRINCIPIOS ACTIVOS.

MATERIA PRIMA	PRESENTACION	USO	EMPAQUES
A	Tenormin Tenoretic	Betabloqueadores Cardiovasculares	Tambores de 50 Kgs.
B	Nolvadex	Contra el Cáncer Mamario	Tambores de 5 Kgs.
C	Fulcin - Forte	Tratamiento para la Epilepsia	Tambores de 25 Kgs.

En las órdenes de producción aparte de enlistar los materiales componentes y las cantidades del producto, ya que son suministrados y procesados también se muestra la cantidad total producida, ya sea en número de tabletas, número de cápsulas, número de litros etc., según sea el caso que se desee obtener.

(Ver formato No. 5).

# FORMATO 5

No. \_\_\_\_\_

ORDEN DE PRODUCCION   
 MAQUILA

PRODUCTO			CODIGO		LOTE No	
USAR PROCESO DE FECHA					CANTIDAD TEORICA	
STENCIL APROBADO POR		FECHA DEL STENCIL	ORDEN CALCULADA POR		ORDEN VERIFICADA POR	FECHA EMISION

CONTR CALID No	CLAVE	INGREDIENTES	PESAR	UNIDAD	CANTIDAD TOTAL		PES. POR	VER POR

PESADO POR:		INGREDIENTES RECIBIDOS POR:		CANTIDAD TOTAL PRODUCIDA		MUESTRAS	
PROD. INIC.		PESO DE LA MEZCLA O GRANULADO EQUIV. A		DEFECTUOSOS		CANTIDAD ENTREGADA	
PROD. TERM.		APROBACION FINAL		RENTAMIENTO %		GRANEL RECIBIDO POR:	

NOTAS:

---



---



---



También aquí se enumera el movimiento (folio) y algo de indispensable es el número de lote y la fecha con la que se está surtiendo el material y de que embarque es; es importante mencionar ya que en caso de que se detecte alguna anomalía en el producto; con el número de lote es fácil de localizar y ya no se utilizará el material contaminado.

Al momento de la llegada de la materia prima se le sacan unas muestras para su análisis en el laboratorio para ser certificada por control de calidad, esto con el fin de saber si será aprovechada o se desecha. En caso que se encuentre alguna anomalía, se destruirá dicho lote (quemándolo o tirándolo por el desagüe), y no se contaminará con el proceso de producción.

Las materias primas por lo general son suministradas en los mismos materiales de empaque que llegan a la planta, porque entre menos manejo de los materiales exista, hay menos posibilidad de contaminación, y establecer un manejo adecuado sería muy costoso. En los casos en que se tengan que pesar algunos materiales, existe una zona especial donde todo el equipo está autorizado y se mantiene un control muy estricto en ese sentido.

**NOTA:** Las cantidades de los materiales, tanto como los nombres que componen un medicamento, no se podrán mencionar por ser confidenciales del área de producción, y políticas de la empresa por lo que nos preocupamos únicamente de algunos productos. Enfocándonos al control de inventarios y si son necesarias algunas cantidades serán ficticias, únicamente para hacer más ilustrativo el estudio.

### **5.3.2 PRODUCTOS DE PROCESO.**

Ya encontrándose todos los materiales en el área de producción, teniendo el equipo listo y la maquinaria adecuada para la elaboración del producto se procede a la fabricación de este, en recipientes especiales se vierten los materiales para su proceso, en el tiempo que sea necesario.

En este punto no fué posible tener acceso al proceso de fabricación

sino hasta el final, listo ya para el acondicionamiento.

En este lugar se observa una pizarra en la que ponen el nombre del producto que se está produciendo, y el número de lote que sirve para poder llevar un control estadístico de cuando se empieza el lote, en que tiempo se terminará, y con que periodicidad se produce un lote de ese producto etc.

### 5.3.2 a DESPERDICIO DE MERMAS.

Como se había mencionado anteriormente en las órdenes de producción se menciona teóricamente lo que se debe de obtener de un lote, y en la misma orden, al terminar el proceso se escribe la cantidad total producida que disminuye muy poco en comparación con la teórica.

Sacando datos de esas diferencias se obtiene el siguiente cuadro:

#### PORCENTAJE DE MERMAS

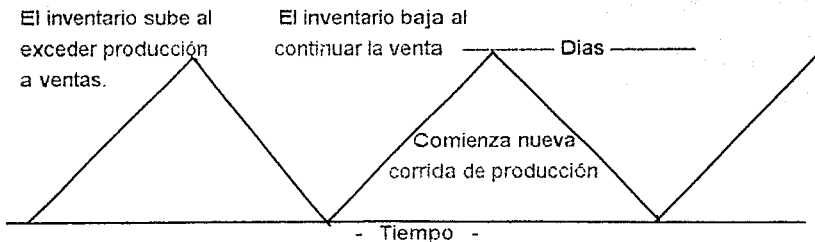
	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Promedio %
<b>Tenormin Tabs.</b>						
Estimado	7000	7000	7000	7000	7000	
Real	6898	7086	6910	6991	6956	
% Merma	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.8
<b>Tenoretic Tabs.</b>						
Estimado	7000	7000	7000	7000	7000	
Real	7105	6988	6961	6926	7010	
% Merma	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.6
<b>Nolvadex</b>						
Estimado	3000	3000	3000	3000	3000	

Real	2890	2925	2953	2953	2977	
% Merma	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	2.4
Fulcin Forte						
Estimado	12000	12000	12000	12000	12000	
Real	11656	11788	11801	11829	11875	
% Merma	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	1.8

Como se podrá notar, no sobrepasa de un 3% de mermas y desperdicio, por lo que se puede deducir que tiene un buen manejo de materiales, y que su equipo esta llevando un buen mantenimiento y limpieza constante.

### 5.3.2.2. DETERMINACION DEL TAMAÑO DEL LOTE.

A continuación presentamos una fórmula para obtener el tamaño de un lote económico de producción.



Para determinar el tamaño óptimo de un lote de producción se emplea la siguiente fórmula.

$$N = Lo = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot Cp}{Cm \cdot Cu \cdot (1 - u/p)}}$$

Donde los símbolos nos indican lo siguiente:

$Lo =$  Lote óptimo =  $N$   
 $D =$  Demanda anual  
 $Cp =$  Costo de pedido  
 $Cm =$  Costo de mantenimiento.  
 $Cu =$  Costo unitario de mantenimiento.  
 $v =$  Venta diaria.  
 $p =$  Producción diaria.

Una vez obtenido el tamaño óptimo del lote. se puede deducir el número de lotes que han de producir al año, el tiempo de cada corrida en producción y el tiempo que tarda en agotarse la cantidad producida debido a la venta diaria.

$D/Lo =$  Demanda anual / Lote óptimo  
 $Lo/p =$  Días de producción = Número de días requeridos / para producir el lote óptimo.  
 $Lo / v =$  Días para vender un lote.

El lote económico de producción habrá que agregarle una cantidad de reserva por las fluctuaciones que normalmente tienen tanto las ventas como la producción. (4)

A continuación se muestra un ejemplo:

Se producen 28,500 unidades de producto al año; el costo de cada orden de producción en administración y preparación de máquinas es de \$412.00, el costo de fabricación es de \$7.00 por unidad.

El costo de almacenamiento de producto terminado representa un 18% del proceso de material terminado. De acuerdo a datos calculados se producen 80 unidades diariamente de los cuales se venden 20

$$\begin{aligned}
 N &= \sqrt{\frac{2 \times 28,500 \times \$412.00}{\$7.00 \times 0.18 \times (1 - 20 / 80)}} \\
 N &= \sqrt{\frac{23,484.000}{0.945}} \qquad N = 4985.05 \text{ Unidades}
 \end{aligned}$$

El número de lotes producidos en un año será.

$$\frac{D}{Lo} = \frac{\text{Demanda anual}}{\text{Lote óptimo}} = \frac{28,500}{4985} = 5.71 \text{ Lotes}$$

$$\frac{N}{p} = \frac{4985}{80} = 62.3 \text{ Días}$$

$$\frac{N \times v}{p} = \text{Número de unidades vendidos en el tiempo de la producción del lote óptimo completo.}$$

$$\frac{4985 \times 20}{80} = 1,246 \text{ Unidades}$$

$$N - \frac{N \times v}{p} = 4985 - 1246 = 3739 \text{ Unidades} = \text{Inventario mayor acumulado durante la producción.}$$

$$\text{Inventario promedio: } 1/2 \left[ N - \frac{N \times v}{p} \right]$$

Sustituyendo en ésta fórmula los valores respectivos, obtenemos un total de 1869 unidades promedio en almacén.

### 5.3.3 PRODUCTOS TERMINADOS

Los productos ya acondicionados y listos en el almacén de producto terminado, son acomodados y clasificados, según su presentación y para el sector que se vaya a distribuir.

- PUBLICO: (IMSS, ISSSTE, SSA)
- DOMESTICO: (FARMACIAS, DROGUERIAS, DISTRIBUIDORES, ETC.)
- EXPORTACION: (EXTRANJERO).

Para el sector público y doméstico incluyen los pedidos foráneos, ya que no existe otra planta de estos productos, por lo que se debe cubrir todas las necesidades de la República, en los puntos donde estratégicamente han sido elegidos, como distribuidores para los estados circunvecinos.

En lo que se refiere al material de empaque, existe una variedad ilimitada, ya que aparte de que cada sector necesita un empaque diferente, según lo apruebe la SSA. dentro de éstas presentaciones existen, también otras subpresentaciones para tabletas, pastillas, suspensiones, inyecciones, etc., y éstas a su vez con diferentes tamaños y cantidades en las que son empaquetados.

Por esta razón debe haber una buena distribución en el almacén de productos terminados y perfectamente clasificados, para que al surtir pedidos, sea lo más rápido posible y sin equivocaciones.

#### **5.3.3.a RECEPCION DE PEDIDOS.**

Los pedidos de los productos son únicamente recibidos por el departamento de ventas, ya sea por vía telefónica, telex o directamente hecha por el representante de ventas, que visita a sus clientes con frecuencia, y van haciendo promociones con nuevos clientes y de nuevos productos.

Dichos pedidos son entregados a cuentas por cobrar que los relacionan y posteriormente entregan al departamento de almacén de embarques. Ahí son clasificados y revisados, según la fecha en que se recibieron los pedidos y tomando en cuenta si hay en existencia todos y cada uno de los productos (ya que como política de la empresa, no entregan pedidos incompletos), para poder solicitar los productos al almacén de producto terminado y posteriormente ser empaquetados y embarcados a su destino.

### **5.3.3.b MANEJO Y EMPAQUE**

Ya que los productos son entregados al departamento de embarques se clasifican y se empaquetan, según la presentación del producto, tomando en cuenta también si es foráneo o local para entregar el mismo día, ya que si es foráneo se manejan los paquetes con sumo cuidado, por lo que deben ir perfectamente bien empaquetados, para que el producto no se deteriore durante el transporte a su destino, porque el cliente podrá reclamar que se le cambie, si llega en mal estado, ya sea únicamente el material del empaque o todo el producto, por otro en buenas condiciones.

### **5.3.3.c DESPACHO A CLIENTES.**

Como ya se mencionó el despacho a los clientes se clasifica según las necesidades a cubrir de la empresa, por fecha de solicitud de pedido; si hay existencia y/o los compromisos con clientes constantes.

En base a todo lo anterior se deben de coordinar muy bien los departamentos de ventas y embarques, para que los dos decidan que pedidos tienen mayor prioridad que otros y de esta forma cumplir con los clientes en la fecha de entrega previamente seleccionados.

### **5.3.4 REVISION DE SISTEMAS ACTUALES.**

Aquí se analizará y revisará a los departamentos directamente involucrados, que llevan y manejan los sistemas, y que además estén íntimamente ligados con el control de inventarios de la empresa.

Los departamentos que tienen directamente la responsabilidad de que los materiales sean entregados a tiempo y las cantidades solicitadas, son compras y planeación de la producción; el departamento de compras trámita directamente con el proveedor la adquisición de los materiales y tiempo de entrega, en base a las requisiciones; el departamento de planeación de la producción elabora las requisiciones, en base a datos estadísticos elaborados por el departamento de

ventas y al transformarlos saben cuantos lotes deben fabricarse, de que producto, en que presentación y con que periodicidad deben hacerse los lotes, y de esta manera poder calcular que cantidad de materiales deben considerar para poder satisfacer toda la demanda.

#### **5.3.4.a CALCULO DE LA DEMANDA**

En este punto se requiere hacer mención que a partir de este momento empiezan a tener más importancia los inventarios, ya que es aquí donde determinan la cantidad de materia prima que se va a adquirir, según la demanda de los productos, por lo que es muy importante que los datos o cifras manejadas sean los más reales posibles o de lo contrario se tendrá materia prima excesiva y almacenada por un mal cálculo.

Los primeros en dar la pauta para la demanda de los productos, son el departamento de ventas que desde finales del año hacen sus pronósticos de ventas anuales (estimadas), no siendo la venta exacta por mes, pero lo más cercano posible a la realidad, y esto lo hacen, tomando en cuenta las ventas que tuvieron con anterioridad.

Basandose en los pronósticos de ventas, planeación de la producción determina los consumos y cantidades necesarias de las materias primas para cubrir las ventas, esto se demuestra como sigue:

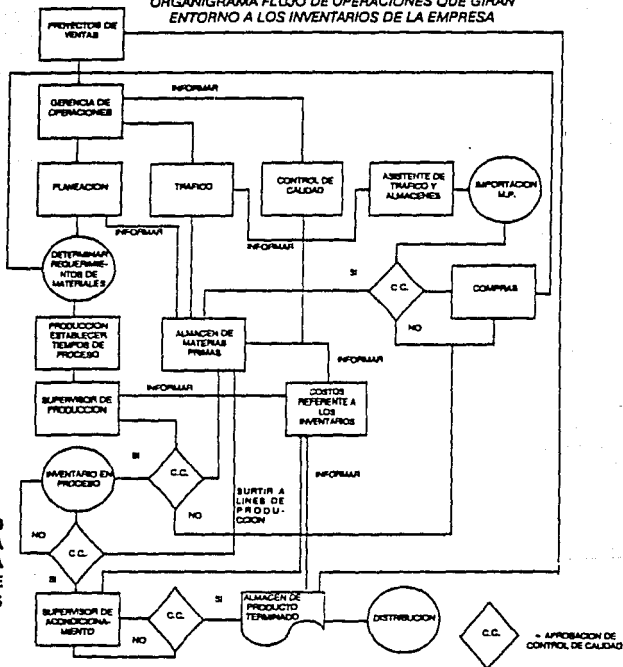


## CONSUMOS Y CANTIDADES

PRODUCTO	ENERO	FEBRERO	MARZO	TOTAL TRIMESTRE
Tenormin caja c/24	2,750	2,640	2,860	8,250
Tenoretic caja c/30	9,460	9,350	9,570	28,380
Nolvadex caja c/10	4,620	4,510	4,620	13,750
Fulcin Forte caja c/50	4,620	4,510	4,620	13,750
TOTAL	21,450	21,010	21,670	64,130

Por un lote de Tenoretic o Tenormin se necesitan 47.5 Kgs. (MP A), por un lote de Nolvadex se necesitan 2.8 Kgs. (MP B), por un lote de Fulsin Forte se necesitan 30.0 Kgs. (MP C).

ORGANIGRAMA FLUJO DE OPERACIONES QUE GIRAN ENTORNO A LOS INVENTARIOS DE LA EMPRESA



NOTA:

DESCRIPCION DEL PROCESO ACTUAL DE LA EMPRESA ANALIZADA, CONFORME A LAS OPERACIONES QUE GIRAN ENTORNO A LOS INVENTARIOS.

### 5.3.4. b PLANEACION DE LA PRODUCCION.

Basandose en los pronósticos de ventas, el departamento de planeación de la producción determina los consumos y las cantidades necesarias de las materias primas a consumir para cubrir las demandas del mercado.

Es importante recalcar que estos datos son proporcionados por el departamento de ventas, por lo que está comprometido a terminar con todo el inventario que se tenga en producto terminado.

Ahora presentamos de manera práctica como se calculan las necesidades de las materias primas.

#### TENORMIN:

El primer trimestre se venden aprox.	8,250	cajas
y cada caja contiene	X 24	tabletas
tenemos un total de	<hr/> 198,000	tabletas
y de cada lote obtenemos	entre 7,000	tabletas
la producción a fabricar será	<hr/> 28	lotes
y cada lote utiliza	X 47.5	kgs.
se necesita de materia prima "A"	<hr/> 1,344	kgs.

#### TENORETIC:

El primer trimestre se venden aprox.	28,380	cajas
y cada caja contiene	X 30	tabletas
tenemos un total de	<hr/> 851,400	tabletas
y de cada lote obtenemos	entre 7,000	tabletas
la producción a fabricar será	<hr/> 122	lotes
y cada lote utiliza	X 47.5	kgs.
se necesitan de materia prima "A"	<hr/> 5,777	kgs.

## NOLVADEX

El primer trimestre se venden aprox.	13,750	cajas
y cada caja contiene	X 10	tabletas
tenemos un total de	<u>137,500</u>	tabletas
y de cada lote obtenemos	entre 3,000	tabletas
la producción a fabricar será	46	lotes
y cada lote utiliza	X 2.8	kgs.
se necesitan de materia prima "B"	<u>128.3</u>	kgs.

## FULCIN FORTE:

El primer trimestre se venden aprox.	13,750	cajas
y cada caja contiene	X 36	tabletas
tenemos un total de	<u>495,000</u>	tabletas
y cada lote obtenemos	entre 12,000	tabletas
la producción a fabricar será de	41	lotes
y cada lote utiliza	X 30.0	Kgs.
se necesitan de materia prima "C"	<u>1,238</u>	Kgs.

Todos los cálculos descritos anteriormente son los que hace el departamento de producción, en el área de planeación de la producción, siendo de esta forma como calcula sus necesidades trimestrales y llenando sus requisiciones para la compra de todas sus materias primas componentes.

Lo mismo sucede con el material de empaque según los estimados de ventas (gobierno, domestico o exportación).

Son las cantidades que solicitará, todo esto lo hace con un trimestre de anticipación, con lo que están cubriendo, que haya escasez, o que el proveedor no les surta el material a tiempo.

Los formatos con que cuenta planeación de producción para hacer sus requisiciones de compra, en la cual le especifica la cantidad a comprar del

material que necesita. En este formato aparece un pequeño inventario donde menciona la existencia actual, el tránsito y cantidad solicitada, lo cual nos cubre un consumo de cierto tiempo.

Por lo general nunca excede de los seis meses, por ser una política de empresa no rebasar este período.

(Ver formato No. 6)

### FORMATO 6

<b>SOLICITUD DE COMPRA</b>			PEDIDO EN FIRME							
			SOLICITUD	MES	DIA	AÑO				
A: (NOMBRE Y DIRECCION PROVEEDOR)  FACTURAR A:			PORQUE ELIGIO UDISI ESTE PROVEEDOR				CREDITO			
							CONTADO			
CONSIGNAR A:										
CLAVE PROVEEDOR:										
FECHA REQUERIDA			VIA:	FOB CIF	CTF FAS	CONDICIONES:	MONEDA			
CANTIDAD	DESCRIPCION			EMPAQUE	PRECIO UNITARIO	TOTAL				
COMENTARIOS DEPARTAMENTO DE COMPRAS:					ACUSAR RECIBO:					
					COLOCACION:					
					SEGURO:					
INVENTARIO (MATERIA PRIMA)	A	EXISTENCIA ACTUAL	B	EN TRANSITO	C	ESTE PEDIDO	A+B+C TOTAL			
USO FINAL			PARA CONSUMO APROXIMADO DE _____ MESES							
CUENTA CONTABILIDAD:										
SOLICITUD HECHA POR			AUTORIZACION SERENZIA			APROBACION COMPRAS				
NOMBRE EN LETRA DE BOLDO										

#### **5.3.4.c COMPRAS.**

Al recibir el departamento de compras todas las requisiciones debidamente autorizadas les asigna proveedores a cada una de ellas, para posteriormente comunicarse para confirmar precios, si tienen en existencia y la fecha en que se solicita. Ya teniendo cada uno de los proveedores en las requisiciones, se envían al departamento de sistemas, para que sean archivadas en las computadoras para llevar mejor control de compras y se nulifique el duplicar requisiciones.

El departamento de sistemas regresa las órdenes de compra entregando una copia a los departamentos involucrados y compras espera recibir el material para la fecha en que fué solicitada para su llegada a la planta. (Ver formato 7).

En el caso de las materias primas y materiales de empaque que son de importación, ya habiendose realizado lo anterior, con las órdenes de compra listas, se manda un telex al país de procedencia de los materiales con el número de orden de compra, cantidad solicitada y nombre del material que posteriormente el proveedor nos confirmará para que fecha enviará el pedido con el fin de estar pendiente del arribo del embarque, para que se tenga informado al agente aduanal, de todos los embarques que llegaran y con que período. (Ver formato No. 8)

# FORMATO 7

ORDEN DE COMPRA No.					
FAVOR DE ANOTAR ESTE NUMERO EN SUS REMISIONES MATERIALES, FACTURAS Y CORRESPONDENCIA PLEASE MENTION ORDER NUMBER IN ALL CORRESPONDENCE, INVOICES, AND MATERIAL LABELS RELATED TO THIS ORDER					
REQUISICION - REQUISITION		DIVISION - DIVISION			FECHA - DATE
PROVEEDOR - SUPPLIER			CONSIGNAR A - CONSIGN TO		
CONTRACTO PROVEEDOR - SUPPLIER CONTACT		TELEFONO - TELEPH		COMPRADOR - BUYER	TELEFONO - TELEPH
FECHA DE ENTREGA - DELIVERY DATE		CONDICIONES DE PAGO - PAYMENT CONDITIONS		CARGARSE A - CHARGE TO	
CLAVE CODE	DESCRIPCION DESCRIPTION	CANTIDAD QUANTITY	PRECIO PRICE	IMPORTE AMOUNT	
<b>INSTRUCCIONES DE EMBARQUE - SHIPPING INSTRUCTIONS</b>					
AGENTE ADUANAL - CUSTOM BROKER			ETIQUETAR Y FACTURAR - LABEL AND INVOICE TO		
			FRACCION ARANCELARIA - IMPORT TARIFF RUM		
			PERMISO DE IMPORTACION - IMPORT PERMIT		
<input type="checkbox"/> FOB			<input type="checkbox"/> FLETE PAGADO - FREIGHT PAID		
<input type="checkbox"/> CIF			<input type="checkbox"/> FLETE POR COLECTAR - FREIGHT COLLECT		
EMBARCAR POR - SHIP BY			PUERTO DE ENTRADA - VIA PORT OF ENTRY		
INSTRUCCIONES ESPECIALES - SPECIAL INSTRUCTIONS					
DEPARTAMENTO DE COMPRAS - PURCHASE DEPARTMENT					

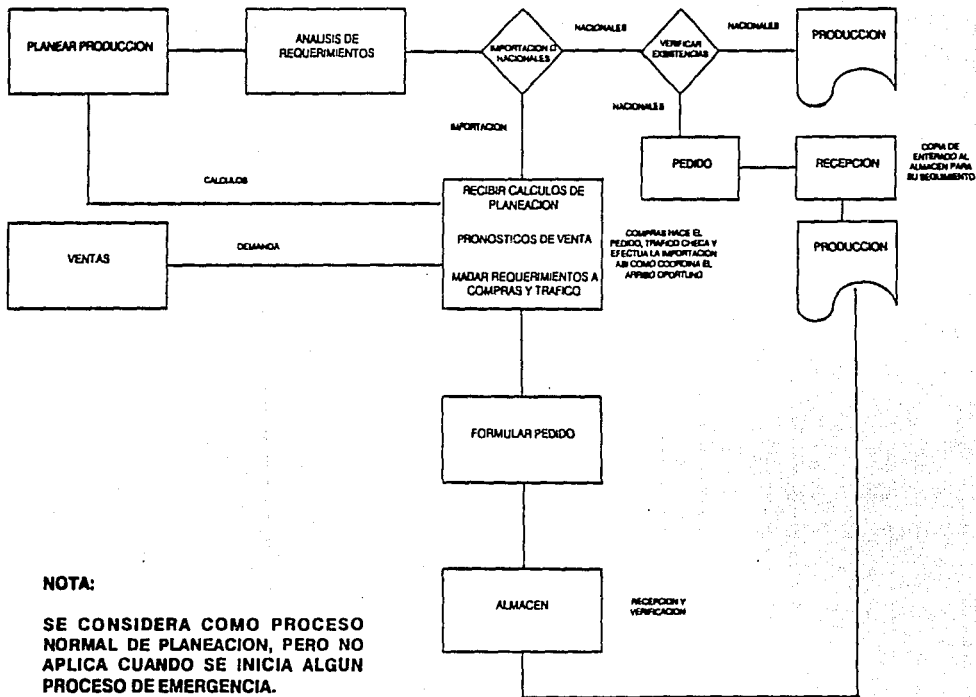
ALMACEN



FORMATO 8

<b>ORDEN DE COMPRA No.</b> FAVOR DE ANOTAR ESTE NUMERO EN SUS REQUISICIONES, MATERIALES, FACTURAS Y CORRESPONDENCIA. PLEASE MENTION ORDER NUMBER IN ALL CORRESPONDENCE INVOICES AND MATERIAL LABELS RELATED TO THIS ORDER.					
REQUISICION - REQUISITION		DIVISION - DIVISION		FECHA - DATE	
PROVEEDOR - SUPPLIER			CONSIGNAR A - CONSIGN TO		
CONTACTO PROVEEDOR - SUPPLIER CONTACT		TELÉFONO TELEPH	COMPRADOR BUYER		TELÉFONO TELEPH
FECHA DE ENTREGA - DELIVERY DATE		CONDICIONES DE PAGO - PAYMENT CONDITIONS		CARGUERE A - CHARGE TO	
CLAVE CODE	UNIDAD UNITY	DESCRIPCION DESCRIPTION	CANTIDAD QUANTITY	PRECIO PRICE	IMPORTE AMOUNT
<b>INSTRUCCIONES DE EMBARQUE - SHIPPING INSTRUCTIONS</b>					
AGENTE ADUANAL - CUSTOM BROKER			ETIQUETAR FACTURAR - LABEL AND INVOICE TO		
			FRACCION ARANCELARIA - IMPORT TARIFF NUM		
			PERMISO DE IMPORTACION - IMPORT PERMIT		
<input type="checkbox"/> FOB <input type="checkbox"/> CIF			<input type="checkbox"/> FLETE PAGADO - FREIGHT PAID <input type="checkbox"/> FLETE POR PAGAR - FREIGHT COLLECT		
EMBARCAR POR - SHIP BY			PUERTO DE ENTRADA - VIA PORT OF ENTRY		
INSTRUCCIONES ESPECIALES - SPECIAL INSTRUCTIONS			DEPARTAMENTO DE COMPRAS - PURCHASE DEPARTMENT		

PROCESO NORMAL DE PLANEACION PARA LA FORMULACION DE PEDIDO U ORDENE DE COMPRA



## 5.4 ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL

### 5.4.a SISTEMAS INTERNOS EN LA EMPRESA

Después de haberse realizado, el estudio completo dentro de la empresa y haber localizado los posibles puntos críticos en el sistema actual de la empresa, podemos mencionar los siguientes:

- 1.- Los movimientos internos de la empresa, se hacen por medio de varios formatos que se tienen determinados, lo que ocasiona que un día laboral se maneje hasta tres o cuatro formatos distintos, lo que genera pérdida de tiempo para llenar cada formato, una enorme cantidad de papelería y mano de obra desaprovechada inútilmente.
- 2.- El cálculo de la demanda se realiza de una manera empírica, ya que se nos explicó que en este cálculo no se puede estandarizar el número de personas que se enferman mensualmente, por lo que ellos mismos fijan su estandar que deben cubrir a cada uno de los productos sin apegarse a la realidad.
- 3.- El departamento de planeación de la producción al analizar la adquisición de sus materiales, que es elaborado trimestralmente con lo que debe realizarlo con mucha anterioridad y tendrá bastante tiempo almacenado el material hasta que sea procesado.
- 4.- Los inventarios que se manejan por lo general, resultan estar un poco altos, esto es que se originan innecesariamente los costos típicos en altos niveles de inventarios, así como los derivados del riesgo de obsolescencia, robo, caducidad y deterioro durante el almacenaje y conservación.
- 5.- El personal dentro de la empresa, en el área de los almacenes, notamos que no está distribuida equitativamente, por lo que algunas ocasiones se carga el trabajo en alguno de ellos y se forma el cuello de botella.
- 6.- La maquinaria es obsoleta, en cuanto a su capacidad de producción para poder satisfacer óptimamente y sin percances la demanda del mercado en todos sus sectores de ventas. Con esto hacemos notar que no hay continuidad en la producción, es una producción intermitente debido a que no hay lineamiento de cada producto con la maquinaria o equipo, es decir no están fijadas las líneas de producción de cada producto.

## C A P I T U L O V I

### SISTEMA PROPUESTO

#### 6.1 OBJETIVOS Y PRIORIDADES DEL SISTEMA PROPUESTO

El sistema propuesto para contrarrestar las anomalías detectadas será uno, que siendo aceptable, sea además, lo más eficiente de acuerdo a determinados objetivos y prioridades que debe cumplir dicho sistema.

Entre los objetivos a seguir del sistema puede ser:

- Minimizar la duración total de su realización.
- Utilización equilibrada de los recursos, especialmente en la mano de obra.
- Eliminación de tiempos muertos en los equipos.
- Mínimo costo total del proyecto.
- Máxima seguridad de realización.
- Coordinación en el espacio y tiempo de los equipos.

Tomando en cuenta los puntos anteriores y al observar las anomalías aparentes en el sistema actual de la empresa, donde el principal objetivo es el de reducir operaciones y el de minimizar los elementos para manufactura, tendremos que nuestras principales prioridades son:

- 1.- Reducir los movimientos administrativos.
- 2.- Lograr un equilibrio de los recursos humanos.
- 3.- Establecer sistemas que mantengan estándares más realistas que los actuales (empíricos).
- 4.- Desaparecer los sistemas mecanizados para el control de inventarios. Todo esto lo podemos lograr fijándonos en los siguientes objetivos:
  - a.- Mediante la presentación de soluciones, sobresaliendo los beneficios del sistema propuesto, sobre lo actual.
  - b.- En cuanto a toda la información anterior, y la aplicación de un sistema técnico, hacer notar que se asemeja más a lo real, que lo presentado, empíricamente hablando.

c.- Hacer los cálculos de sus materiales más equilibrados, esto mediante la reducción del tiempo del inventario.

d.- La aceptación de los sistemas en el tiempo más corto posible dándoles a conocer con detalle, toda la información necesaria a todo el personal en general.

### **6.1.1 BENEFICIOS**

Los beneficios que se obtendrán al estar los sistemas propuestos ya establecidos en una forma congruente. Serán tanto para los intereses del personal laboral como de los fines que tenga planteados la empresa, de los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Una simplificación administrativa.
- Mejorar el control de materiales.
- Acortar el tiempo de preparación y suministro de materiales.
- Reducción de los costos administrativos.
- Mejorar los niveles de carga y balanceo de líneas.
- La utilización eficiente de equipo.
- Mejorar el mantenimiento preventivo.
- Disminución de paros de procesos.
- Eliminación de excesos de mano de obra.
- Facilidad en el manejo y cumplimiento de órdenes.

De acuerdo a lo anterior, se logrará mantener un perfecto balance entre la manufactura de los proveedores y una excelente habilidad en la predicción de las necesidades de los usuarios, adicionando una buena coordinación entre los elementos involucrados.

Lo que se pretende es que, el sistema propuesto modifique sola y únicamente, las partes que no estén bien llevadas a cabo o mejore las actuales proponiendo otro sistema superior del que se obtengan mejores beneficios.

## **6.2. PROCEDIMIENTOS QUE DEBEN MODIFICARSE.**

Dentro de los procedimientos del nuevo sistema a cambiar está el de simplificar los formatos utilizados en los movimientos de almacén, tanto de entradas como de salidas, ya que se manejan varios formatos pudiendo utilizar uno únicamente, con la misma distribución a los departamentos involucrados, solo que se unificará todos ellos en uno solo.

Otro de los procedimientos del nuevo sistema a modificarse es el de la demanda, ya que actualmente se realiza de una manera empírica, es decir se basa solamente en la experiencia de las personas encargadas de esta rama, estableciendo ellos mismos una cantidad sin tomar en cuenta estadísticas o estudios hacia ese respecto.

## **6.3 POLITICAS QUE DEBEN MODIFICARSE.**

Tratar de hacer más flexible la política de personal, ya que al estar muy limitada, existen cargas de trabajo en algunas áreas, y en caso contrario, con lo ya existente hacer una mejor distribución, más equitativa del personal laboral.

## **6.4 PROGRAMAS QUE DEBEN MODIFICARSE.**

Se modificarán los programas del nuevo sistema de planeación de producción ya que la empresa, al tratar de cubrirse de faltantes de los materiales para la producción, al hacer pedidos con demasiada anticipación aumenta el espacio destinado al almacenaje y aumenta el riesgo de deterioro antes de la producción.

Lo anterior traerá como consecuencia que todos los procedimientos mecanizados para el control de inventarios se reduzcan a un mínimo o tal vez a desaparecerlos por completo.

## **6.5. IMPLANTACION DEL SISTEMA IMPUESTO (ANALISIS).**

En este punto se analizarán las propuestas, para que en el momento de implantarlos y que surgan algunos inconvenientes estar preparados con anticipación, para poder contrarrestarlos.

I.- En cuanto al problema de los formatos, se propondrá un formato, en el cual estén comprendidos los datos necesarios, para que al realizar un movimiento solamente se use dicho formato y se maneje únicamente el propuesto, y para hacerlo más ilustrado a continuación mostraremos la forma que tiene dicho formato.

(Ver formato No. 9)

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

### FORMATO 9

#### MOVIMIENTO DE ALMACEN

No. \_\_\_\_\_

ORDEN DE COMPRA No. \_\_\_\_\_ No. REMISION O FACT. \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

PROVEEDOR \_\_\_\_\_ TALON \_\_\_\_\_

ENTRADA  \_\_\_\_\_ ORDEN DE: PRODUCCION  No. \_\_\_\_\_

SALIDA  PROPOSITO \_\_\_\_\_ MAQUILA

**TIPO DE ENTRADA**  
(MARCAR CON X)

- COMPRA DE MATERIAS PRIMAS
- COMPRA MATERIAL DE EMPAQUE
- DEVOLUCION DE PRODUCCION
- DEVOLUCION DE MAQUILAS
- DEVOLUCION DE OTROS
- AJUSTES POR COMPRAS
- AJUSTES
- OTROS

**TIPO DE SALIDA**  
(MARCAR CON X)

- PRODUCCION
- ACONDICIONAMIENTO
- MAQUILAS
- VENTAS
- DEVOLUCION DE OTROS
- AJUSTES POR COMPRAS
- AJUSTES
- OTROS

CLAVE	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	COSTO UNIT.	IMPORTE TOTAL

<b>RECIBIO Y/O ENTREGO</b>		<b>REVISO</b>		<b>AUTORIZO</b>	
FIRMA	FIRMA	FIRMA	FIRMA	FIRMA	FIRMA
NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE

#### REGISTRO DE EXISTENCIAS

FECHA	CONCEPTO	ENTRADA	SALIDA	SALDO	FECHA	CONCEPTO	ENTRADA	SALIDA	SALDO



2.- Es necesario que la empresa haga a un lado lo empírico en sus cálculos para la demanda y punto de reordenamiento de inventarios, que existan bases más reales para establecer sus pedidos.

NOTA: En el punto de establecimiento de procedimientos del nuevo sistema, se explicará que herramientas son necesarias para lograrlo. Cabe mencionar que los cálculos o estimaciones que se tenían para satisfacer la demanda pueden depurarse más.

Es necesario mejorar la comunicación y los sistemas de información, para tener al día los movimientos por parte de sistemas y poder tener los datos reales, y si es posible establecer un sistema que incluya planeación con la información de almacén y la retroalimentación de los departamentos.

3.- Modificaremos los programas de planeación reduciendo los stocks de los materiales, en vez de tenerlos para dentro de tres meses, y tener la materia prima almacenada, se programarán las requisiciones de compra según la demanda, como se venía haciendo hasta ahora, solamente con la diferencia de que únicamente se solicitará la cantidad necesaria para cubrir la demanda, en el momento que se requiera y se tratará de presionar a los proveedores de que la entrega de sus materiales sea la fecha que se convenga, sin retrasos ni adelantos o de lo contrario dicho sistema no funcionará y todo lo contrario, se vendría abajo totalmente la planta.

Dicho sistema se le conoce como Just In Time. (4)

Indica que su propósito es el que los materiales lleguen " justo a tiempo " en el momento que se requieran para su procesamiento, con lo que se evitará tener materiales en almacenamiento, no habrá necesidad de que existan tantos controles, no habrá pérdida de tiempo, ni económico, ni en los inventarios físicos, como los que se venían realizando hasta ahora.

4.- Con lo anterior también se podrá hacer una mejor redistribución más uniforme del personal laboral de los almacenes, con el fin de lograr la desaparición de los cuellos de botella, por exceso de carga de trabajo, en el suministro, manejo de materiales y por la restricción de personal en estas áreas de trabajo.

Logrando con todos estos cambios una mayor agilidad y eficiencia en los almacenes en lo que se refiere al suministro, aún con el poco personal existente, ya que por no contar con mucha mano de obra, y una distribución inadecuada es lo que afecta todo el movimiento.

## **6.6 ESTABLECIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS DEL NUEVO SISTEMA.**

En este punto se explicará de que manera se establecerán los cambios o modificaciones al sistema actual, explicando de que forma se logrará.

La simplificación administrativa de los movimientos del almacén se establece, mediante la presentación de un formato que contendrá todos los datos de entradas y salidas de materiales y a la vez que se manejarán todos los movimientos del Kardex aquí mismo, ya que los movimientos de dicho material los manejarán única y exclusivamente en el almacén general, informando solo a los departamentos involucrados de la llegada del mismo y cuando se termine el procesamiento total del embarque, en este caso siempre será necesario que planeación y costos estén enterados como anteriormente se venía llevando, pero haciendo hincapié de que la información se procese diariamente.

Se considerará en el área de planeación, que es la encargada de determinar cuando se deben efectuar las compras de materias primas y materiales de empaque, como ya se mencionó, tener en almacenamiento un número de existencias en almacenes es un gravísimo error, aunque en muchas ocasiones existen sistemas de inventarios de seguridad o de colchon, en esta ocasión no será así, porque ese tipo de sistemas solo son aplicados con productos de mucha demanda por varias empresas, que fluctúan mucho en precios en un lapso de tiempo relativamente corto o que por la misma demanda excesiva llegan a escasear, por lo que en esos casos se deben tener precauciones.

Ahora bien en el caso de la empresa en estudio no es así porque sus materias primas son exclusivas y no con mucha demanda por lo que no tendrían ningún problema con los proveedores con el sistema propuesto.

Este sistema se llevará, según las necesidades de ventas, como se vaya requiriendo se va procesando, tomando en cuenta que:

1.- Tenemos que llevar un sistema en el que la certeza o incertidumbre, tanto de la frecuencia, como de la cantidad tiene que ser medida de una manera estadística y probabilística. Para explicar lo anterior se presentan los siguientes análisis.

## **6.7 ANALISIS PROBABILISTICO**

### **6.7.1 DEFINICION**

Podemos definir la probabilidad como la continuidad de procesos repetitivos que generan resultados que son diferentes entre sí y que no se pueden predecir con certeza; estos procesos se denominan procesos probabilísticos o aleatorios.

La técnica que hemos empleado en la empresa, hasta ahora para optimizar el control de los inventarios están basados en una disciplina denominada sistema determinístico. El término determinístico caracteriza al proceso en el cual un conjunto de sucesos variables produce exactamente los mismos valores cada vez que ese proceso se repite; por ejemplo la relación del costo de un material. El resultado de esta relación es determinístico siempre que el costo sea el mismo, aunque el tamaño del lote sea mayor o menor que el costo.

Por tanto, el sistema probabilístico en el conjunto de métodos cuantitativos para predecir el comportamiento de un proceso continuo de sucesos. Por ejemplo:

1.- Teniendo los datos de 11 meses de ventas, predecir la venta del doceavo mes.

## **6.8 ANALISIS ESTADISTICO**

### **6.8.1 DEFINICION**

La definición más sencilla del término estadística es "ciencia que tiene por objeto agrupar metódicamente los hechos que se presentan en una valoración numérica". En nuestra empresa, esta agrupación será de consumos, de existencias, de ventas, de entregas a los almacenes y otros datos relacionados con el control de inventarios.

### **6.8.2 MUESTRA Y POBLACION**

Se tiene todo un cúmulo de datos e información que nos interesa; entonces, en vez de observar todo el conjunto de datos, llamado población, solamente observamos una pequeña parte, tomada al azar de ese gran conjunto, a la cual se le llama muestra representativa o muestra aleatoria. La razón de sólo tomar una muestra de un todo es economizar tiempo.

### **6.8.3 DISTRIBUCION ABSOLUTA DE FRECUENCIA**

Para efectuar el análisis de los datos se recurre a la distribución absoluta de frecuencias, mediante lo siguiente:

- 1.- Se agrupan los datos de la muestra tomada al azar, por clases o rangos como los del ejemplo, o sea de 200 a 439, de 440 a 769 etc.
- 2.- Se construye una tabla con una columna para los datos agrupados, otra para marcar el número de veces que ocurre cada clase, una tercera para anotar la frecuencia absoluta y una última para la cuenta acumulada de frecuencias

## AGRUPACION DE DATOS POR SU FRECUENCIA

Intervalos de Clases	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Acumulada
200 - 439	1	1
440 - 769	2	3
770 - 1019	5	8
1020 - 1239	9	17
1240 - 1529	8	25
1530 - 1729	6	31
1730 - 1999	4	35
2000 - 2250	1	36

De ésta manera los datos se han dividido en intervalos de un mismo tamaño y se ha contado el número de veces que encontramos cada renglon de intervalo. A ésta cuenta la llamamos frecuencia absoluta de los sucesos muestreados.

### 6.8.4 MEDIA

La suma de todas las observaciones anotadas, dividida entre el número de observaciones se llama media y se denota  $\bar{X}$ .

$$\frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} = \bar{X} = \text{media}$$

### 6.8.5 MEDIANA

Si ordenamos un grupo de datos en forma creciente de acuerdo con su magnitud, el valor de enmedio resulta ser la mediana.

Ejemplo: 2,3,6,9,9,10,12,13,15; 9 es la mediana.

### 6.8.6. MODALIDAD

El valor que ocurre con mayor frecuencia en un grupo de datos es la modalidad; de acuerdo al ejemplo anterior el número 9 resultó ser la modalidad, del grupo de datos.

Cuando la distribución es perfectamente normal el valor de la media, la mediana y la modalidad es el mismo. Cuando hay tendencias de datos a salirse de la medida central, la distribución ya no es normal; entonces buscamos y analizamos las medidas de variabilidad.

### 6.8.7. MEDIDAS DE VARIABILIDAD

La medida de variabilidad se determina mediante varias técnicas, la más simple de las cuales es el rango, que es la diferencia entre los valores más alto y más bajo de una distribución. La varianza es la medida más comunmente empleada en la medida de variabilidad, en estadística.

### 6.8.8 VARIANZA

Se define como la suma de los cuadrados de las desviaciones (diferencia) de las observaciones respecto de su promedio  $\bar{X}$ , dividida entre el número de observaciones menos 1; o sea  $X_1 - \bar{X}$  es la desviación de la primera observación y sucesivamente  $X_2 - \bar{X}$ ; hasta  $X_n - \bar{X}$ . Denotaremos simbólicamente la varianza como  $S^2$ .

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

### 6.8.9 DESVIACION ESTANDAR

La desviación estándar constituye un índice de variabilidad, o sea de valores de dispersión alrededor del promedio.

Su fórmula es:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Coefficientes de Variación .

Una adaptación de la desviación estándar (DE) es el coeficiente de variación, que es simplemente la desviación estándar dividida entre el promedio y expresada como un porcentaje. Resulta mejor referirse a la D.E. en porcentaje.

El siguiente ejemplo de desviación estándar representa el caso de una producción diaria durante 33 días.

La primera columna contiene 8 valores  $x$ , de cada producción diaria; los 8 números fueron redondeados para los intervalos de 4 en 4.

La segunda columna ( $f$ ) contiene la frecuencia con que ocurrió cada uno de los valores de la primera columna.

La tercera columna ( $X - \bar{X}$ ) contiene las diferencias que llamamos desviación entre cada valor de  $X$  de la primera columna y el promedio  $\bar{X}$ . Este se obtuvo sumando los valores de la primera columna y dividiendo el resultado entre 8 que es el número de renglones.

Ejemplo: El promedio  $\bar{X}$  es  $\frac{352}{8} = 44$

Las desviaciones ( $X - \bar{X}$ ) son:  $30 - 44 = 14$

La cuarta columna ( $(X - \bar{X})^2$ ) contiene el cuadrado de cada valor de la tercera columna  $(14)^2 = 196$

La quinta columna presenta el producto de cada variación al cuadrado de la cuarta columna, por la frecuencia que le corresponde en la segunda columna.

$$\text{Ejemplo: } 196 \times f_1 = 196$$

$$100 \times f_2 = 200$$

El siguiente paso consiste en sumar las cantidades de la quinta columna  $\sum_{i=1}^{31} (X - \bar{X})^2$ , lo cual da como resultado 1444.

Para obtener la desviación estándar, ésta suma se divide entre el total de la columna de frecuencias  $\sum f = 33$  y se le saca raíz cuadrada al cociente.

$$\text{La fórmula de la desviación estándar es } D.E = \frac{\sum_{i=1}^n f(X - \bar{X})^2}{n};$$

$$\text{con los datos del ejemplo resulta ser } \frac{1444}{33} = 6.6$$

La D.E. 6.6 entre el promedio 44 da un coeficiente de variación de 15%

**Ejemplo:** Determinación de producción diaria mediante el cálculo de la desviación estándar.

Para un record de 33 días hábiles se obtuvo el siguiente resultado, después de sumar al promedio diario su desviación estándar.



Consumo o Producción Diaria.	Frecuencia	Desviación	Desviación al Cuadrado	Cuadrados por Frecuencia.
X	f	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$	$f(X - \bar{X})^2$
30	1	14	196	196
34	2	10	100	200
38	4	6	36	144
42	5	2	4	20
46	9	2	4	36
50	7	6	36	352
54	4	10	100	400
58	1	14	196	196

$$\sum Xi = 352$$

$$\sum f = 33$$

$$\sum f(X - \bar{X})^2 = 1,444$$

$$\bar{X} = \frac{X}{n} = \frac{352}{8} = 44 \text{ Unidades}$$

$$S = \sqrt{\frac{f(X - \bar{X})^2}{f}} = \sqrt{\frac{1,444}{33}} = 6.6$$

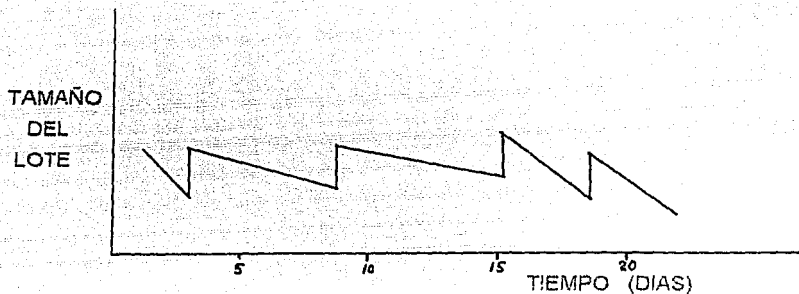
promedio  $\bar{X}$  más desviación estandar =  $S = 44 + 6.6$

$S = 50.6$  Unidades diarias de producción.

Tomando en cuenta lo anterior para cubrir fluctuaciones aleatorias en la demanda, las entregas de los proveedores, las corridas de producción y otros factores que se les puede considerar como varios, los cuales no podrán controlarse con certeza, pero si se podrán medir y pronosticarse, para la toma de decisiones sobre el establecimiento y control de materias primas, materiales y productos.

Las variables que manejamos en el sistema dentro de la administración del sistema de control son: el tamaño de la reposición o de reorden, la frecuencia de reabastecimiento, el pronóstico de los niveles de consumo y el método de retroalimentación, el cual se basa en la frecuencia de revisiones.

Para el caso de esta empresa tenemos que tomar en consideración que el tiempo es variable y la cantidad es fija,



La gráfica anterior nos está indicando que la planta siempre está saturada de producción, pero que por la falta de planeación de sus productos y al no llevar con mucha eficiencia el control de inventarios (demasiado extensa), no es continua al iniciar y terminar un producto sino que tiene que cambiar de un producto a otro, en la planeación de producción. Por lo que para la terminación de un lote de cualquier producto, su proceso de fabricación es muy extensa y por ello se tiene que duplicar la mano de obra.

Con el Jit se hará un ajuste para ordenar la misma cantidad constantemente, para con la fecha en que sea requerido, y con todo ella la frecuencia de los pedidos variará, ya que si disminuye la demanda de un solo producto cualesquiera no se tendrán las materias primas en el almacén.

Las órdenes de abastecimiento se formulan por una cantidad predeterminada que no necesariamente tiene que ser el lote económico calculado.

La orden de compra es formulada cuando la existencia en el almacén llegue a la cantidad llamada "de alerta" (casi cero) que normalmente representan las cantidades más bajas en almacén durante el tiempo de adquisición para su pronta transformación. Lo demostraremos más ilustrativamente como sigue:

#### D E M A N D A

Producto	Enero	Febrero	Marzo	T. Trimestre.
Tenormin	2,750	2,640	2,860	8,250
Tenoretic	9,460	9,350	9,570	28,380
Nolvadex	4,620	4,510	4,620	13,750
Fulcin F.	4,620	4,510	4,620	13,750

Con el sistema actual, de la demanda anterior, planeación de la producción elaboraría sus requisiciones de la siguiente forma:

#### R E Q U I S I C I O N   D E   P L A N E A C I O N

PRODUCTO	CANTIDAD REQUERIDA	M A T E R I A PRIMA	N U M E R O DE LOTE	CANTIDAD A CUBRIR
Tenormin	3,325 Kgs	A	70	8,250
Tenoretic	5,795 Kgs	A	122	28,380
Nolvadex	128.8 Kgs	B	46	13,750
Fulcin F.	1,260 Kgs	C	42	13,750

Ahora bien con el sistema propuesto se verá de la siguiente manera:

**REQUISICION DE PLANEACION CON EL  
SISTEMA PROPUESTO**

Producto	Mes E/F/M	Número Tabletas	Número de lote	Cantidad Necesaria	No. de Bulto.
Fulcin F.	4,620	166,320	14	420	Kgs. 17
	4,620	166,320	14	420	Kgs. 17
	4,510	162,360	14	420	Kgs. 17
Nolvadex	4,620	46,200	16	44.8	Kgs. 9
	4,510	45,100	15	42	Kgs. 9
	4,620	46,200	16	44.8	Kgs. 9
Tenoretic	9,460	283,800	41	1,945.5	Kgs. 39
	9,350	280,500	40	1,900	Kgs. 38
	9,570	287,100	42	1,995	Kgs. 49
Tenormin	2,750	66,000	10	475	Kgs. 10
	2,640	63,360	9	427.5	Kgs. 9
	2,860	68,640	10	475	Kgs. 10

De todas las cantidades anteriores, tenemos un mínimo de sobrante, por el tamaño del empaque en que es enviado el material, lo que no genera muchos movimientos administrativos en la empresa.

Con lo que también ayudaría a que ventas hiciera revisiones periódicas de sus estadísticas si son correctas o hay que decrementar o incrementar.

En planeación la tendencia puede verificarse mediante los consumos reflejados en las salidas, que están anotadas en las tarjetas de existencias y así pronosticar por medio de la técnica de promedio variable y/o promedio exponencial.

Es importante llevar los registros de existencias con los datos que proporcione la "disponibilidad" en el almacén la llegada de pedidos pendientes menos las salidas pendientes por programas de producción o requisiciones resagadas, esto es:

**EXISTENCIA DISPONIBLE = INVENTARIO FISICO + ORDENES NO RECIBIDAS - CONSUMO ESPERADO**

Se puede observar que estamos omitiendo la existencia de reserva y contamos aquellas que pueden venir en camino para que lleguen justo a tiempo.

La demanda como se viene llevando hasta ahora es totalmente empírica, ya que son cantidades que los mismos gerentes de ventas se proponen a vender, es decir que ellos mismos ponen sus metas a cumplir, siendo en ocasiones muy altas y en otras bajas.

De acuerdo a las necesidades de la empresa, también por otra parte la misma dirección de la empresa tiene unos mínimos que se deben cubrir para poder solventar todos los gastos que genera la empresa, lo cual no se puede lograr en algunas ocasiones porque la demanda de todos sus productos es muy variable, ya que la salud de las personas, no se puede predecir, por lo tanto se propondrá el sistema de promedio variable, como una simple base, sin que ésta sea justificable en todos los aspectos, se menciona de la siguiente forma:

Promedio y/o variable funciona tomando en cuenta los seis o doce meses más recientes de ventas, que contiene los datos reales del mes que acaba de terminar, agregandola con las ventas de los cinco meses anteriores al que termino, dividiendo entre seis, lo que nos da el nuevo pronóstico de la demanda del siguiente mes

MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	TOTAL
1,350	1,320	1,335	1,360	1,340	6,705

Siendo que en estos cinco meses el total de ventas de un producto es de 6,705, al finalizar el mes de agosto es de 1,370 esta cantidad se le agrega a la suma de los cinco meses anteriores.

$$6,705 + 1,370 = 8,075 \text{ entre } 6 \text{ meses} = 1,346 \text{ unidades p/ septiembre.}$$

Para el siguiente mes se tomaran los siguientes cinco meses.

ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
1,320	1,335	1,360	1,340	1,370	6,725

De la siguiente forma se obtienen las unidades de octubre.

$$6,725 - 1,350 = 5,375 + 1,346 = 6,721$$

$$6,721 \text{ entre } 5 = 1,344 \text{ unidades para octubre.}$$

En cuanto al personal, se liberará a las personas de los departamentos, cuando ya estando establecido el sistema, y en el momento de que los empleados tengan menos carga de trabajo en los departamentos donde habitualmente siempre está sobrecargado de trabajo, para posteriormente poco a poco integrarlos a otro departamento donde sean necesarios.

## 6.9 DETERMINACION DE FUTUROS REFINAMIENTOS DEL SISTEMA

Como anteriormente se había planteado, la mayoría de los imprevistos serían previamente calculados, para que en el caso que se suscitaran, acontecimientos imprevistos estuvieran prevenidos para contrarrestarlos por lo que mencionaremos los posibles refinamientos en el sistema:

-Checar procedimiento en los movimientos de importación (tramites aduanales) que pueden hacer que falle el sistema.

-Analizar los aspectos gubernamentales, para facilitar la libre importación de algunos productos que de acuerdo a sus fracciones arancelarias requieren permiso, y si lo requieren es quizás porque exista producción en el país, pero si no cumple con la calidad mínima requerida por la empresa se seguirá importando la materia prima.

-Implantar un sistema terminal de computadora con manejo de etiquetas en el almacén, para hacer directamente los cargos o descargos en el sistema, de ésta forma automáticamente se tendrían los movimientos sin tener que manejar todos los formatos actuales y se informarían de una manera mucho más rápida, segura y eficiente.

- Ya implantado el sistema en las principales materias primas con los proveedores y costos, se podría implementar con las demás materias primas nacionales y materiales de empaque que son necesarias para sus distintos tamaños y presentaciones.

## **6.10 RESUMEN DE LOS DATOS OBTENIDOS DEL SISTEMA:**

a.- Agilizar la producción con menor desperdicio, tanto de materiales como en maquinaria y equipo.

b.- Mayor control en las existencias, con lo que se reduce la información y detectar las anomalías mucho más rápido y así poder corregirlas.

c.- Bajar los costos de almacenamiento de materiales utilizados por lo que podremos disponer del dinero para otras operaciones financieras que beneficien a la empresa.

d.- Menor pérdida en las materias primas, en cuanto a la fecha de caducidad, robo, deterioro de empaques, por lo que se contamina el material y se toma como pérdida total.

e.- Reducir el tiempo de productos en tránsito.

f.- Reducir al máximo los retrasos de los productos terminados por la falta de materiales insignificantes o principios activos en el almacén.

g.- Se reducirán los paros de producción y será más continua la misma.

h.- El trabajo no será tedioso, por lo que será más agilizado y menor manejo de papelería.

i.- Se podrá hacer futuras inversiones para poder modernizar poco a poco el equipo y maquinaria.

## C A P I T U L O   V I I

### RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

#### 7.1 RECOMENDACIONES.

Se puede mencionar dentro de las recomendaciones para que al aplicar el sistema propuesto este funcione en forma adecuada y sea eficaz de acuerdo a lo siguiente:

- 1.- Debemos delegar las funciones dentro de la planeación de la producción y el control de inventarios, dando las órdenes y requerimientos específicos a cada uno de los involucrados dentro del sistema.
- 2.- Nombrar una persona responsable que se haga cargo de todo el seguimiento a la hora que se vaya a implantar, y durante el lapso inicial de la implantación que coordine y dirija a los responsables, tanto dentro como fuera de la empresa.
- 3.- Establecer fuentes de información que busquen la mayor eficiencia , ya que de ello principalmente se basa el sistema, apoyandose de todas las vías de comunicación posibles y existentes.
- 4.- También debe establecerse un sistema continuo y constantemente buscar la retroalimentación de resultados, esto es, se deberán llevar al día los logros obtenidos y los problemas presentados, ya sea con resultados y los problemas, para hacer un análisis y así emitir un plan de contingencia con un resumen de avances.
- 5.- Establecer un sistema flexible en la empresa, esto es que el sistema establecido pueda tener las variables necesarias para su buen funcionamiento, aunque existan imponderables, que puedan hacer fallar el sistema.
- 6.- Las medidas correctivas deben ser concisas para aplicar los planes de contingencia que den lugar del mencionado análisis.



### 7.1.1 ANALISIS FINANCIERO DEL SISTEMA ACTUAL

Se analiza la situación económica actual de la empresa, donde se demuestran los gastos que actualmente se realizan en la empresa con los procedimientos que se manejan en la administración.

Todos los movimientos de compra al extranjero estan regidos por el dolar controlado que manejan las empresas para poder hacer sus tramites bancarios.

El almacenamiento de las materias primas, esta de la siguiente forma:

#### COSTO POR ALMACENAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS

MATERIAS PRIMAS	CANTIDAD SOL. EN KGS.	COSTO EN KGS. U.S.	COSTO DEL PEDIDO U.S.	TOTAL U.S.
A	9,120	\$ 1,242.50	\$ 11'331,600.00	
B	12.80	\$ 16,000.00	\$ 204,800.00	
C	1,260	\$ 203.53	\$ 256,447.80	
		TOTAL:	\$ 11'792,848.00	

### 7.1.2 CONTABILIZACION DE OPERACIONES CON EL SISTEMA PROPUESTO

Con el sistema que se propone, al realizar los estudios se observó que con el formato que se está proponiendo que sustituya a los antes mencionados se harian únicamente 1,750 movimientos iniciales, que serían los únicos, ya que todas las entradas y salidas se llevarían a cabo al mismo tiempo, y sin tener que informar a los demás departamentos, sino únicamente hasta que se terminara totalmente el material, se observa lo siguiente:

FORMATO	MOVIMIENTOS	COSTO POR	COSTO	TOTAL SISTEMA
NUMERO	DE ALMACEN	FORMATO	MENS.	PROPUESTO

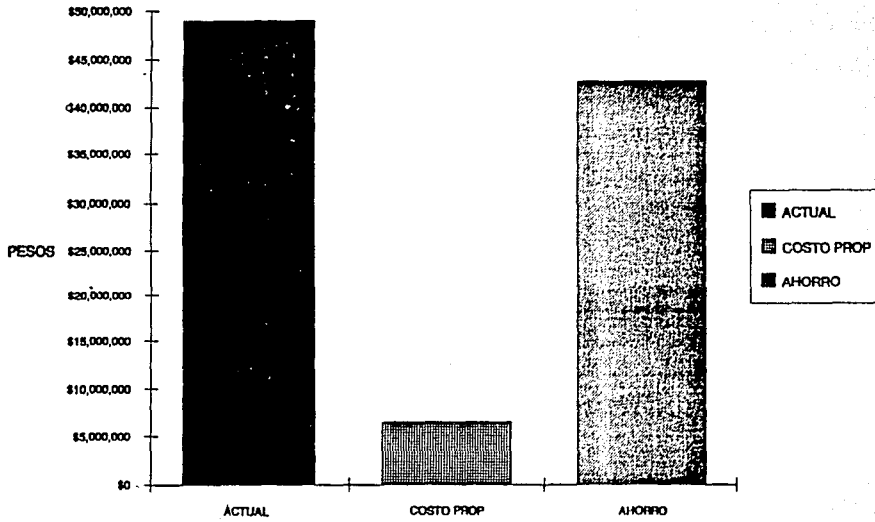
9	1,750	\$ 3,695.00	\$6*466,250.00	\$6*466,250.00
---	-------	-------------	----------------	----------------

$\$48'944,850.00 - \$6'466,250.00 = \$42'478,600.00$  Ahorro Mensual en Papelería

Tomando en cuenta, que también se reduciría el tiempo en la emisión de tantos formatos, el personal podría aprovechar dicho tiempo en hacer con más empeño su trabajo mucho más productivo, evitando el papeleo, en los demás departamentos involucrados, y por lo mismo ya el trabajo no sería tan tedioso ni burocrático.

Podemos decir que con las necesidades que se tienen, solo se deberán repartir según se vayan necesitando:

GRAFICA AHORRO MENSUAL EN PAPELERIA



MATERIAL	MES	CANTIDAD BULTOS	PESO BULTO KGS.	TOTAL KGS.	PRECIO U.S.	TOTAL COSTO U.S.
A	ENE	49	50	2,450	\$ 1,242.50	\$ 3'044,125.00
B	ENE	10	5	50	\$ 16,000.00	\$ 800,000.00
C	ENE	17	25	425	\$ 203.53	\$ 86,500.25
<b>TOTAL:</b>						<b>\$3'930,625.25</b>

Considerando que la cantidad del sistema propuesto con la cantidad total del sistema actual se observa.

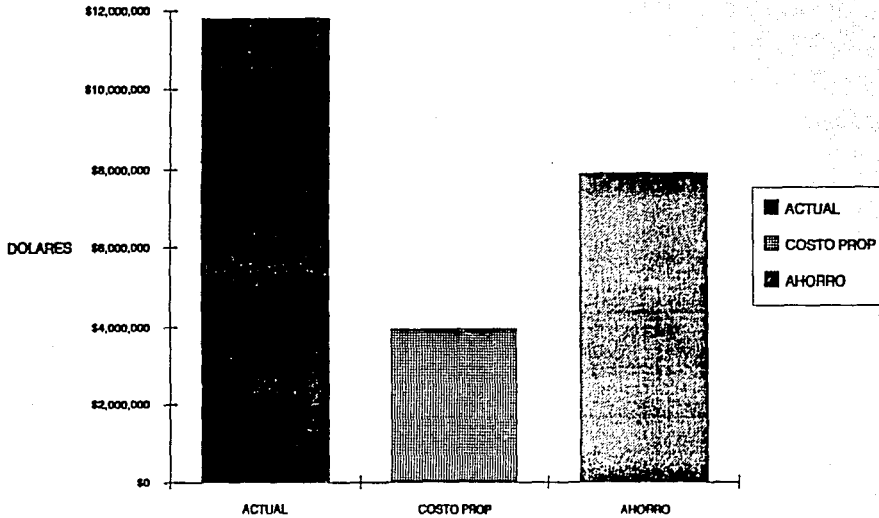
Sistema Actual - Sistema Propuesto = Ahorro con el Sistema Propuesto

\$ 11'530,823.00 - \$ 3'752,745.00 = \$ 7'778,078.00 US.

Con esta cantidad se podrá disponer, para cubrir las necesidades de la empresa, como maquinaria, equipo o para realizar inversiones en el mercado bursátil lo que produciría dividendos a corto plazo, sin provocar retrasos en las necesidades de producción, así como gasto de venta, y por lo consiguiente ahorro general en movimientos administrativos.

Enseguida se presenta la Gráfica de Costo por Almacenamiento de Materias Primas.

GRAFICA COSTO X ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS



Todo esto trae como consecuencia, un ahorro administrativo social y financiero, de todas las operaciones dentro de la empresa mensualmente, de tal forma que todo esto se logrará si el sistema propuesto está perfectamente bien controlado y administrado, por lo tanto es necesario una completa comunicación, entre proveedor y cliente, el cual debe tomar muy en cuenta la fecha de entrega, esto tratando de controlarlo a través del departamento de compras. ya que si un proveedor no cumple, se le puede ofrecer a otro proveedor el requerimiento.

En conjunto esto involucra todo el estudio, ya que una cosa es consecuencia de la otra, por lo que se quiere hacer notar que en base al ahorro que se obtendrá con el sistema propuesto en los niveles de inversión para los inventarios de ahí se basarán todos los cambios en sus políticas, procedimientos, controles, etc., pero esto requeriría posiblemente de un estudio con mayor profundidad ya que la información que se tiene de la empresa no es suficiente.

Se puede considerar superior el sistema propuesto ya que con el se podrá generar un 35% más de utilidad para la empresa, aún considerando los cambios por factores económicos.

En cuanto a la simplificación administrativa, también se obtendrá un ahorro considerable, pero en ese punto se refiere al aprovechamiento del tiempo hora-hombre reflejado en un incremento, para la productividad de la empresa, y que se reducirá entre un 30% ó 40% tanto en el manejo de formatos, surtido de materias primas y mayor efectividad para la producción.

### **7.1.3 CONCENTRACION DE LOS FACTORES DE COSTO DE AMBOS SISTEMAS.**

En este punto se menciona el proceso de elaboración de los productos en cada uno de los factores donde se concentran las posibles demoras así como los puntos críticos en ambos sistemas.

### **7.1.3.a INVENTARIO DE MATERIALES.**

Se podrá hacer mención que es el área más crítica donde se ve más afectado el proceso, ya que es aquí donde se efectúan todos los movimientos (entradas y salidas) así como suministro a producción basándose en la planeación de la producción, ya que con el sistema propuesto se obtendrá un ahorro aproximado de ocho millones de dolares promedio mensual.

### **7.1.3.b PRODUCCION**

En producción se beneficiará económicamente hablando con las horas-hombre, es decir que el personal será más productivo, y se podrá aprovechar de una manera más accesible al personal.

En el suministro de materiales será más rápido y eficaz ya que conforme vaya llegando el material a la planta se utilizará inmediatamente.

### **7.1.3.c PRODUCTO TERMINADO.**

En el producto terminado, habrá una saturación de toda la variedad de los productos que podrán satisfacer las demandas requeridas por ventas, aún existiendo altibajos en ella, ya que todo se basará en los pronósticos, que se llevarán ya no a un mediano plazo, sino que en lapso de tiempo corto.

## 7.2 CONCLUSIONES.

Con este análisis es posible darse cuenta, que si un control de inventarios es mal llevado, puede provocar tener un inventario de seguridad muy alto, esto ocasionará un activo circulante detenido totalmente en un almacén por lo que debe ser llevado por personas con criterio y experiencia amplia, para mantener un nivel óptimo de inventario con mínima inversión y con el menor costo posible.

También se observó que un buen control constituye una herramienta muy útil para las políticas internas de la empresa, para ayudar a correlacionar las fluctuaciones de la demanda con el abastecimiento oportuno.

Si este sistema no es llevado en forma correcta y con un buen seguimiento, puede llevar a la empresa a undirse financieramente hablando, porque al no tener un inventario óptimo, dará lugar a un paro total en la planta, lo que ocasionaría que pudiera irse hasta la quiebra, por lo que se debe tener un control muy estricto y un seguimiento hacia con los proveedores.

Se podrá pensar que con un buen sistema, se verá beneficiada la empresa con grandes ahorros reflejados en su ingreso bruto y así podrá disponer dicho ahorro para fomentar otro tipo de inversión, sin afectar la operación normal de la empresa, logrando beneficios en productividad.

Ahora podemos mencionar que los sistemas que actualmente son llevados por la empresa, son buenos ya que de lo contrario no estaría creciendo dicha empresa, por lo que en forma general podemos decir que administrativamente hablando, solamente se tiene que refinar ciertos puntos, para que haya fluidéz en todos los movimientos dentro de la empresa.



## C A P I T U L O   V I I I

### B I B L I O G R A F I A

- 1.- Control de la Producción, Sistemas y Decisiones.  
Greene James H.    Editorial Diana, México.
- 2.- Teoría de Inventario y su Aplicación Avila.  
González Javier H.    Editorial Pax - México, México.
- 3.- Planeamiento de Producción y Control de Inventarios.  
F. Magee John y M.    Editorial El Ateneo, Argentina.
- 4.- Enfoques Prácticos para Planeación y Control de Inventarios.  
García Cantú Alfonso.    Editorial Trillas, México.
- 5.- Sistemas de Producción e Inventario.  
Elwood S. y H. Taubert William.    Editorial Limusa, México.
- 6.- Gestión de Stoks y Organización de Almacenes.  
Lebas Pierre.    Ediciones Deusto, Bilbao.
- 7.- Administración y Dirección Técnica de la Producción.  
Buffa Elwood S.    Editorial Limusa, México.
- 8.- Administración de Compras y de Materiales.  
Michiel R. Leenders, Harold E. Fearon. C.E.C.S.A.
- 9.- Introducción a la Investigación de las Operaciones.  
Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. MC. GRAW - HILL.
- 10.- Modelos y Metodos de la Investigación de Operaciones-  
Kaufman.

- 11.- Metodos y Modelos de Investigación de Operaciones.  
Dr. Juan Prawda Witenberg; Editorial Técnica, S.A.
- 12.- Técnicas de Administración de Inventarios.  
M. Killen Lowis. Editorial Técnica, S.A. México.
- 13.- Técnica de los Costos.  
Alantriste Sealitel. Editorial Porrúa, S.A. México.
- 14.- Manual de la Producción.  
Woode Franklin. Editorial Diana, México.
- 15.- Manual de Ingeniería de la Producción Industrial Tomo I  
H. B. Maynard. Editorial Reverte, S.A. Barcelona
- 16.- Manual de la Producción.  
L.P. Alford y R. Bangs, John. Editorial Unión Tipográfica Hispano-  
Americana, S.A. de C.V.
- 17.- Control de la Producción y de Inventarios Principios y Técnicas.  
Plossl, George W.
- 18.- Control de Costos.  
Frederic C. Jelen Jamen H.
- 19.- Control de Producción.  
Arjona Ciria Antonio
- 20.- Control de Producción.  
Voris William. Barcelona, México.
- 21.- Planificación y Control de Operaciones.  
Joe H. Mize, White Editorial Prentice Hall - Internacional.

**22.- Fundamentos de Investigación de Operaciones.**  
Ackoff                      Editorial Limusa.

**23.- Investigación de Operaciones.**  
Herbert Moskowitz, Gordon P. Wright    Editorial Prentice Hall- Hispano-  
Americana, S.A.

**24.- Nuevas Técnicas de Gestión de Stocks.**  
Ramón Campanys Pascual    Boixareu Editores.

**25.- Introducción a la Estadística Matemática .**  
Erwing Kreyszing            Editorial Limusa.