

300627
13



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE QUIMICA

INCORPORADA A LA U. N. A. M.

**CONOCIMIENTOS ADMINISTRATIVOS UTILES
PARA EL DESARROLLO DEL Q.F.B. EN LA
INDUSTRIA QUIMICA .**

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BILOGO
P R E S E N T A :
HECTOR FRANCISCO GARCIA CAMARILLO

DIRECTOR DE TESIS:

MA. LETICIA LINARES ESTUDILLO

MEXICO, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	1
OBJETIVO	5
CAPITULO I	
1. Producción	6
1.1 Las empresas	6
1.2 Sistemas de producción	11
1.3 Factores de Producción y Recursos Naturales	17
CAPITULO II	
2. Planeación y Control de la Producción	19
2.1 Concepto	19
2.2 Finalidad y función	20
2.3 Principios fundamentales	23
2.4 Fases	26
CASO PRACTICO	30
CAPITULO III	
3. Planeación de la Producción	41
3.1 Concepto	41
3.2 Plan de producción. Fases determinantes	42
3.3 Previsión de las ventas	43
3.4 Planeación revolvente	44

CAPITULO IV	PAG.
4.1 Economía de materiales	45
4.2 Analisis ABC	46
4.3 Métodos de determinación del requerimiento	49
CAPITULO V	
5.1 Inventarios	64
5.2 Costos relacionados con los inventarios	66
5.3 Los inventarios, formas y funciones	68
5.4 Lote óptimo	70
5.5 Adquisiciones	75
5.6 Esquema de cálculo de compras	77
CAPITULO VI	
6. Control de existencias	79
6.1 Determinación de consumos/Métodos de valorización de inventarios	81
CAPITULO VII	
7.1 Mercadotecnia en una industria químico-farmacéutica	92
CAPITULO VIII	
8.1 Conclusiones	103
BIBLIOGRAFIA	106

INDICE DE FIGURAS

PAG.

Figura 1. Interdependencia de los tres sistemas de producción	13
Figura 2. Sistemas de producción químico-farmacéutica	17
Figura 3. Detalle del proyecto de producción	28
Figura 4. Porcentaje del costo de un producto en la industria	45
Figura 5. Análisis ABC	47
Figura 6. Tipos de requerimientos de materiales	50
Figura 7. Cajas de construcción. Determinación analítica	52
Figura 8. Desglose analítico	54
Figura 9. Esquema de cálculo para compras	78
Figura 10. Métodos de valorización de inventarios	82
Figura 11. Formas de obtención de información para estudio de mercados	95
Figura 12. Proceso de investigación de mercados	96
Figura 13. Evaluación de los resultados	97

INTRODUCCION

Un sistema de producción químico-farmacéutico es el proceso de diseño por medio del cual los elementos se transforman en productos útiles. Está caracterizado por la secuencia insumos-conversión-resultados, la misma que se aplica a una gran variedad de actividades humanas.

Los primeros logros del hombre en el campo de la producción fueron excesivamente burdos. Conforme aumentaba la capacidad de éste cuando ya dispuso de la potencia mecánica. A medida que los sistemas de producción se volvieron más complejos, se desarrollaron las técnicas de elaboración de los modelos adecuados para manejar relaciones complicadas.

Los modelos pueden tener la forma de representaciones gráficas, diagramas o dibujos esquemáticos así como representaciones matemáticas de las variables relacionadas. Los modelos matemáticos son los más abstractos y generalmente los más útiles.

La planeación, el análisis y el control químico farmacéutico son fases del estudio de un sistema. El estudio puede principiar por cualquier fase. Durante un período, las fases tienden a repetirse cíclicamente. La finalidad de las tareas de planeación, análisis y control es suministrar las bases para una decisión. Las malas decisiones pueden ser

el resultado de aplicar los métodos analíticos al objetivo equivocado, de emplear datos no confiables, o de interpretación e implementarlos de manera incorrecta al curso de acción indicado. La toma de decisiones puede ser agradable si se tiene buena preparación.

Por otro lado el proceso de venta se refiere a la comercialización de productos químico-farmacéuticos con valor agregado que deberá satisfacer las necesidades o demandas de los clientes(11). Es aquí donde la mercadotecnia hace su aparición, ya que le corresponde la investigación de dichas necesidades del mercado.

La función de la planeación de mercadotecnia requiere habilidad en el análisis, síntesis, creación y comunicación. Para llegar a conclusiones lógicas sobre el ambiente del producto se precisa un análisis de los hechos existentes, de las suposiciones y de los datos de la investigación. Estas conclusiones deben resumirse en planteamientos de oportunidades y problemas. Asimismo, deben crearse estrategias para aprovechar las oportunidades y resolver los problemas.

Las actividades principales de mercadotecnia en la industria químico-farmacéutica son la identificación de las necesidades no satisfechas, el desarrollo de productos y servicios para satisfacer esas necesidades, la asignación de precios, la distribución de bienes en el mercado y la comunicación de la capacidad que tienen los productos y servicios para satisfacer tales necesidades(8). Es entonces la mercadotecnia una

herramienta para la comercialización de productos químico-farmacéuticos que se generaron con cierto valor agregado para satisfacer las necesidades de los clientes.

Actualmente nos encontramos en una época de avances tecnológicos sin precedentes, un cúmulo de cambios políticos, donde una apertura comercial de nuestras fronteras, significa una serie de oportunidades y de amenazas para la Industria Química farmacéutica en nuestro país, podría decirse que genera más amenazas que oportunidades debido a que es un ramo industrial donde las filosofías de *Productividad, Calidad, Competitividad, Economía y Servicio* se han revelado como los fundamentos lógicos dentro de este sector industrial. Nos esperan tiempos difíciles, ante la inevitable competencia que se establecerá con los sectores industriales (en general) de los partícipes de dicha apertura. Hablamos entonces de nuestro máximo competidor comercial, los Estados Unidos de Norteamérica, donde dichas filosofías se adoptaron hace ya varios años tomando así ventaja de los beneficios que se pueden llegar a obtener a través de ellas y que generalmente van orientadas principalmente al ahorro de costos, lo que llega a traducirse en mejores ofertas al mercado demandante y una preferencia de un producto más barato con similares o mejores características de calidad.

Lo anterior es un claro síntoma de la demanda que genera la industria química farmacéutica de profesionales Químicos con conocimientos administrativos, que conjugados se proyecten hacia la eficientación de procesos, el ahorro de costos, la mejora de calidad, la planeación estratégica de la producción y la venta, el control

adecuado de inventarios, la justificación metódica de un precio para un producto, la exacta determinación de una existencia de seguridad, en fin una gama de conocimientos que además de ampliar las expectativas de trabajo y logros de un Q.F.B. en el ámbito laboral, nos prepara para enfrentar un futuro próximo de comercio internacional, donde el común denominador de eficacia por el momento nos supera, pero queda en nuestras manos poder evitarlo.

OBJETIVO

La elaboración de este trabajo tiene por objetivo dar a conocer diversas técnicas y conocimientos administrativos que sirvan como consulta y estudio para el mejor desempeño del Químico Farmacéutico Biólogo que pretenda incursionar en áreas administrativas de una industria química.

CAPITULO I

1. PRODUCCION

1.1 Las empresas

Vivimos en una sociedad de organizaciones. Esto significa que nacemos, crecemos, aprendemos, hacemos deporte y recreación, trabajamos en organizaciones y hasta para morirnos dependemos de organizaciones. Casi todo, si no todo, se hace en ellas; y son tan numerosas y diversificadas que casi no percibimos su presencia: son las industrias, el comercio, las escuelas y universidades, las financieras, los clubes, las instituciones públicas, las empresas estatales, el ejército, la Iglesia, los hospitales, etcétera. En suma las organizaciones existen para producir alguna cosa. La producción es el objetivo fundamental de toda cualquier organización(8).

Las empresas también son organizaciones. En realidad, aquéllas son organizaciones sociales, porque están compuestas por personas que trabajan en conjunto. Una mejor definición es que las empresas son organizaciones sociales que utilizan determinados recursos para alcanzar ciertos objetivos. Ellas explotan cierto negocio y tienen como fin algún objetivo. El objetivo puede ser la ganancia o simplemente la atención de necesidades de la sociedad (como en las empresas no lucrativas), sin preocupación por la ganancia(8).

Las empresas nacen, crecen y hasta pueden morir como cualquier organismo vivo. En

la medida que son exitosas para alcanzar sus objetivos, las empresas tienden a sobrevivir. Si el éxito es mayor, tienden a crecer. Supervivencia y principalmente crecimiento son señales de éxito empresarial.

Las empresas pueden ser clasificadas de acuerdo con algunos atributos, a saber: propiedad, tamaño y tipo de producción(8).

a) Clasificación en cuanto a la propiedad

En cuanto al propietario, es decir, a quien retiene el poder de mando y decisión, las empresas se clasifican en:

1. *Empresas públicas*: son de propiedad del Estado, constituyen el llamado sector público y su objetivo es el bienestar social. Por ello son empresas no lucrativas, orientadas hacia el beneficio de la sociedad en general.

2. *Empresas privadas*: son de propiedad de particulares. Son parte de la iniciativa privada y constituyen el llamado sector privado. Su principal objetivo es la ganancia.

3. *Empresas mixtas*: son las sociedades por acciones con participación pública y privada simultánea. Por lo general, la Federación, el Estado o la Delegación son los socios mayoritarios, ya que retienen la mayoría de las acciones y, por lo tanto, el control

accionario y administrativo. Son empresas que prestan servicios de utilidad pública o de seguridad nacional.

b) Clasificación en cuanto al tamaño (8)

El tamaño representa las dimensiones de la empresa y el volumen de los recursos de que dispone para sus actividades. En cuanto al tamaño, las empresas pueden ser clasificadas en).

1. *Empresas grandes*: son las de gran tamaño y de enorme volumen de recursos (tamaño de las instalaciones, volumen de capital involucrado, número de empleados). En general, estas empresas poseen más de 500 empleados.

2. *Empresas medianas*: son las de tamaño intermedio y de volumen razonable de recursos. Poseen de 50 a 500 empleados. Son conocidas en su región, pero prácticamente desconocidas a nivel nacional.

3. *Empresas pequeñas*: son las de tamaño pequeño, pequeño volumen de recursos y con un número de empleados inferior a 50. En la pequeña empresa ocurre un fenómeno interesante: el administrador -generalmente el propietario- reúne en sí mismo el mando de todas las diferentes áreas funcionales de la empresa (como el área comercial, productiva, financiera, de personal); no existe un segundo nivel directivo para esas

responsabilidades. Cuando son menores, las empresas pequeñas pueden ser llamadas miniempresas: es el caso de empresas con menos de 10 empleados. Cuando son menores aún, son llamadas microempresas. Existe hasta el caso de las llamadas empresas individuales; aquéllas con una sola persona que ofrece sus servicios no como profesional, sino como persona jurídica. Es enorme la cantidad y la diversidad de las pequeñas empresas.

c) Clasificación en cuanto al tipo de producción

1. *Empresas primarias o extractivas*: son las que desarrollan actividades extractivas, como las agrícolas, de pastoreo, de pesca, de extracción de minerales, de exploración y extracción de petróleo, las salinas, etcétera. Son llamadas primarias porque se dedican básicamente a la obtención y extracción de materias primas, es el elemento primario de toda producción.

2. *Empresas secundarias o de transformación*: son las que procesan las materias primas y las transforman en productos acabados. Son las empresas productoras de bienes, esto es, de productos tangibles o manufacturados. Aquí se incluyen las industrias en general, cualquiera que sean sus productos finales.

3. *Empresas terciarias o prestadoras de servicios*: son las que ejecutan y prestan servicios especializados. Aquí se incluyen los bancos, las financieras, el comercio en

general, los hospitales, las escuelas y universidades, los servicios de comunicaciones y toda la extensa gama de servicios realizados por profesionales (como abogados, contadores, ingenieros, médicos, odontólogos, consultores, etcétera).

Las tres clasificaciones no se excluyen, al contrario, se complementan y son recíprocas. Así, puede haber una empresa pública, grande y terciaria. O una empresa privada, grande y simultáneamente primaria (extractiva y exploradora), secundaria (refinadora) y terciaria (distribuidora).

En general podríamos decir que en nuestro país las industrias químicas o farmacéuticas se clasifican como empresas privadas, de tamaño mediano a grandes en su mayoría y secundarias o de transformación.

1.2 Sistemas de Producción

Para algunos autores, las empresas pueden ser comprendidas como *sistemas*. Un sistema puede ser definido como un conjunto de partes interrelacionadas que existen para alcanzar un determinado objetivo(3). Cada parte del *sistema* puede ser un organismo, un departamento o un *subsistema*. En otras palabras, todo *sistema* está constituido por varios *subsistemas*. Por otra parte, todo *sistema* es parte integrante de un sistema mayor (*suprasistema o macrosistema*). Según el punto de vista que se quiera utilizar, una empresa puede ser considerada un *sistema* compuesto por varios departamentos (*subsistemas*) como parte de un sistema mayor, que es la propia sociedad de la cual forma parte. Así, cualquier *sistema* puede ser considerado un *subsistema* de un sistema mayor o un *macrosistema* constituido por varios subsistemas, de acuerdo con el interés que se le quiera ver.

Los sistemas pueden ser clasificados en sistemas cerrados o abiertos(3). Los *sistemas cerrados* (o mecánicos) funcionan de acuerdo con predeterminadas relaciones de causa y efecto (modo determinístico) y mantienen un intercambio también predeterminado con el ambiente. Determinadas entradas producen determinadas salidas, como es el caso de las máquinas y equipos: un cierto volumen de entrada de materias primas produce una determinada salida de productos. En los *sistemas cerrados* existen pocas entradas y pocas salidas, que son bien conocidas y definidas. Todos los mecanismos tecnológicos son sistemas cerrados(3,9).

En realidad las empresas químico-farmacéuticas son *sistemas abiertos* (3,9) en constante intercambio con su ambiente. Las empresas importan recursos del ambiente a través de sus entradas, procesan y transforman esos recursos y exportan el resultado de ese procesamiento y transformación de regreso al ambiente a través de sus salidas. La relación entradas/salidas indica la *eficiencia* del sistema. Esto significa que cuanto mayor es el volumen de las salidas para un determinado volumen de entradas, más eficiente es el sistema. Por otro lado, la *eficacia* del sistema reside en la relación entre sus salidas y el alcance de los objetivos del sistema. Esto significa que mientras mayor sea el número de objetivos alcanzados por las salidas, más eficaz es el sistema(9). Por ejemplo podríamos decir que una compañía químico-farmacéutica es *eficiente* en la medida de que la producción de sus productos químicos sea mayor con la menor cantidad posible de materias primas, es decir evitando al máximo la cantidad de mermas que se producen por los procesos de fabricación, y se le llamaría *eficaz* en la medida en que venda esos productos, debido a una demanda del mercado, por que puede ser sumamente eficiente elaborando un producto que no necesita el mercado y por lo tanto no será eficaz, primero por que de alguna manera el producto terminado no se desplazará, y segundo por que no satisface las necesidades de la comunidad.

En realidad, el sistema empresarial de la industria químico-farmacéutica puede ser mejor detallado si incluimos en él al *almacén de materiales y materias primas*, el *subsistema de producción* y el *almacén de productos terminados*, de la siguiente manera:

Las entradas e insumos que vienen de los proveedores ingresan a la industria químico-farmacéutica a través del *almacén de materiales y materias primas*, allí se guardan hasta su eventual utilización por el *subsistema de producción*. El cual procesa y transforma los materiales y materias primas en productos terminados, los cuales se guardan en el *almacén de producto terminado* hasta su entrega a los clientes y consumidores. La interdependencia entre el *almacén*, el *subsistema productivo* y el *almacén* es muy grande, ya que cualquier alteración en uno de ellos puede influir sobre los demás. Son tres subsistemas íntimamente relacionados e interdependientes.

	Almacén de materias primas	Subsistema de Producción	Almacén de producto terminado
Función principal	Recibe y guarda materias primas e insumos para producción	Transforma las materias primas en productos terminados	Guarda existencias pdtos. terminados y los distribuye al cliente.

Figura 1. La interdependencia de los tres subsistemas

Desde éste punto de vista existen tres tipos de *sistemas de producción* en la industria químico-farmacéutica: la *producción bajo pedido*, la *producción por lotes* y la *producción continua*(10). Existen diversas situaciones que enseguida analizaremos para que dichas industrias lleven a cabo determinado sistema de producción, pero en general el más utilizado es el de la producción por lotes.

a) Producción bajo pedido

Es el sistema utilizado por la empresa que produce solamente después de haber recibido un pedido o encargo de sus productos. Sólo después del contrato o el encargo de un determinado producto, la empresa lo elaborará. En primer lugar, el producto o servicio se ofrece al mercado. Cuando se recibe el pedido o contrato, el plan ofrecido para la cotización del cliente -como el presupuesto preliminar o la cotización para el concurso público o particular- es utilizado para hacer un análisis más detallado del trabajo que se realizará. Este análisis del trabajo involucra:

1. Una lista o relación de todos los materiales necesarios para hacer el trabajo encomendado.
2. Una relación del trabajo a realizar, dividido en número de horas para cada tipo de trabajo especializado.
3. Un plan de secuencia cronológica, que indique cuándo deberá trabajar cada tipo de mano de obra y cuándo cada tipo de material deberá estar disponible para ser utilizado.

El caso más simple de producción bajo pedido es el del taller o de la producción unitaria. Es el sistema en el cual la producción se hace por unidades o por pequeñas

cantidades, cada producto a su tiempo, lo cual se modifica a medida que el trabajo se realiza. El proceso productivo es poco estandarizado y automatizado. Los trabajadores utilizan diversas herramientas e instrumentos. La producción unitaria requiere habilidades manuales de los trabajadores e involucra lo que se llama operación de mano de obra intensiva, es decir, mucha mano de obra y mucha actividad artesanal. En general en la el ramo industrial químico-farmacéutico es un sistema poco utilizado, y cuando se llega a realizar es para la venta de algún producto muy especial, un fármaco y químico que requiere de manera extraordinaria algún segmento del mercado que no es el objetivo o por petición de algún muy buen cliente que requiere de dicho producto y por cuestiones de servicio se le elabora más que por cuestiones de ganancia o rentabilidad.

b) Producción por lotes

Es el sistema de producción que usan las empresas que producen una cantidad limitada de un producto cada vez. Esa cantidad limitada se denomina lote de producción. Cada lote de producción se mide para atender a un determinado volumen de ventas previsto para un determinado tiempo. Cuando se termina un lote de producción, la empresa inicia inmediatamente la producción de otro lote y así sucesivamente. Cada lote recibe un código de identificación. Este es el sistema de producción que ejerce la industria químico-farmacéutica el cual le produce mejores resultados en cuanto a producción y control de la producción.

c) Producción continua

Es el sistema de producción que utilizan las empresas que producen un determinado producto, sin cambios, por un largo periodo. El ritmo de producción es acelerado y las operaciones se ejecutan sin interrupción. Como el producto es siempre el mismo a lo largo del tiempo, el proceso de producción no sufre cambios y puede ser perfeccionado continuamente. Existen productos de la industria químico-farmacéutica que por "imagen" o cantidad de ventas, las compañías adoptan un sistema de producción continua para evitar escasez del producto o pérdida de mercado cautivo.

El sistema de producción por encargo (ya sea producción unitaria o de tipo taller) impone un bajo grado de previsión de los resultados, pues hay muchas modificaciones en el proceso e incertidumbre respecto a la secuencia de cada trabajo. En el otro extremo, el sistema de producción continua permite un elevado grado de previsibilidad de los resultados operacionales, pues el proceso de producción es siempre el mismo y nunca cambia. El sistema de producción por lotes queda entre los dos extremos en cuanto al grado de previsión de los resultados de la producción. En muchos casos, ciertas empresas presentan mezclas de esos sistemas de producción, en dosis muy variables. Obviamente, cada uno de esos sistemas productivos presentan sus ventajas y desventajas en términos de planeación y control de la producción.

Sistemas de producción	Almacén de materias primas	Subsistemas de producción	Almacén de prod. terminado
Producción bajo pedido	Ninguna existencia previa. Las existencias se planifican después de recibir el pedido	La producción se planea sólo después de recibir el pedido.	No hay necesidad de existencias, el producto se entrega inmediatamente después de producido
Producción por lotes	Existencias planeadas en función de cada lote de producción	La producción se planea en función de cada lote de producción y de las ventas.	Las existencias son planeadas en función de cada lote de producción.
Producción continua	Las existencias son planeadas y programas con anticipación	La producción se planea y programa con anticipación	Las existencias son planeadas y programas con anticipación.

Figura 2. Los tres sistemas de producción químico-farmacéutica: salidas/entradas

1.3 Factores de producción y recursos naturales

Los economistas destacan que todo proceso productivo depende de tres *factores de producción: naturaleza, capital y trabajo*, integrados por un cuarto factor denominado *empresa*. La *naturaleza* provee los insumos necesarios, las materias primas, la energía, etcétera. El *capital* provee el dinero necesario para comprar los insumos y pagar a los empleados. El *trabajo* es realizado por la mano de obra que transforma, mediante operaciones manuales o mediante máquinas y equipos, los insumos en productos acabados o servicios prestados. La *empresa*, como factor integrador, garantiza que la integración de los tres factores de producción sea lo más lucrativa posible.

Un *recurso* es un medio por el cual la empresa químico-farmacéutica produce algo. Las empresas son dotadas de recursos para poder funcionar adecuadamente. Los *recursos empresariales* son los siguientes(2):

a) **Recursos materiales o físicos:** corresponden al factor de producción. Son las construcciones y edificios, las máquinas y equipos, las instalaciones, las herramientas, las materias primas, etcétera.

b) **Recursos financieros:** corresponden al factor de capital denominado capital. Abarcan las cuentas por cobrar, la cartera de clientes, la facturación, el dinero en bancos y en cajas, las inversiones, etcétera.

c) **Recursos humanos:** corresponden al factor de producción denominado trabajo. Engloba a todas las personas que trabajan en la empresa en todos los niveles jerárquicos, desde el director hasta el operario.

d) **Recursos mercadotécnicos:** generalmente están fuera de la empresa: clientes, consumidores, usuarios de los productos o servicios que la empresa genera y que para llegar hasta ellos se hace uso de la propaganda, promoción, canales de distribución, fuerzas de ventas, etcétera.

CAPITULO II

2. PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

Para alcanzar sus objetivos y aplicar adecuadamente sus recursos, las empresas químico-farmacéuticas no producen por si acaso, ni funcionan improvisadamente. Necesitan planear con anticipación y controlar adecuadamente su producción. Para esto existe la **Planeación y el Control de la Producción (PCP)**. La PCP tiende a aumentar la eficiencia y eficacia de la empresa.

2.1 Concepto de la PCP

Desde hace años que la industria químico-farmacéutica comprendió que *Planear* es la función administrativa que determina anticipadamente cuáles son los objetivos a ser alcanzados y qué debe hacerse para alcanzarlos de la mejor manera posible. La *planeación* está orientada hacia la continuidad de la empresa y se centra en el futuro. Su importancia radica en que sin ella la empresa queda perdida en el caos. Así, a partir de la determinación de los objetivos a ser alcanzados, la *planeación* determina a priori lo que se debe hacer, cuándo hacerlo, quién debe hacerlo y de qué manera. Y se hace con base en un conjunto de planes(3,4,7,9).

Por otro lado el *control* es la función administrativa que consiste en medir y corregir el

tarea del *control* es verificar si todo se está haciendo conforme fue planeado y organizado, de acuerdo con las órdenes giradas, para identificar así los errores y desviaciones, a fin de corregirlos y evitar su repetición(3,4,7,9).

En el caso específico de la producción, la PCP planea y controla las actividades de la empresa. Si la empresa es productora de bienes (como es el caso de la industria químico-farmacéutica), la PCP planea y controla la producción de dichos bienes, cuidando de la disposición de las materias primas necesarias, de la cantidad de mano de obra, de las máquinas y equipos y de la existencia de producto terminado disponibles en tiempo y espacio para que el área de ventas efectúe las entregas a los clientes. Si la empresa es productora de servicios, la PCP planea y controla la producción de esos servicios, cuidando la cantidad de mano de obra necesaria, las máquinas y equipos, los demás recursos necesarios, para la oferta de los servicios a tiempo y en el espacio para atender la demanda de los clientes y usuarios.

A partir de los objetivos de la empresa químico-farmacéutica, la PCP planea y programa la producción y las operaciones de la empresa, así como las controla adecuadamente, para sacar el mejor provecho posible en términos de *eficiencia* y *eficacia*.

2.2 Finalidad y Funciones de la PCP

La finalidad de la PCP es aumentar la *eficiencia* y la *eficacia* del proceso productivo de

la empresa químico-farmacéutica. Por lo tanto tiene una doble finalidad: actuar sobre los medios de producción para aumentar la *eficiencia* y cuidar para que los objetivos de producción sean plenamente alcanzados para aumentar la *eficacia*.

Para atender esa doble finalidad, la PCP tiene que planear la producción y controlar su desempeño. Por un lado, la PCP establece anticipadamente lo que la empresa deberá producir, por medio de un estudio de mercado de los productos químico-farmacéuticos que requiere el mercado -y consecuentemente, lo que deberá disponer de materias primas y materiales, de personas, máquinas y equipos, así como existencias de productos terminados para proveer las ventas. Por otro lado, la PCP monitorea y controla el desempeño de la producción en relación con lo que fue planeado, corrigiendo eventualmente desviaciones o errores que puedan surgir. Actuando antes, durante y después del proceso productivo. Antes, cuando planea el proceso productivo, programa materiales, máquinas, personas y existencias. Durante y después, cuando controla el funcionamiento del proceso productivo para mantenerlo de acuerdo con lo que fue planeado. Así la PCP asegura la obtención de la máxima eficiencia y eficacia del proceso de producción de la empresa química-farmacéutica.

Al desarrollar sus funciones en la industria químico-farmacéutica, la PCP mantiene una red de relaciones con las demás áreas de la empresa. Las interrelaciones entre la PCP y las demás áreas de la empresa se deben al hecho de que ésta busca utilizar racionalmente los recursos empresariales, ya sean materiales, humanos, financieros,

etcétera. Por consiguiente, las principales interrelaciones de la PCP con las demás áreas de la empresa son las siguientes.

a) *Con el área de Ingeniería Industrial:* la PCP programa el funcionamiento de máquinas y equipos basándose en boletines de operaciones elaborados por ingeniería industrial. A su vez, ésta programa la paralización de máquinas y equipos para mantenimiento y reparaciones.

b) *Con el área de compras:* la PCP programa la obtención de materiales y materias primas en el mercado proveedor, a través del departamento de compras. Así, el departamento de compras funciona con base de lo planeado por la PCP. De gran relevancia dicha relación debido a que en la industria químico-farmacéutica la calidad de los insumos o materias primas determina la calidad del producto terminado.

c) *Con el área de recursos humanos:* la PCP programa la actividad de la mano de obra, al establecer la cantidad de personas que deben trabajar en el proceso de producción. El reclutamiento, selección y capacitación del personal son actividades que se establecen en función de la PCP.

d) *Con el área financiera:* la PCP se basa en los cálculos financieros que provee el área financiera para establecer los niveles óptimos de existencias de materias primas y de productos terminados, además de los lotes óptimos de producción.

e) *Con el área de ventas:* la PCP se basa en la previsión de ventas, informe que provee el área de ventas, para elaborar el plan de producción de la empresa y planear la cantidad de productos terminados necesarios para abastecer las entregas a los clientes. En la medida que la previsión de ventas sufre alteraciones en función del comportamiento del mercado químico-farmacéutico, la PCP altera también el plan de producción y sus divisiones.

f) *Con el área de producción:* la PCP planea y controla la actividad del área de producción. Esto significa que esta área funciona de acuerdo con lo que planea y programa la PCP.

2.3 Principios Fundamentales de la PCP

La administración se basa en *principios* y no en leyes. Si fuese una ciencia exacta podría dedicarse al estudio de las leyes que rigen las cosas. No obstante, la administración es una ciencia que estudia fenómenos sociales y humanos y, por lo tanto, sujetos a una enorme variabilidad. Por ello se dedica al estudio de principios generales y fundamentales que explican fenómenos típicos de sistemas abiertos. También la PCP se basa en principios fundamentales y no en leyes. Cuando se trata de planear la producción, la PCP utiliza los principios fundamentales de la planeación y, cuando se trata de controlar la producción, utiliza los principios fundamentales del control.

Los principios que rigen la *planeación* son los siguientes(8):

a) *Principio de la definición del objetivo*: el objetivo debe ser definido de forma concisa, para que la planeación sea adecuada, porque se hace en función del objetivo que se pretende alcanzar. La finalidad de la planeación es determinar cómo se alcanzará el objetivo. De esta forma, si el objetivo no fuese claramente definido, la planeación será muy vaga y dispersa. En el fondo, planear constituye el medio para alcanzar el objetivo definido.

b) *Principio de la flexibilidad de la planeación*: la planeación debe ser flexible y elástica a fin de que se pueda adaptar a situaciones imprevistas. En otras palabras, como la planeación se refiere al futuro, su ejecución debe permitir cierta flexibilidad y adaptación a situaciones que pueden sufrir alteraciones imprevistas.

Los principios que rigen el *control* son(8):

a) *Principio del objetivo*: el control debe contribuir para alcanzar los objetivos a través de la indicación de errores o fallas a tiempo que permita tomar las medidas correctivas oportunas.

b) *Principio de definición de los estándares*: el control debe basarse en estándares

bien definidos. Generalmente los estándares se definen en la planeación, o sea antes de la ejecución de los trabajos, y deben servir de criterio para el futuro desempeño.

c) *Principio de la excepción*: Este principio afirma que el control debe concentrarse exclusivamente sobre las situaciones excepcionales, es decir, sobre las desviaciones más importantes y no sobre las cosas normales.

d) *Principio de acción*: el control sólo se justifica cuando proporciona medidas correctivas sobre las desviaciones o fallas detectadas. Esto significa que de nada sirve un control que no indique las acciones correctivas a tomar o fallas a resolver. Si el control no conduce a nada es mejor eliminarlo.

El cuidado en la aplicación de estos principios fundamentales es vital para el éxito de la PCP. En resumen, de poco sirve una PCP en la industria químico-farmacéutica que no defina adecuadamente los objetivos a alcanzar y que no posea un mínimo de flexibilidad para poder adecuarse a los cambios que sucedan en su transcurso. De poco vale también una PCP cuyo control no defina adecuadamente los objetivos a alcanzar, no defina los estándares de evaluación y medición, no detecte las excepciones y no permita una acción correctiva adecuada.

2.4 Fases de la PCP

Para funcionar satisfactoriamente tanto en la industria químico-farmacéutica como en otros sectores industriales, la PCP exige un enorme volumen de información. En realidad, la PCP recoge datos y produce información incesantemente. Es un centro de información para la producción. En este sentido, la PCP presente tres fases principales(4):

Primera fase de la PCP: Proyecto de producción

También llamado de *planeación de operaciones*, el *proyecto de producción* constituye la primera fase de la PCP. En esta fase se busca definir el funcionamiento del sistema de producción y cuáles son sus dimensiones, para establecer los parámetros de la PCP. El *proyecto de producción* es relativamente permanente y sufre pocos cambios con el tiempo, a no ser que el sistema de producción sufra alteraciones por la adquisición de nuevas máquinas, más personal, nuevas tecnologías, etcétera, ya que todas las veces que ocurren tales cambios se altera el *proyecto de producción*. Este constituye un esquema básico que se fundamenta en los siguientes aspectos del sistema de producción de la empresa:

1. Cantidad y característica de las máquinas y equipos y de las baterías de máquinas en cada departamento o sección, para conocer la capacidad de

producción de las máquinas de cada departamento o sección productiva de la empresa, las cuales generalmente están agrupadas en las compañías químico-farmacéuticas por grupo de producto o por similitud entre ellas.

2. Cantidad de personal disponible, o sea, número efectivo de empleados y cargos ocupados en cada departamento o sección, para conocer la capacidad de trabajo de cada departamento o sección productiva. También son importantes el horario de trabajo y el sistema de incentivos de producción y su carga adicional de producción.

3. Volumen de existencias y tipos de materias primas, así como procedimientos de requisición de materiales a la bodega, para conocer la disponibilidad de insumos de producción.

4. Características del producto a ser producido, su composición y lista de materiales que lo constituyen. La lista de materiales es generalmente establecida de acuerdo a una orden de fabricación maestra donde determina las cantidades de insumos o materiales para la producción de cierto producto químico o farmacéutico.

5. Métodos y procedimientos de trabajo, así como cálculos de los tiempos de ejecución de las tareas a través de los boletines de operación, para conocer la

forma en que debe realizarse el trabajo y cuál es su duración.

6. Tamaño de los lotes económicos de producción, para conocer cuál es el volumen de producción ideal a ser realizado cada vez.

Todos estos aspectos del sistema de producción forman la columna vertebral del *proyecto de producción* en el cual se basará la PCP:

PROYECTO DE PRODUCCION	DETALLE
Características de las máquinas	Capacidad de producción de cada máquina, de cada batería y de cada sección productiva.
Personal efectivo	Cantidad de empleados por cargo y por sección productiva. Horarios de trabajo.
Existencia de materia prima	Materias primas y volumen de existencias para cada artículo. Control de existencias. Procedimientos de requisición de MP.
Características del producto	Composición del producto y lista de materias primas utilizadas.
Boletín de operaciones	Secuencia y cadencia del proceso productivo. Movimiento de MP y sus embotellamientos y demoras.
Lote económico de producción	Tamaño ideal del lote de producción para proporcionar maximización de resultados y disminuir al minuto los costos de MP y Producto terminado.

Figura 3. Detalle del proyecto de producción.

El *proyecto de producción* busca ofrecer una visión amplia de todo el conjunto del sistema de producción de la empresa químico-farmacéutica y de todos sus detalles y

posibilidades. Elaborada la primera fase se puede dar inicio a la segunda fase, que es *la planeación de la producción.*

CASO PRACTICO: OCUPACION DE MAQUINAS CON PRODUCCION POR LOTES

Una empresa farmacéutica que fabrica cinco productos en forma de suspensiones, los cuales tienen que pasar por dos máquinas.

Bajo consideración de que los siguientes tiempos de fabricación hay que realizar el orden de ocupación de las máquinas, es decir, minimizar el tiempo del ciclo de fabricación.

LOTE	MAQUINA I	MAQUINA II
A	40 hrs.	55 hrs.
B	25 hrs.	15 hrs.
C	10 hrs.	25 hrs.
D	35 hrs.	5 hrs.
E	50 hrs.	30 hrs.

De la misma forma, hay que decidir en que orden y a cuanto asciende el tiempo del ciclo, en el caso que en la sección de tabletas, 5 productos deban pasar por 4 máquinas con los siguientes tiempos de ocupación por lote:

LOTE	MAQUINA I	MAQUINA II	MAQUINA III	MAQUINA IV
A	40	55	20	15
B	25	15	45	60
C	10	25	25	40
D	35	5	30	20
E	50	30	15	25

Solución:

Para la solución de éste tipo de problemas, se pueden emplear algunas reglas básicas:

- 1.- El proceso de trabajo con el tiempo mínimo de fabricación se averigua en la matriz de los datos.
- 2.- Si se dá éste proceso de trabajo (tiempo mínimo) en la máquina I, se coloca el lote en el primer lugar libre del orden; en otro caso (proceso de tiempo mínimo en la máquina II) se coloca el proceso de trabajo en el último lugar libre de orden, hacia adentro.
- 3.- Se elimina la línea del lote en la matriz de datos.
- 4.- En caso de que el orden no esté todavía completo, se repite el orden desde el primer paso. Se termina el orden.

Para el caso de las suspensiones, el menor tiempo de proceso por un mejor acomodo de máquinas es de 5 horas en la fabricación de un lote de suspensión D, que está en la máquina II y por lo tanto irá al final del orden. Eliminamos de la matriz el lote D. Repetimos el primer paso y ahora el menor tiempo de fabricación corresponde al lote de

suspensión C que se encuentra en la primera máquina, por lo tanto irá al principio del orden. Se elimina de la matriz el renglón del lote C.

Hasta ahora el orden es el siguiente: C- -D

Repetimos los pasos 1, 2 y 3 hasta completar el orden. Se eliminará de la matriz al lote B; que estará antes de D, por ser el tiempo mínimo y encontrarse en la máquina II.

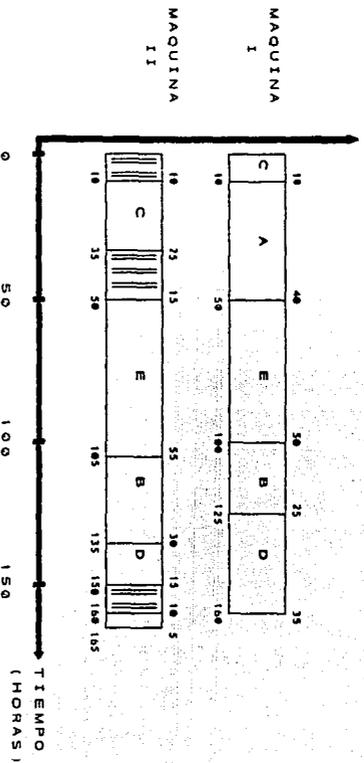
Orden C- -B, D.

Quedando en la matriz los lotes A y E, el menor tiempo de fabricación está en la máquina II, con el lote E y el orden quedará C- -E, B, D.

El tiempo de fabricación menor de A se encuentra en la máquina I e irá después de C, en el segundo lugar del orden: C, A, E, B y D.

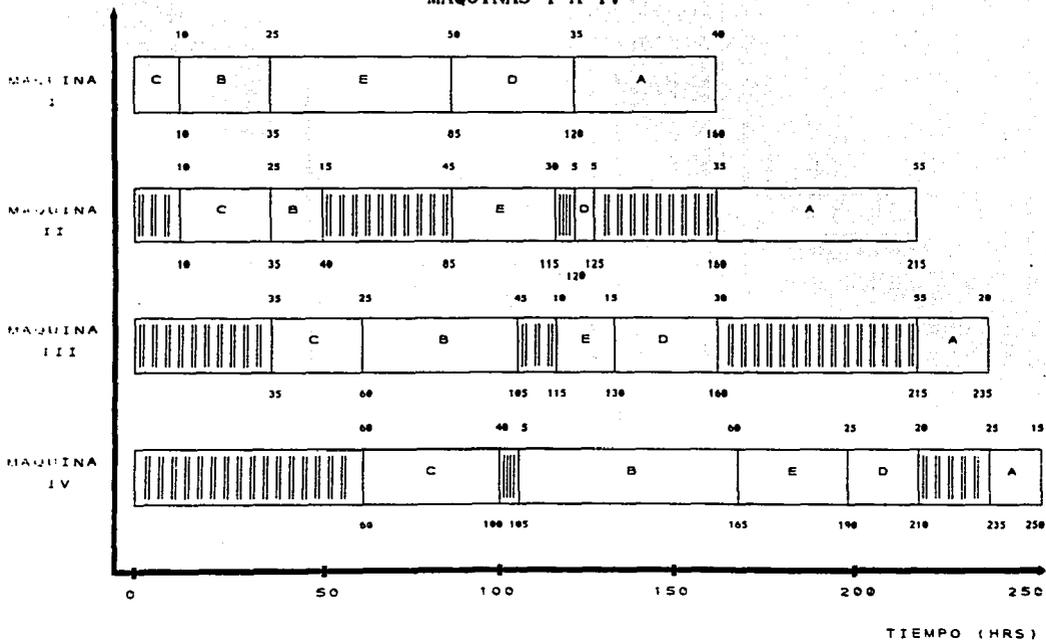
Se anexa gráficas de utilización de tiempos.

CASO 1. SUSPENSIONES



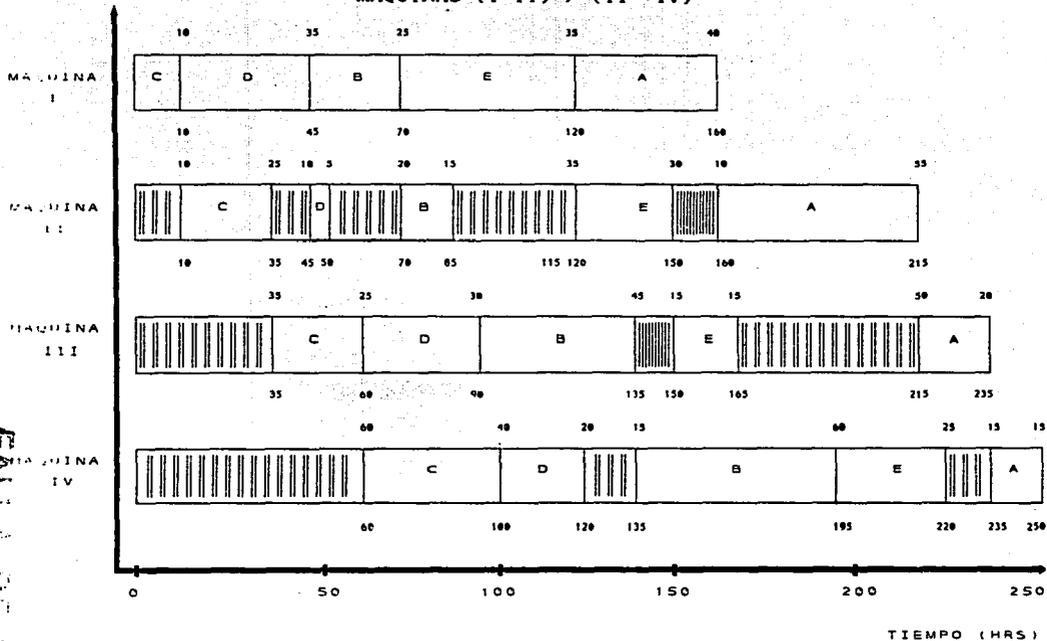
FALLA DE ORIGEN

CASO 2. TABLETAS
MAQUINAS I A IV



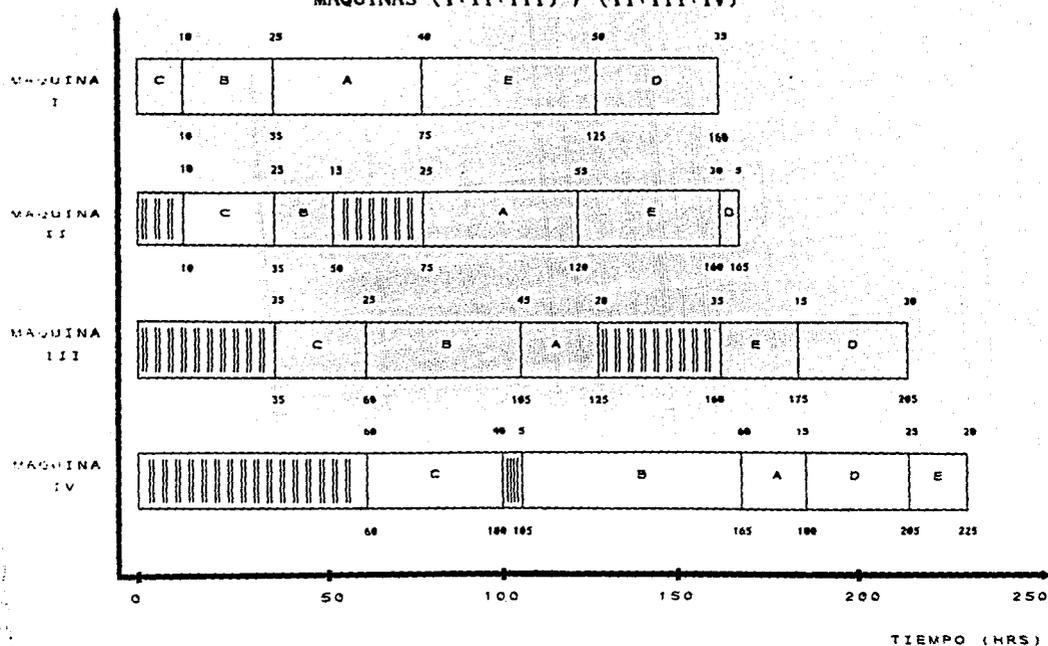
FALLA DE ORIGEN

CASO 2. TABLETAS
 MAQUINAS (I+II) / (III+IV)



FALLA DE ORIGEN

CASO 2. TABLETAS
MAQUINAS (I+II+III) / (II+III+IV)



El segundo caso se resuelve de la misma manera, la diferencia radica en el planteamiento de la solución en 2 máquinas.

A continuación se realizan 3 soluciones:

1.- máquina I; máquina I; máquina II; máquina IV

2.- máquina I; máquina I+II; máquina II; máquina III+IV

3.- máquina I; máquina I+II+III; máquina II; máquina II+III+IV

Existirán tres matrices originales, con tres resultados posibles (se anexan los resultados en gráficas)

Matriz I/IV

LOTE	MAQUINA I	MAQUINA II
A	40	15
B	25	60
C	10	40
D	35	20
E	50	25

Solución: 250 horas orden C, B, E, D, A.

Matriz (I+II)/(III+IV)

LOTE	MAQUINA I	MAQUINA II
A	95	35
B	40	105
C	35	65
D	40	50
E	80	40

Solución: 250 horas orden: C, D, B, E, A.

Matriz (I+II+III)/(II+III+IV)

LOTE	MAQUINA I	MAQUINA II
A	115	90
B	85	120
C	60	90
D	70	55
E	95	70

Solución idónea: 225 horas orden: C, B, A, E, D.

De hecho este caso es una simplificación. Podría suponerse que los tiempos incluyen la preparación y la limpieza de las máquinas. O que las máquinas I y III son preparación de II y IV. O inclusive que en vez de 4 máquinas tenemos 4 distintos centros de trabajo, con distintas máquinas, capacidades, tiempos de preparación, número

de operarios, etc. Y entonces el realizar el menor tiempo de fabricación posible no resultaría el punto más importante, por que no sería la condición limitante en cuestiones de economía de tiempo.

RESULTADOS DE LAS TRES OPCIONES

MAQUINA	OPCION	HORAS TOTALES	HORAS IMPRODUCTIVAS	(%)	OPCION	HORAS TOTALES	HORAS IMPRODUCTIVAS	(%)	OPCION	HORAS TOTALES	HORAS IMPRODUCTIVAS	(%)
I	A	160	--	0	B	160	--	0	C	160	--	0
II	A	215	98	42	B	215	85	40	C	165	45	27
III	A	235	100	43	B	235	100	43	C	205	70	25
IV	A	250	120	48	B	250	90	36	C	225	65	29

Fig. Tabla de resultados obtenidos del caso práctico

CAPITULO III

3. PLANEACION DE LA PRODUCCION

La *planeación de la producción* (PP) es vital para el éxito de la empresa químico-farmacéutica: se fundamenta en la *previsión de ventas* como base de lo que la empresa pretende colocar en el mercado y en la *capacidad de la producción* de la empresa, o sea de lo que la empresa está en condiciones de producir. Con estos dos puntos de guía, la PP programa las máquinas, las materias primas y la mano de obra para extraer de ese conjunto de recursos un resultado de producción que sea compatible con su *capacidad de producción* y con la *previsión de ventas*, descontando eventuales existencias de productos acabados disponibles.

3.1 Concepto de la planeación de la producción

Elaborado el *proyecto de producción*, la fase siguiente de la PCP es la PP. La *planeación de la producción* es la determinación a priori de aquello que la empresa deberá producir sin perder de vista, por un lado, su *capacidad de producción* y por otro, la *previsión de ventas* que debe ser atendida. La PP es un conjunto de funciones integradas que tienen por fin orientar el proceso productivo en función de los objetivos de la empresa y de los recursos empresariales disponibles(9).

Una vez realizada la estimación de ventas y de la capacidad de la producción, la PP

procura compatibilizar la eficacia (alcance de los objetivos de ventas) y la eficiencia (utilización rentable de los recursos disponibles). En este sentido, la PP busca coordinar e integrar máquinas, personas, materias primas, materiales de empaque y procesos productivos en un todo, sistemático y armonioso.

3.2 Plan de producción: factores determinantes

El *plan de producción* representa aquello que la empresa pretende producir dentro de un determinado ejercicio o periodo. Generalmente ese ejercicio o periodo es de un año cuando se trata de producción continua y por lotes. Cuando se trata de producción bajo pedido y productos de gran tamaño, el *plan de producción* cubre el tiempo necesario para la ejecución del producto(8,9).

El *plan de producción* está sujeto a *factores determinantes*. Esos factores pueden constituir ventajas que la empresa puede aprovechar o restricciones y limitaciones que le impiden producir más.

Los principales *factores determinantes* del *plan de producción* son los siguientes:

- a) *Previsión de ventas*: que constituye la expectativa de ventas de la empresa.
- b) *Capacidad de producción*: que representa el potencial productivo de la empresa.

c) *Disponibilidad de materias primas (MP)* en el mercado proveedor.

d) *Recursos financieros* que la empresa tiene a su disposición para adquirir materias primas y los demás recursos para producir.

3.3 Previsión de las ventas

La *previsión de ventas* representa la cantidad de productos que la empresa químico-farmacéutica pretende o espera vender y colocar en el mercado durante un determinado ejercicio. La *previsión de ventas* debe especificar cada producto de la empresa y las ventas previstas para cada mes de ejercicio. Esta cantidad de ventas previstas mensualmente representa también la cantidad de productos a producir y colocada a disposición del departamento de ventas para la entrega a los clientes.

Quien generalmente elabora la *previsión de ventas* en la industria químico-farmacéutica es el departamento de ventas de la empresa, de acuerdo con las ventas efectuadas en el pasado y en las expectativas de ventas en cuanto al futuro. A medida que el tiempo pasa, la *previsión de ventas* acostumbra sufrir alteraciones positivas o negativas, lo cual depende de las circunstancias, de la coyuntura del mercado, de las ventajas o dificultades que surgan en medio del camino, etcétera. En la medida que el *plan de ventas* se modifica, el *plan de producción* también se altera para poder acompañarla.

Existen diversos métodos móviles(12), que la industria químico-farmacéutica utiliza por

medio de los cuales se va realizando un *ajuste* de ventas, de acuerdo a la tendencia que se ha presentado hasta el día de dicho ajuste. Mejor conocida como la *planeación revolvente* es uno de los métodos más utilizados por las compañías para la determinación de las ventas y del plan de producción.

3.4 Planeación revolvente

La mayoría de las empresas químicas o farmacéuticas hacen planeación detallada cada trimestre, por ejemplo, se hace planeación detallada del año en curso n y planeación general en los 4 años siguientes. Posteriormente al finalizar el primer trimestre del año en curso, se realiza la planeación del primer trimestre del año siguiente $n+1$. Al transcurrir el segundo trimestre del año en curso, se realiza la planeación del segundo trimestre del año $n+1$, así sucesivamente se realiza una planeación detallada por un año y una planeación general por cuatro años más, de una manera actualizada. Más adelante bajo el título de determinación de requerimientos podremos ejemplificar de una mejor manera este procedimiento.

CAPITULO IV

4.1 Economía de Materiales

Para poder realizar una *Economía de materiales* se requiere del trabajo en conjunto de los departamentos involucrados en las actividades de producción, debido que a que es común encontrar que en la industria químico-farmacéutica aproximadamente un 70% del costo de un producto depende de manera desglosada de un 50% del costo de material (materia prima, material auxiliar, material de explotación) y el 20% restante se refiere al costo por manejo de almacén (debido a que se produce una inmovilización del capital allí resguardado) y el otro 30% depende del manejo administrativo que la empresa requiere para poder llevar a cabo sus actividades (12).

50%	20%	30%
Costo de material: materia prima, material auxiliar y de explotación.	Costos de almacén	Otros costos

Fig. 4. Porcentaje del costo de un producto en la industria químico-farmacéutica

Por la figura anterior nos podemos dar cuenta que el almacén y el control de inventarios desempeña un papel importante para las actividades de una empresa químico-farmacéutica donde el 20% del costo de un producto es generado por los gastos de la inmovilización de capital e instalaciones del almacén. Para lo cual es necesario llevar

un control de materiales existentes en almacén por medio de una análisis ABC de materiales, que nos ayudará a tener un almacén con menor capital inmovilizado, que genera menores riesgos y produce una mejor distribución de dichas existencias.

4.2 Análisis ABC de materiales (12)

Para realizar el análisis ABC de materiales se siguen los pasos que se mencionan a continuación:

- Primero se capta, en unidades de medida adecuadas, el volumen de consumo anual de los ítems registrados en el almacén y se multiplica con el precio unitario, que suele ser el precio de costo o el precio de compensación. De este modo se obtiene el consumo anual de cada ítem.

- Los valores de consumo anual de todos los ítems se ordenan y acumulan en orden descendiente.

- Para cada valor de consumo anual así ordenado se determina después su valor porcentual respecto del valor total (100%) y se vuelven a sumar los porcentajes.

- En seguida se calcula para cada ítem su participación (porcentual) en el número total de ítems y se acumulan los resultados.

- Finalmente, se traza un primer límite en una determinada cifra porcentual del valor total, por ejemplo en 80%. Los items (por ejemplo el 20% de todas las mercancías almacenadas) que pertenecen a este grupo de valor se clasificarán como artículos A. Del mismo modo se establece cuáles items entrarán en las categorías B y C.

El resultado de un análisis ABC como el expuesto se puede documentar en forma clara y precisa mediante cuadros y gráficas, como se muestra con la siguiente ilustración que implica 10,000 rubros de artículos con un valor total de consumo anual de 600 mil nuevos pesos.

Grupo de valor	Número de items	Participación % del total de items	Valor del consumo anual en N\$	Participación en el valor total
A	2,000	20	480,000	80
B	1,000	10	90,000	15
C	7,000	70	30,000	5
total	10,000	100	600,000	100

Fig. 5.- Análisis ABC

Artículos A: productos de alto valor y/o de gran venta, que mayor atención y cuidado requieren, por ejemplo a través de:

- análisis de mercado, de precios y de estructura de costos
- preparación a conciencia de los pedidos

- procedimientos cuidadosos y exactos al surtir los pedidos
- registro y control preciso de inventarios
- determinación precisa de las existencias en reserva y por surtir
- retiros pequeños de mercancías
- aplicación preferencial del análisis de valores

Artículos C: productos de bajo valor y/o poca venta, que deben tratarse según el principio de la simplificación productiva y administrativa y de la reducción de costo. Debido a su gran número y bajo valor, es aquí donde más conviene introducir medidas de racionalización buscando reducir los costos (en compras y almacenaje), ante todo a través de:

- trámites simplificados en el manejo de pedidos (por ejemplo agrupando varios pedidos en uno solo, utilizando formas impresas más simples y con menor número de copias, haciendo pedidos por vía telefónica, estableciendo convenios de liquidaciones mensuales)

- registros simplificados de inventarios (por ejemplo asentando simultáneamente entradas y salidas de mercancías o dejando de registrar salidas y pasando al control de inventarios los datos de consumo)

- supervisión y colocación simplificada de existencias (por ejemplo mediante control visual)

Generalmente dentro de este grupo entran los materiales de acondicionamiento como pueden ser etiquetas, pegamento, tintas, etc. en la industria químico-farmacéutica.

Artículos B: mercancías de valor medio y/o ventas medias, que se deben manejar en forma normal mientras no se desee atenderlas más como las de la categoría A o C.

4.3 Métodos de determinación de requerimientos (1,2,5,9,12,13)

La decisión referente a *cuánto se deba pedir* constituye el paso lógico siguiente a la determinación de *lo que se necesita*. Los aspectos concernientes a cantidades comprenden algunos problemas bastante difíciles en el área de materiales. *¿Cuánto habremos de necesitar en el futuro?* representa una pregunta que necesariamente implica un pronóstico. Cuando pasamos al área de los pronósticos, surge la posibilidad de cometer errores al respecto. Al momento de utilizar el material, son los requerimientos reales y no los pronosticados los que se considerarán relevantes y el poder tener una seguridad respecto a las cantidades que se necesitarán constituye un objetivo bastante difícil de alcanzar.

Existen diversos métodos de determinación de requerimientos de materiales que utilizan las compañías químico-farmacéuticas, los cuales se agrupan en: *Método de requerimiento determinístico, requerimiento estocástico y el de estimación subjetiva*, que nos sirven de acuerdo al caso, para la determinación de consumos para un periodo determinado y así no llenar el almacén con materiales innecesarios. Figura 6.

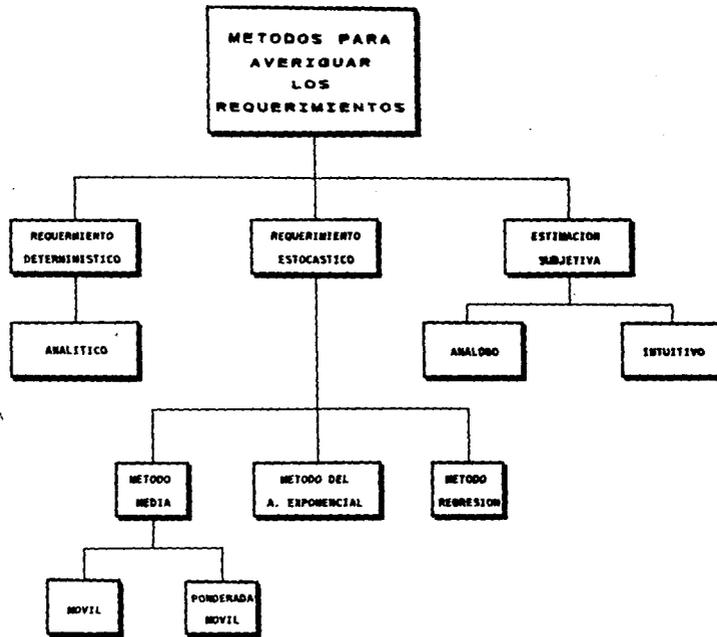


Fig. 6. Tipos de requerimientos de materiales

4.3.1 Requerimiento determinístico

Determina en forma precisa por fecha y cantidad el requerimiento de materiales necesarios para la producción de cierto periodo, pudiendo así tener plazos de adquisición de materiales precisos en tiempo y un almacén de capital bajo (bajo en existencia de seguridad). Las desventajas que pudiera tener son necesidad de un trabajo demasiado laborioso y una poca flexibilidad del sistema que con un pequeño error produce errores en los resultados. Las limitantes que puede tener se encuentra sobre todo en la confiabilidad de los proveedores, no se puede realizar cambios del programa de producción si no es con bastante tiempo de anterioridad y por último otra de las limitantes es la confiabilidad de los clientes de que seguirán necesitando nuestro producto.

Este tipo de conteo determinístico se debe hacer por medio de diferentes herramientas como son la lista estructural de partes, dibujo isométrico densable o poligrama de componentes o lista de niveles de fabricación y de disposición.

El requerimiento determinístico se caracteriza por el desglose de los materiales necesarios para la fabricación química o farmacéutica por medio de unas *cajas de construcción* (fig. 7) o de unas listas estructurales de partes, subproducto por subproducto hasta llegar al producto final terminado, pudiendo de esa forma establecer con un grado de certidumbre la cantidad de materia prima necesaria para fabricar cierto

CAJAS DE CONSTRUCCION

PLAN DE VENTAS	
Producto I	20x
Producto II	10x
Parte 9	35x

Producto I	
descripción	cantidad
Grupo A	1
Grupo B	2
Grupo E	1
Parte 1	1

Producto II	
descripción	cantidad
Grupo B	1
Grupo E	4
Grupo G	1

Grupo A	
descripción	cantidad
Parte 1	4
Parte 9	2
Grupo G	1

Grupo E	
descripción	cantidad
Parte 7	4
Parte 9	1

Grupo B	
descripción	cantidad
Parte 1	3
Parte 7	1
Parte 9	4

Grupo G	
descripción	cantidad
Parte A	1
Parte B	1

Fig. 7 Cajas de construcción para determinación analítica

número de productos terminados. Cabe mencionar que en muchos procesos de la industria, especialmente de la industria química-farmacéutica se deberán tomar en cuenta los factores de merma o pérdida inevitable que genera el proceso. Un ejemplo de cajas de construcción para la industria química se puede observar en la figura 7, y de un desglose analítico en la figura 8.

Plan de producción			
Producto	Per. 1	Per. 2	Per. 3
E1	100	150	50

Caja de construcción		
Grupo	Identidad No.	Cantidad
C	4	2
	5	3

parte	Requerimiento bruto		
	Per. 1	Per. 2	Per. 3
	4	200	300
parte	Requerimiento bruto		
	Per. 1	Per. 2	Per. 3
	5	300	450

Fig. 8 Desglose Analítico

4.3.2 Requerimiento estocástico (Pronósticos)

La elaboración de pronósticos constituye una parte fundamental de la panorámica de administración de materiales de la industria químico-farmacéutica. Será necesario hacer pronósticos de consumo, de compras, de condiciones del mercado, de la tecnología y de los precios, independientemente de que tales pronósticos sean implícitos o explícitos. El problema consiste en cómo planear para resolver las necesidades del futuro. Respecto a estimaciones de consumo, ¿quién deberá ser el responsable de tales pronósticos?; además, ¿será conveniente que el personal de administración de materiales también proceda a hacer pronósticos relativos a ventas, producción o consumo?. En cuanto que los pronósticos se comparten con los proveedores, el interés del grupo encargado de las compras se considera directo. El verdadero problema con los pronósticos es su confiabilidad.

Independientemente de dónde se realice la labor de pronóstico dentro de una organización químico-farmacéutica, existen técnicas disponibles que ayudan a elaborar mejores pronósticos y se pueden incluir en dos grandes grupos. El primero presupone que la historia del pasado es indicativa de las expectativas futuras. Será posible formular pronósticos mediante la aplicación de técnicas estadísticas a datos del pasado. Dentro del segundo tipo se incluyen actividades tales como la investigación de mercados, los estudios de intenciones o hábitos de consumo de la clientela, el consenso, la correlación con indicadores económicos los cuales se pronostican en forma independiente y,

finalmente, los informes u opiniones del personal de ventas. Algunas veces, ambos tipos de pronósticos se utilizan de manera conjunta como es el caso típico de la industria farmacéutica, procediendo a conciliar uno con otro. Por el momento, fijaremos nuestra atención en los pronósticos del primer tipo, o sea, los que se basan en métodos estadísticos que pueden ser aplicados a los datos históricos, también conocidos como *determinación de requerimiento estocástico*.

Este tipo de determinación se aplica a los productos que en el *Análisis ABC* representan los productos B y C, ya que se realizará un manejo de forma general, por lo tanto es necesario que no sea un producto caro o un fármaco reglamentado por SSA en cuanto a cantidad, pudiendo tener así cantidades de más en el almacén sin ser esto grave, y por otro lado en algún momento dado se permite un margen de error en la determinación debido a que una falta de este producto no provoca pérdidas irreparables. Las limitantes para poder aplicar estas técnicas es que se requiere de una tendencia de los consumos que sea representativa de un comportamiento normal, por lo tanto se requiere de datos históricos y su grado de certidumbre dependerá del tipo de razonamiento que se haga al efectuarse dicho análisis.

Dentro de las técnicas comúnmente utilizadas para la determinación del requerimiento estocásticamente se encuentra la *media aritmética simple*, *móvil*, *móvil ponderada*, *ajuste exponencial* y la *regresión lineal* o *mínimos cuadrados*.

Media aritmética simple

Este tipo de determinación no toma en cuenta alguna tendencia que se pudiera presentar, solo hace el cálculo de acuerdo al promedio de los consumos generados históricamente.

MES	CONSUMO (PZAS)
ENERO	100
FEBRERO	150
MARZO	90
ABRIL	130
MAYO	120
JUNIO	110
JULIO	100

De ésta manera el pronóstico para el mes de agosto según los consumos determinados históricamente sería de 114.28 pzas., donde no se toma en cuenta las tendencia marcada que presentan los últimos meses.

Media aritmética móvil

Es un procedimiento similar al de la media aritmética normal, sólo que en ésta se hace el promedio a partir ciertos datos, no tomándose en cuenta todos. P. ej. se puede hacer a partir del mes de marzo teniendo un resultado de: 110 piezas como pronóstico.

Media aritmética móvil ponderada

Esta técnica de determinación estocástica, al contrario de las anteriores, se trata de tomar en cuenta la tendencia de los valores históricos, ya que se pondera de una manera mayor a los valores más recientes, lo cual da una mayor certidumbre al pronóstico a determinar dando así mayor relevancia a los datos inmediatos que a los datos más lejanos históricamente hablando.

MES	CONSUMO (PZAS)	PONDERACIÓN
ENERO	100	-
FEBRERO	150	0.06
MARZO	90	0.09
ABRIL	130	0.13
MAYO	120	0.18
JUNIO	110	0.24
JULIO	100	0.30

Por medio de dicha ponderación el resultado del pronóstico para el mes de agosto sería de 112 pzas. Este resultado se obtuvo mediante la sumatoria de la multiplicación del consumo de piezas por su ponderación correspondiente, así sucesivamente hasta llegar a una ponderación que suma 1 o bien el 100%.

Ajuste exponencial

Este método es uno sumamente sencillo para hacer una aproximación del pronóstico con sólo dos datos históricos inmediatos, en el cual se determina un cierto porcentaje de error con el cual se pueda expresar el comportamiento de la curva de requerimientos, ventas, tendencias, etc. Los primeros datos que se necesitan tener es un primer pronóstico y el valor real de consumo. Posteriormente se determina la cantidad de error y se multiplica por el factor predeterminado de error (α).

MES	VALOR REAL	VALOR ESTIMADO	ERROR
0	200		
1	230	200	30
2	260	203	57
3	300	209	91
4	350	218	132
5	300	231	69
6	250	238	12
7	250	239	11
8		240	

$$\alpha \text{ (grado de error)} = 10\%$$

En el mes 1 el valor real fue 230 mientras que el estimado fue 200 por lo tanto el error fue de 30 unidades, esa cantidad de error se multiplica por alfa (0.1) dando como resultado 3. Dicha cantidad (3) se sumará al valor estimado anterior por lo tanto el valor estimado para el mes 2 es de 203. Este procedimiento se aplica para cada uno de

los meses hasta llegar al pronóstico del mes que se desee.

Por otro lado el grado de error o alfa puede oscilar entre valores de 0.1 y 0.5. Se recomienda valores altos para curvas cuyo comportamiento es demasiado "nervioso" y valores bajos para aquellas que presentan una respuesta de reacción de una manera "lenta". De la misma forma los valores altos proporcionarán un ajuste del pronóstico más rápido al tipo de comportamiento de la curva y de manera contraria el ajuste para valores bajos de alfa se llevará más tiempo. Hay que tomar en cuenta que cuando nuestro factor de error (alfa) es un valor grande los valores reales más recientes influirán en nuestro nuevo pronóstico, mientras que por el contrario si el valor es pequeño la influencia predominante será de los valores reales más antiguos, lo cual pudiera provocar que nuestro pronóstico no llegue a ser representativo debido a que se basó en valores que posiblemente tampoco lo son por ahora. Algunos autores describen este método también bajo el nombre de Planeación revolvente ya que lo que se realiza es un ajuste de los anteriormente planeado. La *Planeación revolvente* se efectúa de una manera similar al ajuste exponencial, donde se van adecuando las ventas a la realidad por medio de un factor de error, el cual es determinado por la diferencia de las ventas reales menos las ventas planeadas y se deberá tomar en cuenta para los próximos pedidos de inventarios, programaciones de producción, así como para todo tipo de planeaciones que se tengan que llevar a cabo con dichas cifras.

Regresión lineal

Uno de los métodos para la determinación de pronósticos tanto de ventas como de requerimientos, consumos, etc. es la regresión lineal o también conocida como *mínimos cuadrados*. El objetivo de este método es elaborar un pronóstico por medio de una ecuación lineal de la forma $Y = a + bt$ donde Y es el pronóstico buscado, a es la ordenada al origen, b es la pendiente que presenta la curva y t es nuestra segunda variable que en este caso será el tiempo.

De esta manera y por medio de las fórmulas de regresión lineal para a y b se determina la ordenada al origen y la pendiente que presenta dicha curva y posteriormente se determina Y (pronóstico) para el valor de la variable t .

PERIODO (t)	VENTAS (y)
Enero	125
Febrero	131
Marzo	129
Abril	138
Mayo	130
Junio	135
Julio	142
Agosto	140
Septiembre	149
Octubre	150

Las fórmulas para la determinación de **a** y **b** son:

$$a = \frac{(\sum t_i^2)(\sum y_i) - (\sum t_i)(\sum t_i y_i)}{n(\sum t_i^2) - (\sum t_i)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum t_i y_i) - (\sum t_i)(\sum y_i)}{n(\sum t_i^2) - (\sum t_i)^2}$$

De donde el resultado para **a** es: 122.8

y el resultado para la variable **b** es: 2.56

Por lo tanto la ecuación de línea recta queda como sigue:

$$Y = 122.8 + 2.56 (t)$$

De la anterior ecuación se puede determinar el pronóstico **Y** para el periodo **t** correspondiente.

Por ejemplo para el mes $(t) = 11$ el pronóstico es $Y = 151$ unidades, con un factor de correlación de 91.69, lo cual quiere decir que en un 91.69% se "acopló" nuestra función que calculamos con la función real.

4.3.3 Requerimiento por estimación subjetiva

En realidad este es un procedimiento donde el pronóstico se elabora con base en el pronóstico de un producto similar o equivalente. En realidad no se hace cálculo alguno para poder determinarlo sólo por analogía se puede realizar. O en dado caso de no poder realizar una analogía con un producto similar se elabora por medio de una intuición. Es de los métodos menos recomendables debido a que el grado de certidumbre dependerá, obviamente, no de un cálculo bien estructurado sino de una simple apreciación personal.

A pesar de que existen diferentes y muy variados métodos para la realización de pronóstico, tanto para el sector de ventas, como para el de producción y el de compras, existen factores externos que pueden hacer que dicho pronóstico se desvíe de la realidad. En el caso de los inventarios el elaborar un "buen" pronóstico no es cosa fácil debido a ese tipo de factores que pueden influir en la decisión de la existencia de un almacén y no sólo eso, sino de la cantidad óptima de inventario o existencia de seguridad.

CAPITULO V

5.1 Inventarios (1,4,10,11)

En la mayor parte de las empresas químico-farmacéuticas, gran parte de las compras son de carácter repetitivo y normalmente se tienen existencias de almacén para tales artículos. Por lo tanto, la política de inventarios se considera de gran importancia en la decisión concerniente a la cantidad de artículos que se han de comprar.

Aún cuando pudiera ser más práctico comentar acerca de la política de inventarios en términos de días de abastecimiento de existencias o de unidades físicas, la pregunta respecto a qué es lo que constituye el nivel de inventario más apropiado resulta ser una cuestión de inversión monetaria. Se deberá evitar el tener "demasiado" o "muy poco" o "indebidamente balanceado", puesto que estas tres circunstancias representan un *costo elevado*. Son muy costosas por muchos sentidos. El inventario en exceso es precisamente excesivo por razón de los elevados cargos para mantener tal inversión bajo la forma de impuestos, seguros, almacenamientos, obsolescencia y depreciación. Podrá llegar a considerarse excesivo, dado que una parte muy elevada del capital de trabajo total de la compañía se encontrará invertido en él. Cuando se escasean los materiales, podrá haber una sobreinversión de inventarios en algunos artículos y el capital podrá estar inmovilizado, debido a que otros inventarios no pueden mantenerse en las cantidades apropiadas. Un almacén alto, generalmente es perjudicial para el tipo de

industria químico-farmacéutica debido a que trabajo con excipientes, principios activos, solventes, etc. que por su naturaleza tienen una fecha determinada de caducidad en la cual se ve reflejada su eficacia. Por otra parte un inventario bajo es precisamente poco, por la pérdida de descuentos por compras en volumen, o por costos de transportación más elevados para los materiales. Podrán llegar a ser demasiado bajos con motivo de posibles faltantes en el futuro, teniendo como consecuencia costosos paros en la producción por retrasos en las entregas. En las empresas químico-farmacéuticas la falta de materiales en el almacén provoca paros en la producción y escases de sus productos en el mercado consumidor, lo cual provoca que el consumidor busque otra marca y no espere a que haya existencias de la anterior, debido a la gran competencia que existe en este sector industrial. En resumen, en cuestión de inventarios son los costos los que interesan.

Pero independientemente de cómo se mida, nos preguntamos, ¿cuál es el nivel de inventario más apropiado? Esto es, en esencia, la clave del problema. Lo que pudiera considerarse *poco* en un momento determinado podrá rápidamente llegarse a considerar *excesivo* en el siguiente periodo. Cuando el estado de los negocios se deteriora, cualquier fabricante habrá de afrontar un nivel reducido de ventas, una producción menor y, por lo tanto, menores requerimientos de materiales. Además, esta situación probablemente irá acompañada de precios más bajos; por consiguiente, las cantidades de materiales que un fabricante necesita podrán ser adquiridas de una manera más económica. Estos factores tienden a reducir los pedidos que se efectúan por anticipado,

requieren de inventarios más pequeños y que se efectúen compras tan sólo de lo necesario. Evidentemente, también, los inventarios adquiridos a precios más elevados y que se conservan en existencia representan una pérdida, aún cuando posteriormente se utilicen. Por tanto, para cualquier fabricante químico o farmacéutico cuyo inventario bajo una situación determinada era considerado pequeño o incluso apropiado, en situaciones diferentes podrá en cuestión de unas cuantas semanas llegar a considerarse excesivo.

5.2 Costos relacionados con inventarios (13)

Puesto que la decisión de mantener un inventario (o no mantenerlo) en la industria química-farmacéutica es de índole primordialmente económica, consideramos importante identificar los costos relacionados con el inventario.

Costos de tener y mantener los inventarios. Dentro de estos costos se incluyen los costos de manejo, los costos de las instalaciones de almacenamiento o las rentas de almacenes, los seguros, los riesgos, roturas, robos, impuestos, obsolescencia (factor sumamente importante en ésta industria), depreciaciones y costo de capital inmovilizado relacionado con la inversión, así como los costo de oportunidad, que se refiere a los costos por no poder realizar un negocio de oportunidad, atractivo, por tener "distráido" el capital con los inventarios.

Costos de ordenar y de comprar. Estos costos comprenden los costos para elaborar tanto una orden de compra como para procesar una orden de producción. En estos costos se incluyen los costos administrativos y de oficina, la papelería y los costos de correo, pudiendo clasificarse en costos por línea de productos y costos por remesa. Los costos por línea de productos se refieren a los costos en relación a cálculos por línea de productos recibidos de un proveedor. Los costos por remesa se refieren a los costos para identificar y colocar un pedido a un determinado proveedor.

Costos de arranque. En las empresas manufactureras como lo son la industria química o farmacéutica el costo de arranque frecuentemente llega a ser significativo. Podrá incluir factores relacionados con la curva de aprendizaje tales como el desperdicio que ocurre en la fase inicial del proceso y el bajo nivel de producción en tanto se alcanza el estándar, así como otras consideraciones más comunes tales como el tiempo que requieren los obreros para iniciar sus labores, el tiempo perdido en las máquinas, la adaptación del equipo, así como el costo de las partes dañadas durante esta fase inicial.

Costos de escasez. Representan aquellos costos en que incurre la organización por no tener las partes necesarias o el material disponible cuando se necesita. Podrá incluir la contribución marginal no ganada respecto a ventas no realizadas, tanto actuales como futuras, costos provocados por la escasez en cuanto a cambios, la sustitución de materiales o partes menos apropiadas o más costosas, costos de nuevas programaciones, así como tiempo ociosos de parte de los departamentos administrativos, de los obreros

y de las máquinas. Ocasionalmente, se incurre en costos por castigos, o sea, cantidades que se deben pagar por incumplimiento, viéndose dañada la buena imagen que se tenga ante los clientes o usuarios de nuestros productos y que en muchas ocasiones llega a ser la más costosa. La industria química-farmacéutica que llega a venderle al sector gubernamental es común que se le apliquen castigos o multas por la falta del producto en el tiempo estipulado, donde las multas llegan a ser bastante significativas.

5.3 Los inventarios: Sus funciones, forma y control

De todos los innumerables aspectos que conciernen a la administración de negocios químicos o farmacéuticos, pocos son tan complejos como el referente a inventarios. Básicamente, los inventarios son necesarios para brindar un rápido servicio a la clientela y, sin embargo, por lo general se piensa que son excesivos, insuficientes o que no son el tipo apropiado. Cuando la actividad de los negocios disminuye, la primera medida que toma la administración es la de reducir todos los inventarios. A medida que los negocios se recuperan, la gran actividad hace que se repongan los inventarios que se tienen en existencia. Estos cambios contribuyen muy poco a favorecer nuestra comprensión y nuestro control de inventarios. La industria químico-farmacéutica para poder llegar a ofrecer un grado de servicio cercano al 100%, necesita de inventarios ya que la competencia con diferentes marcas es tan alta, que la cantidad de opciones para una sobre-demanda de cierto producto son bastantes.

Aún cuando Harris introdujo por primera vez el concepto de *lote óptimo* en el año de 1915 (13), en la actualidad muchas compañías no compran o fabrican conforme a lotes óptimos. Este modelo no ha llegado a alcanzar el nivel de éxito de otros modelos de administración tales como la programación conforme al método de camino crítico el cual fue introducido en el año de 1957 (13). La industria farmacéutica fue pionera en cuanto a la adopción del concepto de lote óptimo debido a esa necesidad de control de producción y de inventarios.

Los inventarios pueden estudiarse en términos de las funciones que cumplen y de las formas en que surgen. Dentro de este marco es posible comparar la diferencia que existe entre tomar decisiones conforme a reglas empíricas o conforme a lotes óptimos de compras.

Los inventarios son importantes por varias razones entre las cuales se pueden mencionar los siguientes:

- 1.- Sirven para proporcionar un buen servicio a la clientela y para mantener tal servicio.
- 2.- Mantienen el flujo de materiales a través del proceso de producción.
- 3.- Proporcionan una protección en contra de las incertidumbres de la oferta y la demanda.
- 4.- Permiten que se logre una utilización apropiada del equipo y de la fuerza de trabajo.

Lo que en realidad pretendemos decir es que los costos de no tener inventarios, por lo general son superiores a los costos de tenerlos. Existen por esa razón dichos inventarios.

Con frecuencia, estos costos son difíciles e incluso imposibles de recabar y nosotros simplemente podemos afirmar que los inventarios se necesitan para conducir los negocios. Lo que se pretende señalar es que los costos por ineficacia en la producción, pérdida de ventas y pérdida de imagen ante la clientela en el sector farmacéutico por no tener suficientes inventarios se consideran mayores que los costos de mantenerlos.

5.4 Lote óptimo (12, 13)

La fórmula conocida como lote óptimo de compra podrá derivarse de esta definición: Considérese la situación en que la demanda anual sea de R unidades, que el costo de procesar una orden de compra (o costo de preparación de las máquinas) sea S unidades monetarias, que el porcentaje de costo anual de mantener el inventario sea K y que el precio (o costo) de compra sea de C unidades monetarias por pieza. Podríamos considerar una gran variedad de tamaños de lotes de compra que oscilaran desde lotes de una unidad hasta lotes de grandes cantidades de unidades. Vamos a suponer que existe un lote de compra *óptimo* y lo denominaremos Q . ¿Deberíamos considerar el siguiente lote superior en una cantidad q ? El costo de no incluir q en el tamaño del lote dejará el número de órdenes requeridas por año en R/Q , siendo el costo anual de tramitar las compras igual a $S(R)/Q$. Si se incluye q , en el número de pedidos habrá de reducirse

a $(R)/(Q+q)$ con un costo de $S(R)Q-S(R)/(Q+q)$ unidades monetarias. Pero el costo de tener q ahorrará $S(R)/q-S(R)/(Q+q)$ unidades monetarias. El costo de incluir q en el tamaño del lote aumentará el nivel promedio de inventario $q/2$ en un costo anual adicional de mantener el inventarios de aproximadamente $KC(q)/2$. Esto implica que se incluirá q solamente en el caso de que el costo de no poseer tales cantidades sea mayor que el costo de tenerlas. Asimismo, nos resultará indiferente cuando los costos lleguen a coincidir. Al igualar los costos, se obtiene la siguiente ecuación:

$$S \frac{R}{Q} - S \frac{R}{Q+q} = KC \frac{q}{2}$$

Simplificando:

$$SR \frac{q}{Q(Q+q)} = KC \frac{q}{2}$$

Si cancelamos q , obtenemos

$$SR \frac{1}{Q(Q+q)} = \frac{KC}{2}$$

Realizando la operación:

$$Q^2 + Qq = \frac{2 RC}{KC}$$

A medida que q se hace más pequeña, pensamos añadir tan sólo una cantidad simbólica

o un valor muy pequeño, por lo tanto Qq tiende a cero. Por lo tanto la ecuación anterior queda de la siguiente manera:

$$Q^2 = 2 RS / KC$$

De este modo el lote óptimo de compra, será:

$$Q^2 = \frac{2 RS}{KC}$$

El lote óptimo de compra por lo general se desarrolla mediante el empleo del cálculo diferencial; sin embargo, es importante que podamos apreciar que, en realidad, se obtiene mediante la simple aplicación de la definición de la existencia de inventarios.

5.4.1 Un aspecto adicional al lote óptimo de compra (12)

Los objetivos de operación en las empresas orientadas hacia una economía de mercado, permiten diversas interpretaciones. Hay empresas que se esfuerzan en lograr una maximización de las ganancias, es decir, las mayores ganancias totales que sean factibles. Otras se conforman con un rédito "adecuado" sobre el capital invertido; se empeñan en producir dentro del área de costos (por unidad) más favorables, y así logran la mayor ganancia posible al por menor (con precios constantes de mercado -con tal que éstos estén a un nivel más alto que los costo por unidad): "zona óptimal", "punto

óptimo". Un aprovechamiento extendido de capacidad, aunque resulte en una producción incrementada, a la vez trae consigo un aumento del costo por unidad porque algunas categorías de costos crecen desmesuradamente. Una utilización íntegra de la capacidad técnica (100%) por regla general provoca un fuerte aumento salarial, así como de los costos de las materias primas (desechos/desperdicios) y de los gastos de inspección. Aunque las ganancias totales de la empresa puedan incrementarse hasta alcanzar el punto máximo, puesto que los aumentos de costos aún quedarían abajo de los aumentos de ganancias, de todos modos aumentarían los costos por unidad. La planta funciona en forma menos rentable. A largo plazo resulta más rentadora la producción en el punto óptimo. Un automóvil al que siempre se le hiciera funcionar a altas velocidades, se gastaría más pronto que uno al que se manejara a velocidades apropiadas. Y ¿cómo está su gasto de gasolina? Utilizando la capacidad total de un coche, el vehículo gasta quizás veinte litros, pero con aprovechamiento óptimo únicamente dieciocho. Los costos de aceleración y depreciación son más bajos; pero se tarda más en llegar....

Quien produzca en forma económica, puede vender a precios bajos, y en vista de que hay muchos competidores, la producción a precios favorables suele garantizar una continuada competitividad. Las cooperativas intentan procurar ventajas a sus socios. Su objetivo, por lo tanto, no está orientado principalmente hacia las ganancias. Las adquisiciones baratas o una producción rentable se transfieren a los socios.

Las empresas de economía social no se preocupan en lo más mínimo por las ganancias; únicamente les importa cubrir sus gastos. Ningún hospital estatal debe tratar de ganar recursos por la atención a los enfermos: las tarifas de hospitalización se guían por los gastos.

Todos los tipos de empresas químico-farmacéuticas tratan de mantener gastos bajos en sus diversos departamentos, talleres y sucursales, en sus otros establecimientos exteriores y plantas afiliadas. A veces en enconadas discusiones, ejercen su influencia sobre tasas de fletes, primas de seguros, intereses bancarios y comisiones, con las gerencias de empresas afiliadas.

Por ejemplo, el departamento de adquisiciones de alguna compañía química-farmacéutica puede comprar en cantidades elevadas, y así generalmente obtiene descuentos por volumen. De esta manera se garantiza la marcha de la producción a largo plazo. Por otra parte aumentan los costos de almacenaje e intereses (inmovilización de capital), porque los inventarios altos absorben medios financieros, requieren mucho espacio para almacenar y quizás hasta medidas especiales de conservación y mantenimiento.

Hay determinados costos de adquisición que son únicos, se repiten en cada operación de compra, y no dependen de las cantidades pedidas. Los costos de intereses y almacenaje resultan tanto más altos cuanto más crezcan las existencias medias, consecuencia forzosa de los pedidos más grandes.

Aún después de haberse averiguado y verificado la cantidad óptima de pedido, es decir, que se haya minimizado el total de los costos de los pedidos y el almacenaje, quedan por solucionar problemas considerables en conexión con el financiamiento, la marcha de la producción y la venta. La cantidad óptima del pedido por sí sola no garantiza un costo óptimo total, porque hay demasiados factores individuales que ejercen influencias sobre el monto de éste; pero siquiera en la adquisición contribuye a eliminar el problema de los costos.

La tarea de la planeación es realizar ventajas similares en otros departamentos. Quizás se logre un óptimo total.

5.5 Adquisiciones (6,12)

El departamento o sección de adquisiciones de las industrias químico-farmacéuticas tiene por objetivo suministrar bienes y servicios de la calidad necesaria, en el momento y al precio adecuado y del proveedor apropiado.

5.5.1 Objetivos (6,12)

- 1.- Pagar precios razonablemente bajos por los mejores productos obtenibles, negociando y ejecutando todos los compromisos de la compañía.
- 2.- Mantener los inventarios lo más bajos posible, sin perjudicar la producción.

- 3.- Encontrar fuentes de suministro satisfactorias y mantener buenas relaciones con las mismas.
- 4.- Asegurar la buena actuación del proveedor, en lo que se refiere a la rápida entrega de los materiales y a una calidad aceptable.
- 5.- Localizar nuevos materiales y productos a medida que se vayan requiriendo.
- 6.- Introducir buenos procedimientos, además de controles adecuados y una buena política de compras.
- 7.- Implantar programas como análisis de valores y análisis de costo y decidir si deben comprarse o hacerse algunos materiales para reducir los costos de las compras.
- 8.- Conseguir empleados de alto nivel y permitir que cada uno desarrolle al máximo su capacidad.
- 9.- Mantener un departamento, lo más económico posible sin desmejorar la actuación.
- 10.- Mantener informada a la alta gerencia de los nuevos materiales que se van desarrollando, que puedan influir en la utilidad o el buen funcionamiento de la compañía.

5.5.2 Desarrollo de una adquisición profesional

En la industria química o farmacéutica generalmente la compra o adquisición de un bien o servicio se inicia por una solicitud de compra por el departamento interesado, de esa manera el departamento de compras o adquisiciones realiza una investigación de mercados y una búsqueda de productos alternativos o nuevos productos tratando de encontrar la mejor oferta apegándose a los requerimientos de cantidad, calidad, plazos de entrega, formas de entrega, etc. más adecuados para las necesidades y de acuerdo a unas políticas preestablecidas por la gerencia. Posteriormente al recibir las ofertas, se hace la elección de la mejor opción, verificando todas las condiciones en donde pudiera haber algún mal entendido. Aclarando lo anterior se procede al cierre de operación donde se efectúa la compra, estableciendo fechas y horarios de pagos. En la industria química, generalmente se hace la inspección química, anterior a la compra, de las materias primas para verificar que cumplen con la calidad requerida o preestablecida.

5.6 Esquema de cálculo de compras

El esquema de cálculo es un desglose de precios que comúnmente se maneja en los mercados actuales y al cual la mayoría de las compañías se apegan para poder negociar la compra/venta de los productos en cuestión. Conociendo dicho esquema se pueden lograr mejores negociaciones en descuentos por volúmenes o por pronto pago (p.p.p.) así como un mejor entendimiento del lenguaje comúnmente utilizado en estas

negociaciones.

Precio de compra en el mercado
- IVA

= Precio de compra según lista
- Descuento por volumen

= Precio de compra a crédito
- Descuento p.p.p.

= Precio de compra al contado
+ Comisión de compra
+ Gastos de adquisición

= Precio de entrada

Fig. 9 Esquema de cálculo para compras en la industria Farmacéutica

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CAPITULO VI

6. CONTROL DE EXISTENCIAS EN LA INDUSTRIA

Sabemos que todo sistema depende de insumos o entradas que proceden de su medio ambiente para poder funcionar. Estos insumos o entradas son procesadas por lo diversos subsistemas y transformados en salidas o resultados (productos terminados) que retornan al medio ambiente. La *eficiencia* del sistema consiste en mantener una relación razonable de entradas/salidas. Muchas veces el sistema pierde *eficiencia* cuando sus insumos o entradas tardan en llegar, por cualquier motivo, lo cual provoca detenciones o esperas de los subsistemas. Pero el sistema que tiene más entradas que salidas, o sea, el sistema que acumula insumos por temor a demorarse por falta de ellos, también pierde *eficiencia*, pues tiene exceso de recursos no utilizados. De tal forma que la escasez o exceso de insumos o entradas constituyen extremos que deben evitarse en cualquier sistema de producción. De la misma forma, el sistema cuyas salidas no atienden las necesidades del medio ambiente pierde *eficacia*. Y cuando sus salidas son mayores de lo que demanda el medio ambiente, tienden a quedar retenidas dentro de la empresa, aguardando el momento de su utilidad. Esto es un aspecto sumamente importante en la industria químico-farmacéutica debido a que los productos que egresan como producto terminado se les establece una vida de utilidad o fecha de caducidad. En el momento de que cierta empresa efectúe una sobreproducción por el motivo que fuere, deberá tomar en cuenta la rotación de su inventario, para así evitar que se caduque el producto

en el almacén de producto terminado. Por otro lado, una de las razones por las que la industria químico-farmacéutica no trabaja bajo pedido, y por lo mismo necesita de cierta cantidad de existencias en almacén, es debido a que estamos hablando de un mercado sumamente competido que en cuanto requiere el producto lo compra no importando cual sea la marca, sino lo que interesa es la disponibilidad de algún reactivo, alguna medicina, por nombrar sólo algunos productos.

En la industria químico-farmacéutica existen tres principales tipos de almacenes, el primario, intermedio y el de producto terminado (ya sea cuarentena o producto para la venta).

Almacén primario de la industria químico-farmacéutica

La función principal de un almacén primario es la de facilitar el proceso "continuo" de fabricación, proporcionando a la planta los materiales requeridos en cantidades suficientes y a tiempo.

Almacén intermedio de la industria químico-farmacéutica

Su función principal es la recibir productos semi-terminados en sus diferentes partes elaboradas dentro de la misma empresa, o recibidas de los proveedores. Es el clásico ejemplo de compañías que mandan a maquilar su producto y lo reciben por medio de

dicho almacén, para su posterior acondicionamiento y su venta en el mercado.

Almacén de producto terminado de la industria químico-farmacéutica

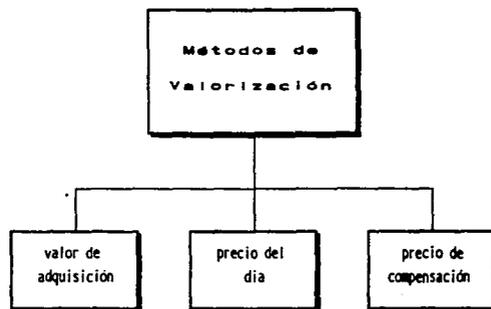
Es el lugar cuya principal función es el depósito de los bienes o productos vendibles, listos para su venta, y sirve de abastecimiento para el sector o departamentos de ventas.

Dentro de la industria químico-farmacéutica existen subdivisiones de algunos almacenes como podría ser el almacén de cuarentena para materia prima y el de cuarentena para producto terminado. A estos almacenes llegan los productos que están siendo inspeccionados por el departamento encargado de verificar su calidad o el cumplimiento de las especificaciones, ya sea para producto terminado o materia prima.

6.1 Determinación de consumos o métodos de valorización de inventarios.

Los métodos para la valorización de inventarios en la industria químico-farmacéutica se puede realizar determinando el valor de adquisición, el precio del día o el precio de compensación. Cuando hablamos del método de valor de adquisición debemos tomar en cuenta que tipo de procedimiento realiza nuestro almacén, ya sea *primeras entradas-primeras salidas*, *últimas entradas-primeras salidas*, *altas entradas-primeras salidas* o *promedios móviles o ponderados*.

**Determinación de consumos en la industria químico-farmacéutica
(valorización de inventarios)**



PROMEDIO

FIFO (FIRST IN-FIRST OUT)

LIFO (LAST IN-FIRST OUT)

HIFO (HIGH IN-FIRST OUT)

Fig. 10 Método de valorización de inventarios

Debido a que la mayoría de los productos que comercializa una industria del tipo químico-farmacéutica, los cuales poseen una vida de utilidad o lo que es lo mismo tienen establecida una fecha de caducidad, es que la mayoría de estas industrias adoptan un sistema de salidas en el almacén, de *primeras entradas-primeras salidas*, ya sea en almacén de producto terminado o en uno de materias primas.

Registros de movimientos

FECHA	MOVIMIENTO	VOLUMEN	VALOR
1.12	existencias iniciales	1000	500,000
2.12	compra	2000	940,000
11.12	consumo	500	
14.12	compra	1000	620,000
19.12	consumo	2000	
22.12	compra	500	280,000

1. Método: Precio promedio móvil

FECHA	CONCEPTO	CANT.	PRECIO	TOTAL
1.12	existencia inicial	1000	500	500,000
2.12	compra	2000	470	940,000
<hr/>				
	primer corte	3000	480	1'440,000
11.12	consumo	-500	480	-240,000
14.12	compra	1000	620	620,000
<hr/>				
	segundo corte	3500	520	1'820,000
19.12	consumo	-2000	520	-1'040,000
22.12	compra	500	560	280,000
<hr/>				
31.12	tercer corte (existencia final)	2000	530	1'060,000

Por el método del precio promedio móvil, lo que se realiza es un registro de la existencia inicial (cantidad, precio) lo cual se utiliza para determinar el precio total que en este caso es de \$ 1'440,000 y así se determina el precio por unidad (\$480) el cual se utilizará para el registro del siguiente consumo, así sucesivamente hasta llegar al final del ejercicio. Finalmente para poder determinar el valor del consumo final se calculan las unidades utilizadas o sacadas del almacén, multiplicando éstas por el valor promedio (móvil). De tal manera que el valor del consumo final es en este caso de \$ 1'280,000.

2. Método: Precio promedio ponderado

FECHA	CONCEPTO	CANT.	PRECIO	TOTAL
1.12	existencia inicial	1000	500	500,000
2.12	compra	2000	470	940,000
14.12	compra	1000	620	620,000
22.12	compra	500	560	280,000

	corde	4,500	520	2'340,000

En este método lo que se realiza es un promedio del precio por unidad a partir de el total que se efectúa tomando todos y cada uno de los totales que se tenían en existencias iniciales y de las compras que se efectuaron. Posteriormente lo que se realiza para poder calcular el total del consumo se realiza determinando el número de piezas utilizadas o sacadas del almacén multiplicadas por el precio promedio. De ahí que el valor del consumo por este método sea de \$ 1'300,000 Para determinar el valor de la existencia final, se calcula sumando a las existencias iniciales las entradas y restando el consumo

del periodo.

$$\text{Existencias final} = \text{existencia inicial} + \text{entradas} - \text{consumo}$$

$$(\text{Ef} = \text{ei} + \text{e} - \text{c})$$

En este último método a diferencia del anterior, no se realiza un corte cada vez que se realiza una compra, tan sólo se realiza un solo corte al final del ejercicio el cual sirve para determinar el precio por unidad final.

3. Método: FIFO (first in-first out)

FECHA	CONCEPTO	CANT.	PRECIO	TOTAL
1.12	existencia inicial	1000	500	500,000
2.12	compra	2000	470	940,000
<hr/>				
		3000		1 940,000
11.12	consumo	-500	500	-250,000
14.12	compra	1000	620	620,000
<hr/>				
		3500		1 810,000
19.12	consumo	-500	500	-250,000
	consumo	-1500	470	-705,000
22.12	compra	500	560	280,000
<hr/>				
31.12	cierre final	2000	567.5	1 135,000

Para determinar el valor del consumo por este método se realiza la cuantificación total de los diferentes consumo tomando en cuenta que el valor por unidad corresponde al valor del material que ingreso al almacen primeramente, de ahí el nombre de FIFO (firs

in-first out) o primeras entradas primeras salidas. Por este método el valor de nuestro consumo sería de \$1'205,000. Este tipo de método es el que generalmente utiliza la industria químico-farmacéutica para la determinación de sus consumos o la valorización de sus almacenes, debido a que los productos generalmente cuentan con una fecha de caducidad, por lo cual es necesario que se adopte este tipo de sistemas.

4. Método: LIFO (last in-first out)

FECHA	CONCEPTO	CANT.	PRECIO	TOTAL
1.12	existencia inicial	1000	500	500,000
2.12	compra	2000	470	940,000
11.12	primer cierre consumo	3000 -500	470	1'940,000 -235,000
14.12	compra	1000	620	620,000
19.12	segundo cierre consumo	3,500 -1000	620	1'825,00 -620,000
22.12	consumo compra	-1000 500	470 560	-470,000 280,000
31.12	cierre final	2000		1'015,000

Por este método el consumo total de materiales se efectúa utilizando las unidades que entraron más recientemente al almacén, lo cual no es conveniente para la industria químico-farmacéutica. El consumo total nos da \$ 1'325,000, el cual se determina multiplicando el valor unitario de la última entrada por el consumo del ejercicio. Es un método que se deberá de utilizar para aquel tipo de productos en los cuales no se especifique un tiempo de caducidad o que su eficacia no se pierda por el tiempo prolongado de almacenamiento, que en ocasiones se efectúa.

5. Método: HIFO (high in-first out)

FECHA	CONCEPTO	CANT.	PRECIO	TOTAL
1.12	existencia inicial	1000	500	500,000
2.12	compra	2000	470	940,000
<hr/>				
11.12	primer cierre	3000		1'440,000
	consumo	-500	500	-250,000
14.12	compra	1000	620	620,000
<hr/>				
19.12	segundo cierre	3500		1'810,000
	consumo	-1000	620	-620,000
	consumo	-500	500	-250,000
	consumo	-500	470	-235,000
22.12	compra	500	560	280,000
<hr/>				
31.12	cierre final	560		985,000

Por este método el consumo total calculado es de \$ 1'335,000 y se calcula por la sumatoria de los consumos parciales, los cuales se determinan multiplicando las unidades de consumo, en cada caso, por el valor más alto registrado en la entrada o compra, cuidando que consumir sólo la cantidad que ingresó al almacén.

Los cuatro métodos anteriormente mencionados son correctos, la diferencia se encuentra en la utilización de diferentes precios para su cálculo. Dependiendo de las características de la empresa y de sus productos, es que la empresa adopta uno u otro método para la valorización de inventarios o consumos de almacén. El recomendado para la industria químico-farmacéutica, por los motivos anteriormente mencionados, es el FIFO, lo cual

prolongado almacenamiento o que su rotación de almacén para dicha pieza sea tan elevado que su fecha de caducidad no sea un problema.

Los cuatro métodos no es recomendable mezclarlos, es decir, no se recomienda utilizar un método de valorización de consumo para la pieza A en cierto periodo y utilizar otro método de valorización para la misma pieza A en el siguiente periodo, o hacer una mezcla de 2 o más de estos métodos para la valorización de esta pieza A, ya que puede provocar confusiones en los registros de contabilidad.

Las ventajas que presenta el método FIFO es que nuestro almacén siempre se compondrá de materiales con precios más cercanos a la realidad o al actual. Esto es debido a que las salidas de nuestro almacén las realizan primero las piezas que ingresaron primero.

La ventaja del método HIFO es que se tiene un consumo actualizado de nuestros materiales, debido a que no se tiene una amplia inmovilización, en cuanto a tiempo, de las unidades que ingresaron a nuestro almacén con un precio por pieza más alto.

En realidad los procedimientos de los promedios ya sea Ponderado o Móvil reúnen las ventajas de los anteriores. En el Ponderado se realiza poco trabajo de cálculo, el cual es recomendado para piezas catalogadas como C del análisis ABC de materiales. Y el Móvil es recomendado para ajustes de precios, pero no cada mes, o para pedidos individuales, debido a lo laborioso del método.

Existen otros métodos para la valorización de consumos o inventarios, que en general son menos utilizados por su menor exactitud, pero que para aproximaciones rápidas son de gran utilidad.

Precio del día

Este método consiste en calcular los consumos parciales de acuerdo al precio que cuesta volver a adquirir ese producto el día de su utilización. Si ese producto no interviene en ningún proceso de fabricación, sólo es revendido, se utiliza el precio que nos cuesta volver a adquirirlo, el día que se efectúa su facturación.

Precio de compensación

Este método se realiza cuando se tiene una idea al principio de cierto periodo, como se desarrollará el precio para cierta pieza. Es decir se sabe el precio del producto al inicio y se estima el precio al final del periodo. Finalmente lo que se realiza es la determinación del promedio del valor del producto el cual es aplicado para todo ese periodo. Si nosotros sabemos que el precio actual es de \$ 6,000 y estimamos un precio al final del periodo de \$ 10,000, se determina el precio promedio, o sea \$ 8,000 y se aplica este precio a todos los consumos que tengamos de dicha pieza. La ventaja de dicho método es que su realización es demasiado rápida y se determina un precio constante del producto, y al final del proceso es fácil determinar su consumo.

Existen otros métodos para la valorización de consumos o inventarios, que en general son menos utilizados por su menor exactitud, pero que para aproximaciones rápidas son de gran utilidad.

Precio del día

Este método consiste en calcular los consumos parciales de acuerdo al precio que cuesta volver a adquirir ese producto el día de su utilización. Si ese producto no interviene en ningún proceso de fabricación, sólo es revendido, se utiliza el precio que nos cuesta volver a adquirirlo, el día que se efectúa su facturación.

Precio de compensación

Este método se realiza cuando se tiene una idea al principio de cierto periodo, como se desarrollará el precio para cierta pieza. Es decir se sabe el precio del producto al inicio y se estima el precio al final del periodo. Finalmente lo que se realiza es la determinación del promedio del valor del producto el cual es aplicado para todo ese periodo. Si nosotros sabemos que el precio actual es de \$ 6,000 y estimamos un precio al final del periodo de \$ 10,000, se determina el precio promedio, o sea \$ 8,000 y se aplica este precio a todos los consumos que tengamos de dicha pieza. La ventaja de dicho método es que su realización es demasiado rápida y se determina un precio constante del producto, y al final del proceso es fácil determinar su consumo.

Por otro lado un control en la disposición de materiales es imperativo para poder llevar a cabo las actividades de una industria químico-farmacéutica. Para dicho control se necesitan cifras características como la *existencia promedio coeficiente de circulación*, y la *duración promedio* del almacén.

Cifras características en el control de la disposición

Existencias promedios:

$$\text{Ex. prom.} = \frac{\text{existencia inicial} + \text{existencia final}}{2}$$

La anterior fórmula se deberá utilizar para aquel sistema de suministro y consumos constantes. Cuando los suministros y consumos no son constantes es preferible utilizar la siguiente fórmula.

$$\text{Ex. prom.} = \frac{\text{existencia inicial} + \Sigma(\text{existencia final})}{13}$$

La división entre 13 es debido a que se toman en cuenta los 12 meses de una año más la existencia inicial.

Coefficiente de circulación de almacén

$$\text{coef. circ.} = \frac{\text{consumo anual}}{\text{existencia promedio}}$$

Y para determinar la duración promedio de nuestro almacén en días existe la fórmula que lo determina.

$$\text{duración promedio} = \frac{360}{\text{coeficiente de circulación}}$$

De tal manera que así nosotros podemos asegurar nuestro grado de alcance con las existencias que tengamos en el almacén, de tal manera que podremos variar nuestras existencias para asegurar el alcance que nosotros deseemos. Posteriormente se aplicarán las anteriores ecuaciones como control de nuestras actividades del almacén.

Un coeficiente de circulación mayor es mejor por que se refleja en una rotación mayor de nuestro almacén, lo cual quiere decir que la mercancía allí resguardada está en constante movimiento, evitándo así problemas por caducidad o ineficacia del producto, corriendo menos riesgos en cuanto a robos, accidentes y capital inmovilizado.

Generalmente el alcance de un almacén dependerá de las necesidades de la empresa y del giro de la misma, por ejemplo para una industria químico-farmacéutica, es recomendable que su alcance en almacén no exceda los 3 meses porque de lo contrario, corre riesgo la mercancía allí almacenada, o sea que su coeficiente de circulación deberá ser grande para evitar tener piezas en el almacén cuyo demanda o consumo sea demasiado lento.

CAPITULO VII

7.1 Mercadotecnia en una industria químico-farmacéutica

La mercadotecnia puede definirse brevemente como aquellas *actividades* que relacionan con éxito una *organización* con su *ambiente*. Dichas actividades principales empiezan por la identificación de las necesidades no satisfechas, el desarrollo de productos y servicios para satisfacer esas necesidades, la asignación de precios, la distribución de bienes en el mercado, y la comunicación de la capacidad que tienen los productos y servicios para satisfacer tales necesidades.

El desarrollo histórico que se ha generado de la mercadotecnia inició con un *concepto de la producción*, donde el consumidor prefería los artículos producidos en masa, como símbolo de alta disposición en el mercado, bajos precios, etc., pero con la desventaja de que no existía variedad de productos, ni actualización de modelos. Posteriormente se desarrolló un nuevo concepto que fué el *concepto del producto* donde el cliente prefería productos bien hechos de buena calidad, no importando el costo que en muchas ocasiones eran demasiado altos, no existía disponibilidad para todo el mercado, y los productos podían verse desplazados por otros menos caros aunque de menor calidad. Más tarde se desarrolló el *concepto de la venta* el cual consiste en vender productos que el cliente no desea comprar o que en ese momento no pensaba realizar la compra.

Hasta el momento hemos observado que ninguno de los anteriores conceptos desarrollados de la mercadotecnia, aplicaría con eficacia en una industria químico-farmacéutica, debido a las siguientes razones: la elaboración de productos químicos o farmacéuticos en masa, con alta disposición en el mercado y bajos precios, no está del todo mal, pero no se están tomando en cuenta las necesidades que tiene de ciertos producto el mercado, así como de la calidad que en un sistema de producción en masa es difícil de controlar. Mediante el concepto del producto se realizarían productos de mejor calidad, bien hechos, con costos caros y no disponible para todo el mercado, donde en el sector químico-farmacéutico es primordial la disponibilidad de un producto y obviamente debe de ser alcanzable para el presupuesto del consumidor. Y finalmente mediante el concepto de la venta, no se llegaría a nada tratando de vender productos químicos o farmacéuticos que no requiere el mercado por que no lo necesitan o porque no cumple con las especificaciones de calidad.

Gracias al desarrollo actual de un nuevo concepto de mercadotecnia mediante el cual se logran identificar las necesidades del mercado consumidor, se desarrolla el producto más apropiado para satisfacer dichas necesidades, se fija un precio con criterios adecuados y se efectúa una distribución y la promoción que se necesite del producto, es que la industria químico-farmacéutica haya adoptado un sistema mercadotécnico lógico y eficaz para el tipo de industria de la que se trata. Este enfoque orientado hacia el mercado conduce al desarrollo del *concepto de mercadotecnia* como una filosofía organizacional para muchas compañías que lo han adoptado. Este concepto establece que todas las

decisiones principales sobre el producto y la promoción deben basarse en una comprensión de las necesidades de los consumidores. Es así que las actividades de una empresa deberán organizarse en centros de utilidad para que todas ellas se enfoquen hacia el mercado y se pueda medir directamente el impacto de este último sobre la ganancia (15).

El enfoque ideal tanto en una industria químico-farmacéutica como en muchas otras, es el concepto integrado, donde la secuencia lógica se inicie con la operación conjunta de la investigación de mercados y la investigación del producto, sobre la necesidad de éste, y la posibilidad y capacidad de elaborarlo, así como la rentabilidad o ganancia que se pudiera obtener de él.

El sector farmacéutico representa uno de los grupos industriales que mejor han sabido aprovechar las ventajas que la aplicación de una *mercadotecnia integrada* genera, y por lo mismo representa uno de los mercados que más competencia puede presentar en cuanto a la elaboración de medicamentos.

La generación de un plan de fabricación, como lo vimos anteriormente, se realiza a raíz de un estudio de mercado, donde se determinan las necesidades insatisfechas, se hace el estudio de la factibilidad de la fabricación de dicho producto (aquí hablamos de la demanda que genera el mercado del producto y la posibilidad de poder fabricarlo mediante los recursos con los que cuenta la empresa), se elabora un plan de ventas con

OBTENCION DE INFORMACION

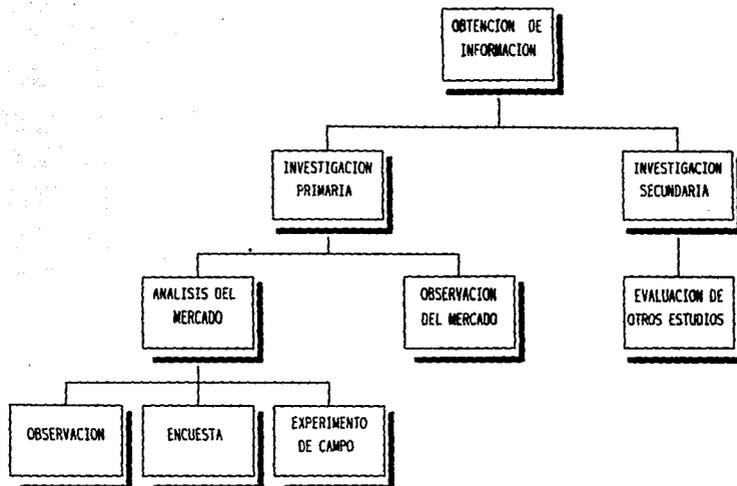


Fig. 11 Formas de obtención de información para un estudio de mercados de la industria química-farmacéutica

PROCESO DE INVESTIGACION DE MERCADO

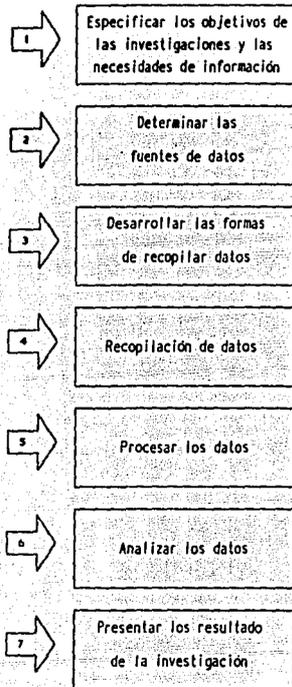


Fig. 12 Proceso de una investigación de mercados en la industria químico-farmacéutica

EVALUACION DE LA INFORMACION

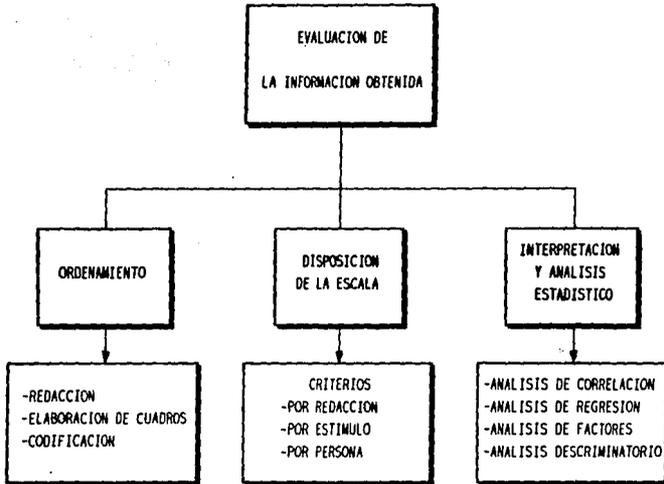


Fig. 13 Evaluación de la Información obtenida

hase en el estudio de mercado, con base en el plan de ventas se realiza el plan de producción, y se estudian las vías de distribución para poder satisfacer las necesidades de disposición que el mercado genera.

Para la realización de una *mercadotecnia integrada* las industrias cuentan con un departamento de Investigación de mercados, el cual es el encargado de realizar estudios de mercados, mediante la adopción de sistemas de captación de información, ya sea por medio de encuestas, por medio de experimentos de campo, por observaciones del mercado o por evaluaciones de publicaciones anteriormente realizadas.

Para la industria químico-farmacéutica, cuando hablamos de obtención de la información, podemos hablar de dos tipos de información. La primera de ellas es la información primaria, que consiste en un análisis de mercado (investigación única), o en una observación continua de mercado (por medio de paneles). Y por otro lado se encuentra la información secundaria que consiste en hacer uso de las investigaciones que se realizaron anteriormente y que pueden servir de información para nuestro objetivo. En la figura 11 es posible apreciar con más detalle, la diferencia del tipo de información que se puede generar para una investigación de mercado.

A *grasso modo* las funciones de un departamento de investigación de mercados se podrían englobar en la figura 12.

Fuentes de información (14).

En la industria químico-farmacéutica, la planificación de la mercadotecnia considera diversas fuentes para conformar un sistema adecuado de información. Dichas fuentes pueden dividirse en tres clases: secundarias, de suscripción y primarias. Las dos primeras se originan en entidades oficiales y privadas de diversa naturaleza y, obviamente, varían en cuanto a calidad y cantidad, según el grado de desarrollo socioeconómico de los países, de sus entidades estadísticas y de la existencia de entidades privadas especializadas en la obtención y el suministro metódico de información comercial, industrial y de servicios. Buen número de estas fuentes son de gran importancia para la planificación de la comercialización de productos químicos o farmacéuticos.

Fuentes secundarias.- Incluyen datos que han sido recopilados para algún propósito diferente del problema inmediato. Por ejemplo, las oficinas de censos recopilan datos sobre población, alojamiento, nivel de ingresos, educación, etc; los gremios de empresas privadas en general suministran datos sobre ventas minoristas y mayoristas, sobre manufactura, sobre tendencias económicas, etc. Estos datos rara vez dan respuesta completa a la pregunta de mercadotecnia, pero sí suministran pautas generales y de poco costo que ayudan mucho en la aplicación de otros métodos más perfeccionados. Los datos secundarios *internos* incluyen los registros contables y los de las ventas de una compañía. Los datos secundarios *externos* con frecuencia están disponibles en las

bibliotecas de las empresas, por lo que su costo es muy bajo en comparación con los datos primarios y de suscripción.

Fuentes de suscripción.- Las fuentes de suscripción engloban una gran variedad de datos recopilados por compañías de investigaciones para fines especiales y se encuentran a disposición de los expertos en mercadotecnia mediante el pago de un derecho. Las empresas farmacéuticas realizan auditorías acerca de las recetas emitidas por los farmacéuticos, para hacer el seguimiento del éxito del plan de mercadeo de algún medicamento. Las auditorías de los almacenes proporcionan información acerca del movimiento de productos competitivos y de la promoción competitiva. Estas auditorías llegan hasta los perfiles de los consumidores en cuanto a la tasa de uso o las marcas preferidas.

El campo de investigación de mercados, sobre todo en la industria químico-farmacéutica, ha alcanzado un grado de madurez que proporciona al planificador una gran variedad de fuentes investigadoras disponibles. Pero estas fuentes no siempre satisfacen sus necesidades y, por eso, se tiene que efectuar una investigación primaria. Una desventaja de las fuentes de suscripción consiste en que ellas también se encuentran a disposición de la competencia. En el ramo de la industria químico-farmacéutica existen diversos tipos de suscripciones que recopilan información útil para las compañías agrupada por diversos rubros como podría ser, información por zona geográfica, por tipo de especialidad médica, por tipo de consumidor, por segmento de mercado, etc.

Fuentes primarias.- Los datos primarios se recopilan para responder preguntas específicas de mercadotecnia. A menudo la empresas químico-farmacéuticas realizan encuestas como fuente primaria de información. La misma empresa, sola o con ayuda externa, puede dirigir la investigación primaria. Investigadores calificados de la empresa supervisan la investigación, pero pueden utilizarse las organizaciones de fuera dedicadas a la investigación para que ayuden con su experiencia y capacidad. También la investigación puede ser realizada en su totalidad por una organización externa. En los dos últimos casos, que son los más frecuentes en la industria químico-farmacéutica, el cliente y el investigador deben trabajar en estrecha relación. Algunos pasos clave en los que el cliente debe incluirse en el diseño y la ejecución de un estudio, son la definición del problema, el desarrollo del instrumento de medida (por ejemplo, el cuestionario), la determinación de los tipos de análisis que se van a realizar y la forma en que se presentarán los resultados. Cooperando en estos puntos fundamentales, el cliente y el investigador buscarán una meta en común, una mejor estrategia mercadológica.

El plan de mercadotecnia cumple numerosas funciones. Sus estrategias orientan el esfuerzo de mercadotecnia; asigna recursos; es la base para la comunicación y la coordinación del esfuerzo entre aquellas personas que ejecutarán la estrategia. Pero el plan también debe tomar medidas para su propia *evaluación y control*. Tales funciones son necesarias porque las estrategias y su ejecución nunca son perfectas.

La *evaluación* consiste principalmente en técnicas para medir la producción de un

sistema con el fin de determinar si éste ha alcanzado las metas propuestas. Las metas que debieron establecerse en términos de *magnitud y tiempo* y deben ser *medibles*. En consecuencia, el medio para evaluar el plan de mercadeo empieza con el establecimiento de las metas estratégicas. La evaluación también se basa en el supuesto de que los criterios para realizarla son la *efectividad y eficiencia* como se consideró en el capítulo I. Los sistemas de control en la industria químico-farmacéutica, tratan de mantener el sistema de mercadotecnia en una trayectoria que lo conduzca hacia su meta u objetivo. Cualquier desviación que exceda un límite aceptable necesitará de acciones correctivas, como la corrección de los objetivos planteados inicialmente, la adición de recursos (humanos, presupuesto, know how, etc.) al sistema para lograr los objetivos.

Finalmente podemos decir que la aplicación de un sistema mercadotécnico en la industria químico-farmacéutica, como en muchos otros tipos de industrias, son una especie de retroalimentación de la empresa con el entorno que la rodea. La compañía busca las necesidades insatisfechas del entorno, determina cuáles son, evalúa la posibilidad de satisfacer dichas necesidades (con sus productos o con el desarrollo de un nuevo producto), tomando en cuenta sus posibilidades económicas, de infraestructura, de recursos humanos, las leyes o normas por parte de gobierno, etc. Ofreciendo así ciertas estrategias para un producto que demanda la sociedad, prestando un servicio y sobre todo sin perder de vista el aspecto lucrativo que de dicha actividad se genera. Para posteriormente realizar evaluaciones, controles y llevar a cabo acciones correctivas, en su momento, para continuar con una línea de satisfacción al cliente.

CAPITULO VIII

8.1 CONCLUSIONES

En este trabajo se ha podido recopilar información administrativa que puede ser útil para un QFB en la industria químico-farmacéutica, de la que encontramos inicialmente un enfoque a manera de ubicación, en cuanto al tipo de empresas, sus sistemas de producción, los departamentos involucrados, así como los diferentes recursos útiles, necesarios para las empresas lleven a cabo la realización de los objetivos preestablecidos.

Se ha resaltado la importancia que presenta la Planeación y Control de la Producción (PCP), en el logro de dichos objetivos, mencionándola como un sistema lógico de acción, donde se establecen los objetivos a alcanzar, posteriormente se realiza la planeación, es decir la elaboración de las estrategias que nos orienten hacia la obtención los resultados esperados, la implantación de un programa de las actividades enfocadas principalmente a la cumplimiento de los objetivos, para más tarde realizar el control aplicando *medidores de desempeño* como los mencionados en el trabajo de *eficiencia y eficacia*, aplicar las medidas correctivas donde sea necesario, y así posteriormente, cerrar el círculo de actividades volviendo al control de ellas, su evaluación, acciones correctivas, etc.

Se ha aclarado la necesidad que se tiene de integrar dicho trabajo con diferentes áreas de la empresa para orientar los esfuerzos hacia una finalidad en común.

Se desarrollo un caso práctico de la planeación de la distribución de maquinaria para un proceso de fabricación de una empresa farmacéutica. Haciendo hincapié en la economía de costos y tiempos, que este tipo de actividades debe generar, adentrándonos así a otra serie de actividades orientadas hacia la *Economía de Materiales*, como puede ser un *Análisis ABC* de materiales, una adecuada *Determinación de requerimientos* para una exacta determinación de materiales a comprar, evitando excesos, de igual forma los faltantes, que en la mayoría de las ocasiones son generadores de costos inperceptibles, la importancia de un adecuado manejo de inventarios; sus formas, funciones y controles, la necesidad de la determinación de un *Lote óptimo*, (evitando así recursos "distráidos" o inmovilizados en almacén), valorización de los consumos de almacén, control de inventarios, la importancia que se presenta en un departamento de compras, así como el *Esquema de Cálculo* de compras de la industria químico-farmacéutica, como herramienta útil para negociar precios y la mejor comprensión de la determinación de un precio de un artículo, todos ellos conocimientos necesarios para áreas de administración de recursos en una empresa y la relación que guardan con el área de Mercadotecnia y Ventas, estos últimos enfocados como los iniciadores, en la mayoría de las ocasiones, de las ideas de nuevos artículos o mercados, la planeación de objetivos de Ventas (mediante un estudio de mercados), los cuales repercuten directamente en la planeación de los objetivos de Fabricación.

En fin se ha hecho un bosquejo *a grosso modo* de las actividades de control administrativo en una empresa, donde por el momento se presentan la mayor parte de

las oportunidades de trabajo para un QFB en la industria a diferencia de las áreas financieras donde aún son menores sus posibilidades de desarrollo, pero debido a las estrategias de globalización económica y comercial, lo cual demanda cada vez más, en la industria químico-farmacéutica de personal con este tipo de conocimientos, reforzando con el tipo de formación académica que reciben sobre todo los profesionistas de carreras científicas como la química-farmacéutica, se pueden obtener otras expectativas de desarrollo.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- HELMÜT JOST; **KOSTEN UND LEISTUNGSRECHNUNG, 5, ÜBERARBEITE AUFLAGE; GABLER.**
- 2.- ELWOOD S. BUFFA; **DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION; ED. LIMUSA 1; MEXICO 1987.**
- 3.- L. TAWFIK, A.M.; **ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION; EDIT. INTERAMERICANA: MEXICO 1989.**
- 4.- DR. MANFRED E. STREIT, et. al.; **DIE WIRTSCHAFT HEUTE; UNIVERSITÄT MANHEIM; MEYER LEXIKUNVERLAG; WEIN/ZÜRICH.**
- 5.- SUMER C. AGGARWAL; **PREPARE FOR CONTINUAL METERIAL STORAGES; HARVARD BUSSINES REVIEW (19).**
- 6.- P.J.H. BAILY, et.al.; **BIBLIOTECA DE LA ADMINISTRACION DE COMPRAS Y MATERIALES; ED. CECSA; MEXICO 1988.**
- 7.- JOSE MARIA LASHERAS, AURELIO ABANCENA; **TECNOLOGIA DE LA ORGANIZACION INDUSTRIAL; EDIT. MEXICANA; 3RA. EDICION.**
- 8.- HORST GEORG KOBLITZ; **MARKETING; HARVARD MANAGER, BAND 1 1990.**
- 9.- IDALBERTO CHIAVENATO; **INICIACION A LA PLANEACION Y EL COTROL DE LA PRODUCCION; McGRAW HILL; MEXICO 1993.**
- 10.- JAMES L. RIGGS; **SISTEMAS DE PRODUCCION, PLANEACION, ANALISIS Y CONTROL; ED. LIMUSA; DECIMA REIMPRESION; MEXICO.**

- 11.- G. DAVID HUGHES; **MERCADOTECNIA PLANEACION ESTRATEGICA;**
ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA; 1986; WILMINGTON, DELAWARE.
E.U.A.
- 12.- CHRISTOPHER I. SAVAGE, et.al.; **INTRODUCCION A LA ECONOMIA**
EMPRESARIAL; EDICIONES ORBIS, S.A.; ED. ESPAÑA 1984.
- 13.- JEFFREY G. MILLER; **BEHIND THE GROWTH IN MATERIALS**
REQUIREMENTS PLANNING; HARVARD BUSINESS REVIEW 129 (7).
- 14.- KAORU ISHIKAWA; **¿QUE ES EL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD?,**
LA MODALIDAD JAPONESA; ED. NORMA COLOMBIANA 1985.
- 15.- **GUIA DE PROCEDIMIENTOS ADECUADOS DE MANUFACTURA**
FARMACEUTICA; COMISION INTERINSTITUCIONAL DE PRACTICAS
ADECUADAS DE MANUFACTURA 4. ED. MEXICO 1989.
- 16.- VICTOR LAZZARO; **SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS: UN MANUAL**
PARA LOS NEGOCIOS Y LA INDUSTRIA; DIANA 2DA. EDICION; MEXICO.
- 17.- SALVADOR MERCADO H.; **COMPRAS, PRINCIPIOS Y APLICACIONES;**
ED. LIMUSA, MEXICO 1989.
- 18.- RICHARD J. HOPEMAN; **BIBLIOTECA DE LA ADMINISTRACION DE LA**
PRODUCCION; CECSA IERA. EDICION; MEXICO 1987.
- 19.- **BIBLIOTECA HARVARD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS;**
GRUPO EDITORIAL EXPANSION; TOMO: PRODUCCION; MEXICO, D.F. 1988.