

300617
38
24

UNIVERSIDAD LA SALLE

**ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.**



**"PLANEACION Y CONTROL DE LA
PRODUCCION EN UNA EMPRESA
QUIMICA"**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICO
AREA INDUSTRIAL
P R E S E N T A I
FERNANDO TREJO ALVAREZ**

Asesor de Tesis: Ing. Enrique García Delgado

MEXICO, D. F.

JULIO 1989

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

1. Introducción, Objetivos y Metodología..... 1
 - 1.1. Objetivo.
 - 1.2. Metodología.
 - 1.3. Concepto de Empresa.
 - 1.4. Necesidades de cambio y expansión.
 - 1.5. Contexto Económico de la Empresa en México.

2. Generalidades sobre la Planeación y Control de la Producción...16
 - 2.1. Características de la Planeación y el Control de la Producción.
 - 2.2. Objetivos de la Planeación y el Control de la Producción.
 - 2.3. Antecedentes.
 - 2.4. Interrelación de la función de Planeación y Control con las áreas que integran la Industria.
 - 2.5. Bases y funciones de la Planeación de la Producción.
 - 2.5.1. Plan maestro de Producción o MPS.
 - 2.6. Estimación de la capacidad de un centro de trabajo.
 - 2.6.1. Predicción del factor de centro de trabajo.
 - 2.6.2. Predicción de la capacidad de un centro de trabajo.
 - 2.6.3. Cargas de los centros de trabajo.
 - 2.6.4. Técnica de carga de centros de trabajo.
 - 2.6.4.1. Técnicas de programación.
 - 2.6.4.2. Factores para elaborar y estudiar un programa de producción.
 - 2.6.4.3. Información necesaria para establecer un programa de producción.
 - 2.6.4.4. Métodos para nivelar los programas de producción.

2.6.5. Control de la Producción.

2.6.5.1. Técnicas para el Control de la Producción.

3. Control de Inventarios.....	59
3.1. Tipos de Inventarios.	
3.2. Modelos generales para Control de Inventarios.	
3.3. Sistema ABC de Inventario.	
3.4. Método de Planeación de requerimientos de materiales o MRP.	
4. Sistema de Planeación y Control de Producción.....	77
4.1. Generalidades	
4.2. Planeación de la Producción.	
4.3. Procedimiento para elaborar el Programa Maestro de Producción o MPS adaptable al sistema.	
4.4. Carga de centros y programación de la producción.	
4.5. Control de Producción.	
4.6. Administración de Materiales para el sistema propuesto. MRP.	
4.6.1. Control de Compras.	
4.6.2. Control de Inventarios.	
4.6.3. Control de Almacenes y Tráfico.	
4.7. Flujo de Venta para productos stock y especial.	
4.8. Requisitos indispensables para la implantación del sistema.	
4.9. Flujo de Información y formas.	
5. Conclusiones.....	143
6. Bibliografía.....	148

1.0. INTRODUCCION, OBJETIVOS Y METODOLOGIA.

INTRODUCCION

1.1. OBJETIVO

El objetivo que se pretende llevar a cabo con este trabajo de tesis es el de proponer un modelo de un sistema de planeación y control de la producción para ser aplicado en la pequeña y mediana industria que existe actualmente en México. El sistema está diseñado para operar auxiliado por una microcomputadora comercial o en su defecto por los métodos tradicionales.

Se recomienda el proceso de datos electrónico ya que se lo gran agilizar trámites administrativos y hacer más fluidos los procesos naturales de flujo de información de una empresa, elevar así la eficacia de cada centro de trabajo y por lo tanto incrementar la productividad de todo el conjunto.

Este planteamiento está basado en una cuidadosa selección de algunas técnicas y conceptos de planeación y control de la producción, por lo que no pretende ser un resumen de todas las técnicas utilizadas hasta la fecha.

La aplicación de este método debe estar en función de las necesidades de la empresa para garantizar los resultados.

Dichos resultados se traducen en los objetivos particulares mencionados en el capítulo IV de esta tesis, ya que una correcta planeación y control de la producción no es el único factor que interviene de manera importante en el esquema productivo de cualquier compañía de cualquier giro.

Sin embargo, a manera de ejemplo, se mencionarán las ventajas que se obtienen al aplicar en la industria una planeación y control productivos bien estudiados, valiéndose para ello de una microcomputadora.

1.2. METODOLOGIA.

Después de proponer las definiciones de palabras que a nuestro criterio serán de mayor utilidad, para que el lector sea situado en el marco teórico adecuado, se aclara el concepto operacional de industria con el que trabajaremos durante el desarrollo de este trabajo de tesis. Posteriormente se establece un resumen de conceptos con los que se debe estar familiarizado para poder llevar a cabo una buena planeación de la producción y así poder controlar los procesos productivos con mayor eficacia.

Durante el desarrollo de esta tesis se hace énfasis en el principio de que una industria, cualquiera que ésta sea, debe ser analizada como un ente económico, que se interrelaciona con las diferentes esferas productivas del país y por lo tanto no debe aislarse del contexto socio-político de la República Mexicana.

En el capítulo IV se propone el modelo del sistema de planeación y control de la producción para la pequeña industria nacional, incluyendo los diagramas de flujo que son necesarios.

Finalmente el capítulo V se concretará a señalar las ventajas que se obtendrían mediante la aplicación de este modelo propuesto.

1.3. CONCEPTO DE EMPRESA.

Se entiende como empresa cualquier asociación humana con fines productivos. Están incluidas las empresas de capital -- privado, capital mixto y del Estado, ya sean lucrativas o productoras de bienes.

Una empresa, al llevar a cabo sus funciones para obtener su beneficio, al mismo tiempo realiza una función social, es decir, contribuye a la creación de fuentes de trabajo con lo que se logra, en primera instancia, aumentar el ingreso per-cápita y, en un plano más general, se logra la creación de una infraestructura más sólida y con perspectivas de desarrollo más estables para el país.

Tradicionalmente, se considera que una empresa es el lugar en donde ciertos factores se transforman en productos, mediante el trabajo organizado (mecánico y humano), de tal suerte que esos factores y productos pueden ser evaluados cuantitativamente.

El tipo de industria para el cual va dirigido este trabajo, normalmente tienen como objetivo primordial el mantener los niveles de calidad del producto y los volúmenes de producción dentro de un rango que les permita competir con cierta ventaja en el mercado.

En este tipo de Industria podemos definir claramente, en su organización, tres grupos con fines y aportaciones bien diferenciadas:

- El primer grupo es el de los Empresarios o dirigentes, cuyo interés primordial es: el sostenimiento de la empresa para poder obtener su propio beneficio, para lo cual aportan conocimientos y esfuerzos organizativos bien dirigidos, soportando riesgos y ejerciendo un control necesario sobre el segundo y tercer grupos.

- El segundo grupo lo constituyen los Trabajadores y empleados administrativos y de control, que aportan la Mano de obra (directa e indirecta) por lo cual son remunerados, - obteniendo además, en algunos casos, cierta participación en la empresa o simplemente la satisfacción moral de pertenecer a un equipo organizado.

- El tercer grupo lo integran los Clientes, que han decidido adquirir los productos que la empresa produce.

Como objetivo primordial del primer grupo, también está el lograr que su empresa sea siempre rentable, por la sencilla razón de que siempre hay riesgos forzosos que es necesario tomar y que constituyen costos al contabilizarlos como tales. El estar preparados para que eventualmente se generen

otros más y sean analizados oportunamente, constituyen la clave para no comprometer la existencia futura de la empresa.

1.4. NECESIDADES DE CAMBIO Y EXPANSION.

Los proyectos que se tengan para un cambio o expansión son de gran importancia para cualquier empresa, ya que ésta se encuentra en una economía dinámica que la obliga, para sobrevivir en un medio de competencia y rápida evolución, a tratar consistentemente de ir cambiando con un cierto método, para así introducirse en otros campos y diversificar su producción.

1.5. CONTEXTO ECONOMICO DE LA INDUSTRIA EN MEXICO.

Haremos un breve análisis de lo que durante el presente siglo ha sido el crecimiento económico industrial de la Nación para así detectar las posibles fallas estructurales en el sentido de organización. Podemos resumirlos en cuatro partes fundamentales.

- En primer lugar, el apoyo de la Industria en el mercado interno ha provocado que predominen las plantas de tamaño mediano y en mayor escala las industrias pequeñas con una baja productividad, lo que limita su competitividad en los mercados internacionales.
- En segundo lugar, la concentración geográfica de la demanda interna de las grandes ciudades, especialmente las zonas metropolitanas de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey ha propiciado una ubicación industrial de altos costos sociales.
- En tercer lugar, la producción se ha orientado a la sustitución de importaciones de bienes de consumo, sin tomar en cuenta debidamente las posibilidades de una integración más orgánica del proceso industrial del país, ni tampoco los beneficios de un mejor aprovechamiento de las materias primas.

Finalmente, el sistema financiero ha contribuido a conformar una estructura de mercado donde coexisten grandes empresas oligopólicas y una cantidad considerable de pequeñas empresas, ya que se apoya a la gran empresa, se desatiende a la mediana y se confina a la pequeña.

La concentración del ingreso se refleja en la concentración industrial y se manifiesta en la desigualdad económica entre las ciudades grandes y pequeñas, entre las zonas urbanas y las rurales, etc.

En los últimos años se ha presentado la tendencia, tanto por parte del sector gubernamental como del sector industrial, a planificar de una manera más consciente el desarrollo económico del país, mediante el planteamiento de objetivos a corto y mediano plazo.

Entre los objetivos primordiales destacan los de reorientación de la producción hacia bienes de consumo básico, desarrollo armónico de ramas de alta productividad capaces de exportar y sustituir así las importaciones, integración óptima de la estructura industrial para aprovechar en mayor porcentaje los recursos naturales que el país nos ofrece, equilibrio de las estructuras de mercado atacando las tendencias a la centralización, lograr la descentralización económica de las zonas geográficas de mayor ascenso, orientando la inversión hacia las costas, las fronteras y en general hacia

las localidades que tengan facilidades para convertirse en centros industriales y por último, el desarrollo de ramas industriales productoras de maquinaria, equipo y bienes de capital.

Existen específicamente un plan de desarrollo industrial - que abarca cuatro aspectos fundamentales:

a) PROGRAMACION INDUSTRIAL.

Transformando Hidrocarburos y además recursos no renovables redundaremos en la creación de fuentes de trabajo permanentes, desarrollando simultáneamente ramas industriales de transformación que les agreguen valor en forma directa o indirecta.

b) PRIORIDADES SECTORIALES.

Se otorgará prioridad máxima a la Agroindustria, que tiene por objeto central de la producción de alimentos y que además promueve la economía rural. Se dará prioridad también a la fabricación de bienes, orientando así en forma equilibrada la estructura industrial que forma la base de la formación del capital

De la siguiente forma quedan repartidas las actividades productivas:

GRUPO I Comprende la Agroindustria, los bienes de capital

y los insumos estratégicos para al sector industrial.

GRUPO II Donde quedan comprendidos los bienes de consumo duradero y los bienes de consumo no duradero.

c) PRIORIDADES REGIONALES.

Por medio de un programa de estímulos en las actividades industriales y con la finalidad de lograr la descentralización geográfica, se han establecido algunas zonas como prioritarias estableciéndose una serie de incentivos fiscales dependiendo del tipo de zona.

Se considerarán tres zonas básicas:

ZONA I De estímulos preferenciales, que abarca principalmente cuatro puertos industriales:

Altamira-Tampico, Lázaro Cárdenas, Salina Cruz y Coatzacoalcos.

ZONA II De prioridades estatales, donde se incluyen los centros de actividad industrial de cada una de las entidades federativas del país.

ZONA III De ordenamiento y regulación, en la que no se darán estímulos y comprende dos áreas:

Una área de crecimiento controlado, integrada por

el distrito federal y sus municipios; y una área de consolidación, donde se encuentran núcleos de población dentro del radio de influencia de la primera.

d) ESTRUCTURAS DE MERCADO

El carácter de los mercados va de acuerdo a la concentración geográfica, lo que se refleja en el tamaño de las empresas que tienen acceso a éstos, por lo tanto, es necesario que un mayor número de empresas tengan acceso a mercados que regularmente dominan unas cuantas, así como logran que las industrias medianas y pequeñas se integren mejor al proceso productivo.

Además de estos incisos, es necesario considerar una serie de puntos específicos que nos ayudarán sobremanera para aplicar correctamente un sistema de Planeación y Control.

Estos puntos se desglosan de la siguiente manera:

Situación Económica del País:

- Producto Nacional Bruto y sus proyecciones para los siguientes años.
- Crecimiento del Producto Interno Bruto.
- Situación de la balanza de pagos.

- Tipo de cambio de la moneda contra otras más estables.
- Análisis de los aspectos inflacionarios en lo que respecta a materias primas y productos terminados, tanto en el país como en el extranjero.

Políticas Económicas Nacionales:

- Aspecto fiscal e incentivos otorgados en impuestos.
- Impulso que el gobierno esté dando a determinadas ramas de la Industria.
- Políticas de prioridad Nacional.
- Sindicalismo por el cual atraviesa el país.
- Impulso que el gobierno otorga al rengión de comercio exterior.
- Análisis de las posibles políticas futuras que puedan ayudar a entorpecer un proyecto.
- Permisos y licencias necesarios para llevar a cabo un proyecto de expansión o de mejoras en organización.

Infraestructura que el País ofrece:

- Crecimiento proyectado en los niveles necesarios de mano de obra.

- Situación de infraestructura social, primordialmente en la zona donde se encuentren ubicadas las industrias de manufactura.

- Capacidad del país para soportar una aplicación.

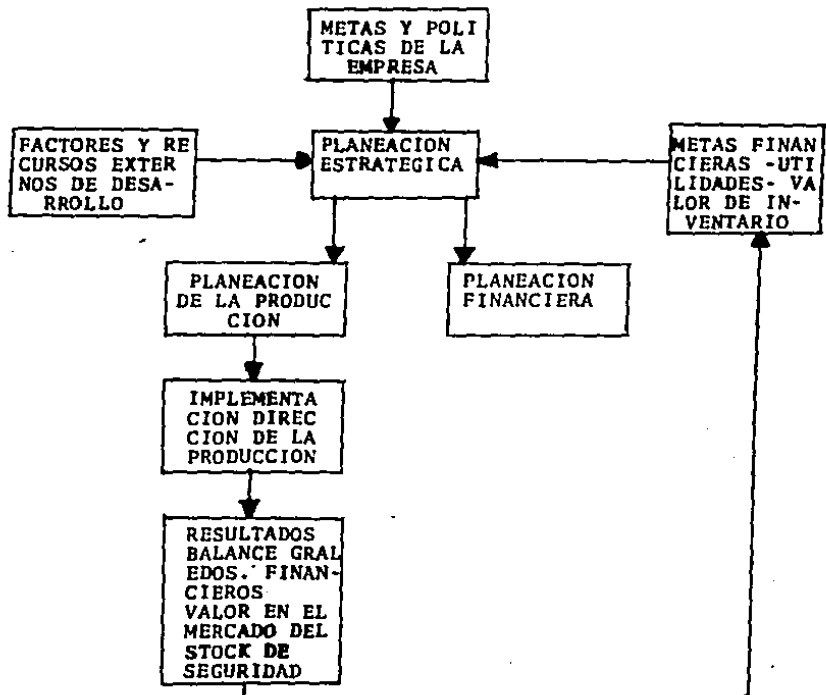
- Análisis de la infraestructura económica para determinar su solidez en el sentido de la utilidad de incluir mejoras en la industria que se analiza.

2.0. GENERALIDADES SOBRE LA PLANEACION Y EL CONTROL DE LA PRODUCCION.

2.1. CARACTERISTICAS DE LA PLANEACION Y EL CONTROL DE LA PRODUCCION.

CONCEPTO.

Es el conjunto de estrategias que se establecen con anterioridad a toda actividad que implique la fabricación en serie de objetos físicos, por medio de la transformación de materiales en productos terminados, haciendo uso de la mano de obra auxiliada por herramientas y equipos en base a un sistema de producción.



2.2. OBJETIVOS DE LA PLANEACION Y EL CONTROL DE LA PRODUCCION.

- a) Determina los niveles alcanzables de la producción para varios períodos en un futuro, basándonos en la información sobre los requerimientos de volumen y la composición de los bienes a producir. Esta información básica la proporciona el área de mercadotecnia de la empresa.

- b) La asignación de responsabilidades generales, tendientes a proporcionar datos que determinen la cantidad y habilidad sobre la mano de obra a utilizar, así como los materiales y equipos más adecuados para poner en marcha el sistema productivo.

- c) Mantener un alto nivel de servicio a los clientes, ya se trate de bienes de fabricación especial, contribuyendo a un aprovechamiento óptimo del tiempo y los recursos del sistema productivo.

- d) Diseñar programas de producción para períodos de tiempo, los cuales consistirán en:
 - Especificar las unidades de fabricar en un tiempo predeterminado por medio de órdenes de producción.

 - Asignar las órdenes a los centros de trabajo.

- Liberar requisiciones de materia prima y componentes - con el fin de abastecer a los centros.
- Calcular la cantidad de horas-hombre requeridas en cada centro.
- Diseñar o adquirir el herramental y equipo más adecuado.

e) El control de la producción comprende lo siguiente:

- Un constante reajuste y seguimiento de los planes y programas mediante la evaluación directa de los resultados.
- Los planes y programas de producción se deben de actualizar tomando en cuenta el mercado en el que se desenvuelva la mayoría de nuestras industrias ya sean metálicas, eléctricas, electrónicas, laboratorios, alimenticias y de todos los giros en general, es muy variable por lo que se ve la necesidad de adoptar nuevas estrategias, basándonos en las tendencias que nos marcan los pronósticos de ventas, basados en la constante retroalimentación que proviene directamente del consumidor.

2.3. ANTECEDENTES.

La planeación surge como una consecuencia natural del crecimiento inherente a las organizaciones humanas al mantener un interés en su sano desarrollo, mediante el óptimo desenvolvimiento de las áreas que integran a cada organización que en nuestro caso es la industria.

El interés de aplicar la planeación como una herramienta - muy valiosa para hacer más eficiente el proceso productivo de una empresa, aparece como una necesidad preponderante - para asignar de la mejor manera sus recursos, ya sean humanos, materiales y tecnológicos, con el objeto de satisfacer plenamente la demanda de sus productos.

El punto de especial interés en la aplicación de esta tesis es la mediana y pequeña industria existente en México actualmente, donde se da con frecuencia, que a través del diario quehacer que implica la administración de la producción, el caso en el cual el administrador no conoce las implicaciones y complicaciones acerca de la planeación de su producción, ésto es que se le presentan dificultades para la toma de decisiones acerca de los procedimientos y acciones correctivas para alcanzar sus objetivos propuestos.

Ante esta necesidad, ha sido necesario introducir nuevas técnicas y sistemas que permitan al administrador efectuar una

toma de decisiones confiable, en base al manejo de la información adecuada y oportuna desarrollada por el sistema de planeación de la producción.

La planeación es muy importante ya que algún día surge la necesidad de disponer de mejores elementos para hacer frente a la competencia, debido a las tendencias existentes en las empresas mexicanas de aumentar su productividad, ya que los precios dependen directamente de los costos de producción y del mercado (oferta y demanda).

La severa competencia de diferentes compañías y las políticas del gobierno dificultan el incremento de precios de los productos, por lo que hay que esforzarse por mantener la rentabilidad del producto.

4. INTERRELACION DE LA FUNCION DE PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION CON LAS AREAS QUE INTEGRAN LA INDUSTRIA.

INGENIERIA está directamente relacionada con:

- a) El diseño de los artículos a producir (Ing. Diseño o Técnica).
- b) La creación de las líneas de productos, hojas de ruta, tiempos y movimientos, implementación de métodos de producción, así como del balanceo de las líneas de producción (Ing. Industrial).
- c) Cálculo de los lotes óptimos y mínimos de producción por cada centro, con el fin de que sean rentables.
- d) Investigación o implementación de métodos de empaque y almacenaje de materiales con el objeto de reducir su oxidación, descomposición, mermas, suciedad, etc., y así reducir los costos de operación y hacer más eficiente su manejo (Ing. Empaque).
- e) Creación y operación de programas de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos de la planta, los cuales se dividen en MECANICOS, ELECTRICOS, HIDRAULICOS y NEUMATICOS (Ing. Mantenimiento).

f) Los proyectos de expansión de la planta como son aplicaciones y reformas mediante la coordinación de la obra - civil, eléctrica y mecánica. (Ing. Proyectos).

MANUFACTURA.

Es responsable de la fabricación del producto con las especificaciones técnicas necesarias, así como el cumplimiento de los programas de producción en cuanto a cantidad y tiempo de entrega. El area de planeación proporciona todos los elementos requeridos para el cumplimiento de los programas como son: la cuadrilla de operarios, materiales, herramientas y equipos.

PERSONAL.

Responsable de suministrar la mano de obra requerida en cada centro según los programas de producción. Otra función muy importante es el cálculo de salarios y categorías del personal administrativo.

VENTAS.

La función es el trato directo con los clientes, análisis de mercados e implementar técnicas de mercadotecnia y publicidad. Proporciona el pronóstico de ventas a planeación y evalúa el nivel de servicios a clientes.

MATERIALES.

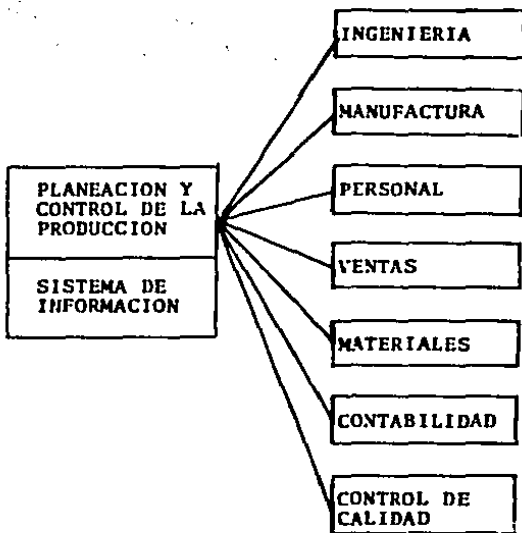
En base al plan maestro de producción, es responsable de abastecer la materia prima así como las adquisiciones de equipos y herramientas auxiliares para la fabricación del producto.

Otra función muy importante es el coordinar el manejo de los materiales dentro de la planta reduciendo costos de operación.

De esta área depende el departamento de compras y control de inventarios, el cual está muy ligado al de planeación y recibe información directa de los programas de producción.

CONTABILIDAD

Se encarga de cuantificar las operaciones financieras realizadas por la empresa, elabora el balance general, estados de resultados y otros documentos en los cuales se plasma en términos monetarios los avances logrados mediante el uso de la planeación.



2.5. BASES Y FUNCIONES DE LA PLANEACION DE LA PRODUCCION.

En general todos los sistemas persiguen un objetivo.

La planeación establece con anterioridad a toda actividad los criterios que los administradores deben de satisfacer para alcanzar las metas señaladas. La planeación es básica para el control y la toma de decisiones. Sin la planeación no haría falta el control así como otras actividades, como la organización, la programación, la dirección, el análisis y evaluación.

Es imposible proporcionar toda la información necesaria para abarcar todos los aspectos y contingencias de un plan; pero la que se aporta ayuda a disminuir la incertidumbre que amenaza al administrador.

Analizando la actividad de planeación, encontramos cinco - tareas básicas que debe llevar a cabo el responsable de la administración.

- a) ESTABLECER METAS Y OBJETIVOS.
- b) IDENTIFICAR LOS EVENTOS Y ACTIVIDADES QUE DEBEN REALIZARSE PARA ALCANZAR METAS Y OBJETIVOS.
- c) DESCRIBIR LAS HABILIDADES Y LOS RECURSOS PARA REALIZAR CADA ACTIVIDAD.

- d) DEFINIR LA DURACION DE CADA ACTIVIDAD SEÑALADA.
- e) DETERMINAR LA SECUENCIA SI LA HAY EN LA QUE HAN DE REALIZARSE LAS ACTIVIDADES.

En sí, la planeación es una condición permanente de la administración, en todas las organizaciones.

Los objetivos básicos de un Plan de Producción, son:

- a) Surtir los pedidos a los clientes en la fecha de entrega estipulada, sean productos de línea y fabricación especial.
- b) Minimizar los costos de producción e inventarios.
- c) Lograr la máxima eficiencia y cargas balanceadas de trabajo, reduciendo alquileres, cambios de personal y tiempo extra.

2.5.1. PLAN MAESTRO DE PRODUCCION o MPS.

Basado en el pronóstico de ventas, comprende los lineamientos generales en cuanto al comportamiento del mercado del producto, en cada uno de los periodos en los que se encuentre dividido el plan.

El plan maestro de producción es una herramienta muy importante para saber cuántos componentes comprar, cuándo comprarlos, qué producir, cuándo producir y cómo producir. El plan maestro está hecho en base al pronóstico de ventas, por lo tanto no es difícil que en el curso del periodo determinado se le vayan haciendo correcciones -- que forman parte esencial del mecanismo dinámico que desarrolla el área de programación y control de la producción.

Pasos necesarios para la elaboración de un programa maestro de producción.

1. Pronóstico de ventas
2. Determinar los factores de producción necesarios para fabricar este artículo y las cantidades requeridas para elaborar una unidad del mismo.

Esto se lleva a cabo de la siguiente manera:

- 2.1. Antes de que se elabore el producto por primera vez, la persona responsable de su diseño debe resumir los resultados de su trabajo en un plano, por medio del cual se va a visualizar la forma de las piezas componentes del artículo e indicar los materiales con los cuales se va a fabricar, las dimensiones a las cuales debe ajustarse, tolerancias permitidas en las dimensiones de los componentes y los acabados requeridos.
- 2.2. El área de Ingeniería de Procesos debe estudiar el plano y decidir cómo se fabricará el producto. Debe determinar qué operaciones son necesarias para manufacturar el producto, el tiempo estándar requerido para llevar a cabo cada una de estas operaciones por unidad, determinar el orden en que se ejecutarán estas operaciones, los accesorios de las máquinas tales como plantillas, implementos, calibradores y herramientas de corte necesarias para cada operación y la forma como se operará el equipo; se determinarán los parámetros en relación a las velocidades de alimentación de la maquinaria y la profundidad del corte. Toda esa información se presenta en una hoja de operación.
- 2.3. La demanda generada de componentes que forman el

producto para un período se encontrará multiplicando las necesidades de la unidad respectiva por el número de unidades que se espera vender (Pronóstico). Sin embargo, las ventas esperadas deben de ser ajustadas para que reflejen las unidades que pueden resultar defectuosas.

- 2.4. Es muy importante tomar en cuenta que todos los elementos que forman parte de nuestro artículo, sólo podrán ser suministrados si están disponibles, sin embargo el pronóstico se prepara con suficiente anticipación y se pueden tomar medidas para obtener todos los factores de producción durante el período que comprende el plan maestro de producción.
3. Identificar los productos que se van a producir, las cantidades de cada uno y los momentos en el período bajo consideración. Estas instrucciones generalmente asumen una forma tabulada, sin embargo también pueden escribirse en forma gráfica.
4. Conocer los inventarios al iniciarse el período que abarca el plan, tanto de materia prima como de producto terminado.

5. Determinar las existencias finales de cada semana o mes que serán necesarias.
6. Determinar las cargas de trabajo mensual globales.

2.6. ESTIMACION DE LA CAPACIDAD DE UN CENTRO DE TRABAJO.

CONCEPTO:

Es comunmente conocido también como centro de producción; y será usado como la unidad básica de producción por las siguientes razones:

- a) Los trabajos que son realizados en cada Centro comunmente son de la misma clase, por lo tanto el área de ingeniería industrial puede especializarse para establecer estándares para los trabajos hechos en cada centro específico y así el tiempo real resultante será consistente cada semana.
- b) La contabilidad de costos será más realista de manera -- que cada centro tenga su propio factor de gastos indirectos, factor de mano de obra directa, factor de desperdicios y en general todos los factores que intervienen en la contabilidad de costos.
- c) Un centro de trabajo puede tener tamaños y capacidades variables y pueden existir de una a muchas máquinas, e igualmente para la mano de obra; en consecuencia la cantidad de trabajo de cada centro de producción es flexible. A su vez la capacidad de un centro de producción -

puede ser incrementada mediante la adquisición de maquinaria más productiva y también capacitar a los trabajadores para aumentar su eficiencia. La capacidad de un centro de trabajo es una parte determinada del sistema productivo que puede ser aumentada o disminuida como respuesta a las necesidades de producción.

FACTORES DE CENTROS DE PRODUCCION

$$F_{cp} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \frac{1}{Z_i} \quad \left(\frac{\text{Tiempo Estándar}}{\text{Tiempo real}} \right)$$

Donde M = Número de órdenes de producción terminadas en un período de tiempo por centro de producción.

Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo requerido.}}{\text{Tiempo disponible.}}$

1.6.1. PREDICCIÓN DEL FACTOR DE CENTRO DE TRABAJO.

Los parámetros usados para predecir la capacidad de un centro son: las facultades de un centro para realizar sus tareas y la exactitud con la que se hayan tomado los tiempos estándar. La relación entre el tiempo estándar y tiempo real de un centro es un índice promedio de su comportamiento productivo y se le llama factor de centros - - - (FCT o FCP).

Es conveniente revisar los tiempos estándar de las operaciones en un período de tiempo estipulado que depende directamente de la dificultad de la operación, por lo que variará también el factor de centros.

Entre los motivos que provocan la variación del factor de centro en un período de tiempo se incluyen los siguientes factores: estimaciones optimistas y pesimistas de los tiempos estándar de las operaciones. En uno o más trabajos el tiempo real puede variar debido a la transferencia de diferentes niveles de habilidad dentro y fuera del centro, - por la instalación de nueva maquinaria, por paros provocados por fallos en la maquinaria, por falta de mano de obra o por falta de materia prima.

- Un método directo o simple para estimar el factor de centros durante el siguiente período productivo es por pro-

medios móviles

$$\text{DONDE} \quad (FCT)_E = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (FCT)_{t-i}$$

ALTERNATIVAMENTE

$$M_t = M_{t-1} + \frac{1}{N} [(FCT)_t - (FCT)_{t-N}]$$

DONDE: M es el promedio móvil y los términos dentro del paréntesis representan la diferencia entre el actual FCT y el anterior.

T - N PERIODO ANTERIOR

Cuando el factor de centros es cambiante será de más utilidad tener un valor menor de N para una respuesta rápida a los cambios.

El método de pronóstico exponencial suavizado es más conveniente.

$$Y(t) = X \times (t) + (1-X) Y(t-1)$$

X(t) = VALOR ACTUAL DEL FACTOR DE CENTRO DE PRODUCCION

Y(t-1) = RESULTANTE DEL SISTEMA EN EL PERIODO PREVIO ANTERIOR

$Y(t)$ - ES EL ESTIMADOR DEL FACTOR DE CENTRO DE TRABAJO POR EL PERIODO SIGUIENTE.

X - CONSTANTE DE SUAVIZAMIENTO.

Con una razonable estimación del factor de centros - el tiempo requerido traducido en horas (HORAS ESTANDAR FACTOR DEL CENTRO DE TRABAJO), para las diferentes órdenes de producción programadas en un centro durante un período de tiempo, podrá ser determinado si el tiempo total requerido es igual al tiempo total disponible por período, entonces la eficiencia será del 100%.

La eficiencia tendrá que ser cercana al 100% ya que el tiempo requerido está continuamente actualizado; calculando siempre el actual factor de producción. Esto es si el centro funciona a su plena capacidad.

2.6.2. PREDICCIÓN DE LA CAPACIDAD DE UN CENTRO DE TRABAJO.

Tenemos un caso común en todas las empresas, el trabajo -
fluye continuamente hacia los centros; ya sea de unos a -
otros o directamente del departamento de Programación y -
Control de Producción, se puede dar el caso que se forme
una cola de trabajos pendientes que excedan la capacidad
del centro, como también puede ocurrir que el centro se -
encuentre libre por falta de trabajo. La administración -
está obligada a tomar acciones correctivas que nivelen la
carga de trabajo en el centro ya que aumentan los costos
de producción, de tal manera que las órdenes de produc---
ción sigan fluyendo a través de la planta y utilizando --
efectivamente los recursos de la misma.

Si suponemos que aumenta la mano de obra en el centro, -
¿cómo mediremos la capacidad nueva en horas de tiempo es-
tándar?

Se podrá extrapolar el FCT algunas semanas más adelante y
usar este resultado para estimar la capacidad en tiempo -
estándar debido a las horas-hombre adicionales de capaci-
dad, sin embargo no es muy probable que la respuesta a es
ta función escalón fuera tan grande. Si la nueva fuerza -
de mano de obra requiere capacitación o se incrementa la
capacidad en cuanto a la adquisición de nuevo equipo, la
capacidad deberá incrementar con el tiempo y es una fun--

ción obtenida a partir de:

$$Y(t) = K \frac{1 - (1-L)^{t+1}}{L} + Y(o)$$

K = FACTOR DE ESCALAMIENTO

Y(o) = CAPACIDAD ORIGINAL

L = CONSTANTE DE SUAVIZAMIENTO

t = TIEMPO

Otra alternativa podrán ser una función rampa como entrada, lo cual podrá representar un nuevo centro. La respuesta a la función rampa de entrada será entonces:

$$Y(t) = t - \frac{(1-L)}{L} \left[1 - (1-L)^t \right]$$

Estos dos modelos podrán ser usados alternativamente para estimar la capacidad de un centro, siguiendo cualquier -- cambio programado en la organización del centro de producción. Una vez que se logre un estado estable, el factor -- de centros podrá ser proyectado mediante el método exponencial suavizado.

2.6.3. CARGAS DE LOS CENTROS DE TRABAJO.

Las cargas de trabajo pueden llegar a un centro de dos -- formas principalmente. Una de ellas es mediante una orden de producción (sobre la cual su emisión puede ser controlada), o la proveniente de otro centro. La estimación de una carga futura en un centro puede resultar bastante compleja, debido a que el trabajo fluye de un centro hacia - otros centros en particular. Conforme las órdenes de producción son dirigidas de un centro hacia otro, es necesario mantener un status de la carga actual para cada centro y tratar de programar a plena capacidad la carga de - trabajo de cada centro para el siguiente período de tiempo, (probablemente unas semanas), emitiendo las Ordenes - de Producción necesarias a la planta.

Si las órdenes de trabajo fluyen hacia un centro, causan una cola excesiva de horas requeridas para la capacidad - de dicho centro; entonces habrá necesidad de tomar una acción correctiva, ya sea tiempo extra o empleo adicional - de obreros y así se aumenta la capacidad y se asegura el flujo continuo de la producción en su ruta crítica, y ésto es básico para el éxito del sistema.

Así pues, si un centro tiene una capacidad de 100 horas - por semana disponibles, deberá tener programadas las mismas horas requeridas de trabajo al comienzo de la semana,

de manera que las órdenes de producción responsables de estas horas sean transferidas hacia el siguiente centro - la siguiente semana. Si ésto es cierto, tendremos una regla que dice lo siguiente:

REGLA 1. Una orden de producción que está siendo procesada en un centro de trabajo será transferida durante la semana al siguiente centro en la ruta.

La carga de trabajo que tiene un centro consiste entonces de dos partes. Las horas requeridas en proceso en el mismo centro y las horas requeridas que se deberán trabajar la siguiente semana en dicho centro, de las órdenes de producción en proceso que se encuentra en otros centros anteriores en la ruta de producción.

Si la operación no fluye, el trabajo seguirá estando pendiente en el siguiente centro, y nosotros tendremos que acarrear estas horas, como carga futura en horas que se deberán trabajar la siguiente semana en dicho centro.

Si la orden de producción fluye hacia el siguiente centro antes de tiempo, las horas de trabajo se reflejarán en horas en proceso en el mismo centro. Similarmente, si una orden de producción no fluye hacia fuera del centro duran

te el período del tiempo supuesto, entonces estas horas se seguirán acumulando como horas en proceso de ese mismo centro.

De esta forma, el sistema permite que las órdenes de producción fluyan en la planta y periódicamente examina y actualiza el status de cada centro. Las cargas de los centros variarán algunas siendo un exceso de su capacidad y algunas por debajo de su capacidad. El objetivo es entonces igualar las horas requeridas con la capacidad del centro de manera que podamos cumplir con la regla No. 1.

Para programar la carga de trabajo en la semana subsecuente, se aplicarán las siguientes reglas:

REGLA 2. Si las horas (horas en proceso + horas pendientes) son menores que la capacidad, emita suficientes OP para alcanzar la capacidad del centro.

REGLA 3. Emita órdenes de producción al centro que tenga la menor carga primero y reexamine las cargas de trabajo de todos los centros después de cada emisión.

Si se presenta la situación en la cual se recarga de trabajo uno o varios centros, la administración tomará acciones

correctivas apropiadas para modificar la capacidad del --
centro. Una proyección de cargas de trabajo en periodos de
tiempo futuro proporciona la información necesaria para po
der desarrollar una planación a largo plazo.

2.6.4. TECNICAS DE CARGA DE CENTROS DE TRABAJO.

Algunos métodos para determinar la carga de centros son:

- a) Registrar en una libreta, por máquina o por centro, los trabajos asignados y la carga que representan, marcando también su determinación.
- b) Elaborar órdenes de trabajo por máquina o por centro, e irias colocando en controles (archivos, tableros, etc.) sumándose al total de carga según se coloquen.
- c) Elaborar órdenes de trabajo manuales o mecanizadas. Si se dispone de una microcomputadora, ésta podrá obtener las cantidades de materias primas necesarias, hará las asignaciones por máquinas o centros de trabajo y calculará la carga de trabajo de los mismos.
- d) Graficar, representando por medio de barras, la canti--dad de trabajo a realizar en una máquina o centro.

2.6.4.1. TECNICAS DE PROGRAMACION.

Para programar se necesita una fecha de inicio del trabajo, la cual puede obtenerse básicamente de dos maneras:

- a) Utilizando una fecha en la que se solicita el producto. A partir de ella, y en forma regresiva en el tiempo, se efectúa la programación, empezando por la última operación; al llegar a la primera operación se obtiene la fecha en que debe de empezarse a producir el producto.

- b) Utilizando la fecha en la que se recibe la orden. A partir de ella en forma progresiva en el tiempo que se efectúa la programación, empezando por la primera operación; al llegar a la última operación se obtiene la fecha de entrega del producto terminado al departamento de embarque.

La programación debe considerar los movimientos y tiempos entre operaciones, la capacidad de producción, las prioridades de clientes, los costos, la probabilidad de programaciones confiables, la disponibilidad de herramientas y equipo, los niveles de inventario, los tiempos de preparación y demás factores de producción.

Entre los principales métodos de programación se encuentran:

1. Programación por medio de gráficas. El tipo de gráfica más conocido es el de Gantt, cuyo procedimiento general es:
 - a) Determinar los trabajos o actividades principales del proceso.
 - b) Estimar la duración efectiva de cada actividad.
 - c) Representar cada actividad mediante una barra cuya longitud a escala es representativa.
 - d) Enlistar las actividades manteniendo el orden de la secuencia de operaciones, utilizando un renglón del diagrama para la representación gráfica de cada actividad de la lista.

Existe otro tipo de gráficas que se pueden usar con los mismos fines.

2. Programación de razón crítica (RC).

Es una técnica que se utiliza para establecer y mantener prioridades entre el trabajo. Se basa en una combinación entre los factores de tiempo requerido para hacer una operación y el tiempo de entrega del trabajo.

Fórmula general:

$$R_c = \frac{\text{Tiempo disponible para entregar el trabajo.}}{\text{Tiempo requerido para completar el trabajo.}}$$

Si $R_c > 1$; Entonces el trabajo estará disponible en la fecha solicitada.

Si $R_c = 1$; Entonces el trabajo estará en tiempo justo.

Si $R_c < 1$; Entonces el trabajo estará disponible después de la fecha solicitada.

NOTA: La planta manufacturera debe ser capaz de producir todos o la mayoría de los trabajos dentro de los tiempos de entrega estándar, de lo contrario el R_c pierde sentido.

3. Programación Lineal (PL)

Es una técnica que consiste en distribuir recursos limitados, entre diferentes actividades en competencia, de una manera óptima.

El adjetivo "LINEAL", significa que todas las funciones matemáticas en el modelo deben ser de primer grado.

La generalización del modelo matemático en programación lineal se muestra a continuación:

Encontrar $X_1, X_2, X_3, \dots, X_r$ tales que maximicen (o minimicen) a la siguiente función Lineal llamada "función - objetivo".

$$Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + C_3 X_3 + \dots + C_n X_n.$$

Sujeta a las restricciones:

$$A_{11} X_1 + A_{12} X_2 + A_{13} X_3 + \dots + A_{1n} X_n = B_1$$

$$A_{21} X_1 + A_{22} X_2 + A_{23} X_3 + \dots + A_{2n} X_n = B_2$$

$$A_{31} X_1 + A_{32} X_2 + A_{33} X_3 + \dots + A_{3n} X_n = B_3$$

$$\begin{array}{ccccccc} \cdot & & & & & & \cdot \\ \cdot & & & & & & \cdot \\ \cdot & & & & & & \cdot \end{array}$$

(2) Prawda Juan. Métodos y modelos de Investigación de Operaciones. Volumen 1. Modelos Determinísticos. Capítulo V

$$A_{m1}X_1 + A_{m2}X_2 + A_{m3}X_3 + \dots + A_{mn}X_n = B_m$$

Tales que

X1	0
X2	0
X3	0
.	.
.	.
.	.
Xn	0

Donde A_{ij} , C_j y B_i son constantes conocidas.

Si el problema es lineal, la programación lineal puede presentar respuestas óptimas en cuanto a una mayor uti lidad económica, pero si el problema es mayor, podrá ser casi imposible abarcar las ramificaciones del problema.

2.6.4.2. PARA ELABORAR Y ESTUDIAR UN PROGRAMA DE PRODUCCION SE DEBE TENER EN CONSIDERACION LOS SIGUIENTES FACTORES:

- a) Un programa nunca es mejor que los datos que le --
sirven de base.
- b) La habilidad de producir lo previsto limita la eficacia
del programa.
- c) El programa debe ser suficientemente flexible para -
cuando existen cambios en sus consideraciones.
- d) La programación se debe basar en Lotes Económicos de
producción.
- e) La programación debe de utilizar al máximo posible,
en cada caso, la capacidad de planta disponible.
- f) La programación para cada máquina debe de ser perfecta
mente individual.
- g) El formato en el cual se escribe el programa de pro-
ducción debe ser entendido por todo el personal de
Manufactura, de preferencia por los supervisores.
- h) El programa debe de ajustarse a las políticas de la
empresa, tanto de relaciones industriales como de to-
das las áreas que la integran.

- i) El programa debe de considerar el servicio a clientes de la empresa y los tiempos de entrega del producto, pero con la limitante de no incrementar los Costos - de Producción.

- ii) El programa debe darse a conocer a los supervisores de los centros de trabajo, con anticipación considerable, para que cuenten con la mano de obra, materia prima y herramental.

2.6.4.3. INFORMACION NECESARIA PARA ESTABLECER UN PROGRAMA DE PRODUCCION.

- a) Plan maestro de producción.
- b) Materias primas que componen el producto terminado.
- c) Lote económico de producción.
- d) Ruta crítica de operaciones.
- e) Tiempo estándar por operación.
- f) Mano de obra disponible.
- g) Capacidad de centros de trabajo.
- h) Normas de control de calidad.
- i) Programas de mantenimiento preventivo.
- j) Fechas de entrega en fabricación de productos especiales.
- k) Tiempos de preparación de la maquinaria y equipo.

2.6.4.4. METODOS PARA NIVELAR LOS PROGRAMAS DE PRODUCCION (3)

Un método muy común para lograr este propósito es producir el surtido durante los períodos flojos. Esto tiene el efecto de reducir uno o más de los picos en el programa de demanda y asignar una producción correspondiente a estos picos a períodos de tiempo anteriores, durante los cuales la demanda es algo más baja. Por ejemplo un programa de producción original puede alterarse de la siguiente forma:

Mes	PROGRAMA DE PRODUCCION ORIGINAL UNIDADES	PROGRAMA REVISADO DE PRODUCCION UNIDADES
1	120	170
2	130	170
3	260	170
TOTAL	510	510

Se debe destacar que la empresa mantendrá existencias en inventario de producto terminado más altas de las que tendría en otro caso, y hay ciertos costos que están relacionados con éstos. Y es posible que los costos de unas existencias más altas sean mucho mayores que los ahorros relacionados con la nivelación de la demanda de varios

(3) Nayer Raymond R. Gerencia de producción y operaciones.
Página 46.

factores de producción; ésto se puede determinar por medio de un análisis de costos. Además, la eliminación de fluctuaciones en el programa de producción para un producto dado puede que no tenga efecto saludable en el total del programa de demanda de factores de producción.

Un segundo método para reducir al mínimo las fluctuaciones en los programas de demanda de factores de producción requiere hacer un esfuerzo para alterar el esquema de ventas de ciertos productos. La empresa tiene algún control sobre lo que será este esquema. Por ejemplo, la cantidad de un producto dado que se venderá será una función del precio de venta y la cantidad de esfuerzo de ventas del empleado. Por lo tanto, una predicción de ventas dada se basa en la suposición de un precio de ventas y un nivel de esfuerzo de ventas. Si esta predicción genera programas de demanda no uniforme para varios programas de producción no uniformes, es posible tomar medidas que alteren la predicción y en consecuencia los programas de producción. Una de estas medidas puede ser la reducción de los precios de venta durante períodos de demanda baja. Otra puede ser el aumento de la cantidad de esfuerzos de venta durante estos períodos. También estas alternativas tienen un precio. Es posible que la reducción requerida del precio de venta y el costo del esfuerzo adicional de venta sean mucho mayores que las venta-

jas de nivelar los programas de demanda. Cualquiera que sea el caso debe de compararse el costo.

Un tercer método puede ser el prometer fechas de entrega posteriores durante los períodos pico. El efecto de esto es posponer la producción de determinado número de unidades de algunos de sus productos hasta una fecha posterior, en la que esté disponible la capacidad requerida. Las consecuencias de estas acciones variarán. En algunos casos es posible que el cliente esté dispuesto a aceptar la fecha de entrega posterior y en otros casos es posible que se pierda el pedido. Cuando esto sucede, la empresa tendrá que decidir si el costo de pedidos es más - que superado por los ahorros realizados por la nivelación resultante en los programas.

El cuarto método para reducir las fluctuaciones al mínimo exige la introducción de nuevos productos en la línea de producción de la empresa. Estos artículos tendrían - que poseer una característica importante: que el esquema de ventas que sigan y los factores de producción que requieran sean tales que puedan ser producidos en las que de otro modo pudieran ser instalaciones de producción - inactivas. Si esto es posible, la suma de los programas de demanda de producción para los productos existentes y los nuevos daría un programa combinado de demanda que sería casi uniforme.

2.6.5. CONTROL DE LA PRODUCCION. (4)

Las cosas realmente rara vez marchan de acuerdo con los planes. Las desviaciones que suceden de un plan trazado, se deben a factores que están más allá del control de los administradores; por ejemplo, errores de estimación en algunos puntos sumamente importantes como lo es el consumo del producto terminado, o eventualidades que frecuentemente ocurren en el departamento de manufactura.

En la mayor parte de los sistemas productivos, ocurre que siempre hay algo que no marcha conforme a lo planeado, -- por lo cual se impone una actividad de control. El control es un proceso que consiste en tres etapas básicas.

- a) Evaluar qué produce el sistema productivo.
- b) Comparar el resultado con lo planeado para encontrar las desviaciones.
- c) Corregir las desviaciones desfavorables, poniendo la acción correctiva necesaria.

Subrayamos aquí que para que el administrador pueda emprender una acción correctiva, es necesario que cuente con autoridad sobre el recurso.

En resumen, el control de producción establece las acciones necesarias para ajustar el proceso productivo de manera que los resultados de la producción estén de acuerdo con los programas; por ello, está íntimamente ligado con el proceso dinámico de retroalimentación al sistema.

Una de las acciones más importantes del control de producción es la localización del área de la empresa que genera la desviación del proceso productivo. Esta puede ser: el abastecimiento de materiales, manufactura, control de calidad, mantenimiento de la planta o una mala planeación o programación de la producción y, una vez localizada la falla, emprender la acción correctiva de una forma permanente.

2.6.5.1. TECNICAS PARA EL CONTROL DE PRODUCCION.

1. FORMATOS.

En éstos se especifican las unidades de un período de tiempo predeterminado, que generalmente son de horas o minutos, para ejercer sobre Manufactura una presión para que cumplan con los tiempos estándar de cada operación. La aplicación de estos formatos la lleva a cabo el área de control de producción.

2. INSTRUCCIONES VERBALES.

Estas mantienen la comunicación y el control, pero requieren de personal con experiencia en el manejo del personal.

3. COMUNICACION MEDIANTE TARJETAS DESPRENDIBLES.

Consiste en aplicar una tarjeta que se divida en tantas operaciones que requiera el proceso, y se va desprendiendo según va avanzando el producto a las siguientes operaciones.

4. INSTRUCCIONES POR COMPUTADORAS.

Si se comienza con este recurso, el despacho y control de órdenes puede efectuarse sin necesidad de controles departamentales. Las órdenes de trabajo asignadas las genera la computadora, y el avance del

trabajo se computará cuando reporte el operador. Las computadoras ejercen un control absoluto en la producción, ya que controlan desde que se genera la orden de compra de materia prima hasta las ordenes de embarque de producto terminado.

3. CONTROL DE INVENTARIOS.

3.1. TIPOS DE INVENTARIOS.

Según su función, se dividen en:

1. Inventarios de materias primas.
2. Inventarios de proceso.
3. Inventario de producto terminado.

Dentro de la clasificación anterior, existen los siguientes tipos de inventarios:

a) Inventario en tránsito.

Se encuentran en tránsito a/o de la fábrica.

b) Inventarios Cíclicos.

Se consideran en función del tiempo de respuesta del proveedor.

c) Inventarios de Seguridad.

Asegura el suministro, aún considerando factores indeterminados.

d) Inventarios Estacionales.

Están en función de variaciones anuales.

e) Inventarios de Enlace.

Permiten independizar los procesos de producción.

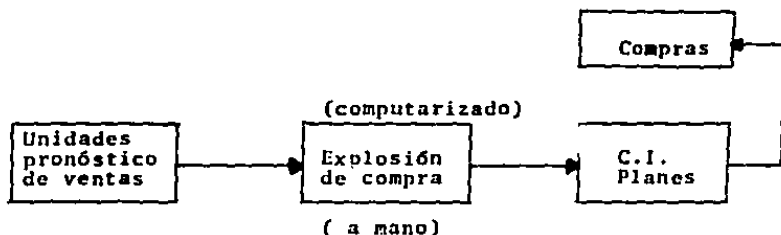
Es necesario para la empresa tener inventarios, los cuales cuestan dinero. El problema es determinar la cantidad de inventario y su composición que se va a mantener durante los periodos del año.

3.2. MODELOS GENERALES PARA CONTROL DE INVENTARIOS.

FUNCIONES:

1. Mantener un Stock del mayor tamaño posible a un costo mínimo.
2. Un adecuado abastecimiento de la línea de producción.
3. Elevado nivel de servicio.

SOPORTES

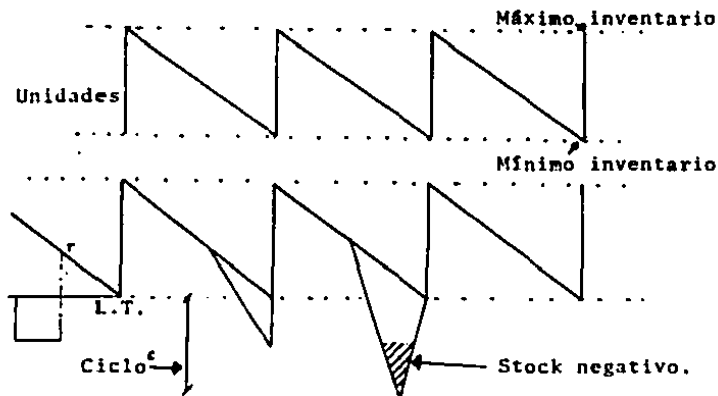


Explosión: Es cuando se desglosan totalmente todas las partes del producto.

El control de inventarios casi no se involucra con producto terminado o semiterminado, sino más bien con materia prima.

MODELO GENERAL DEL INVENTARIO

En una forma ideal funciona así:



r = Punto de reorden.

L.T. = Límite de tiempo de entrega de materiales por parte del proveedor.

C. = Es una cantidad extra de inventario que sirve para estar protegidos contra una falla en el tiempo de entrega.

Parámetro que determinan un esquema de inventario.

Cantidad (unidades)	(Q)
Tiempo de entrega	(L.T.)
Stock de seguridad	(B)
Punto de reorden	(r)
Ciclo	(c)
Requerimiento Anual	(R)
Costo de comprar	(cp) (de pedir)
Tasa de Utilización Promedio	(T _u p)
Costo unitario	(C)
Porcentaje 0.15 - 0.25	(K)

Factores a considerar:

- Tiempo de compradores
- Tiempo de expeditadores.

- Tiempo de firmas.
- Mecanográficas.
- Teléfonos.
- Transportes y Seguros.
- Acomodo de materiales.

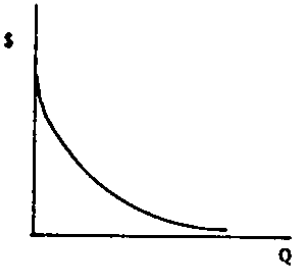
Costo de almacenar

(C_H)

Factores a considerar:

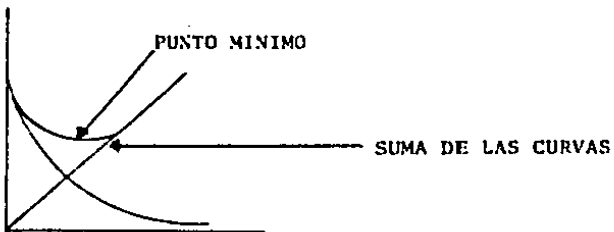
- Renta del Local
- Personal del Almacén.
- Operación del Equipo.
- Servicios.
- Obsolescencia
- Costo de Oportunidad

COSTO DE PEDIR:



Entre más unidades se pidan (Q) menor será el costo (\$)

COSTO DE ALMACENAR



Sumando las dos curvas se obtiene otra curva.

$$Ct = Cp \frac{R}{Q} + Ch \frac{Q}{Z} \quad (1)$$

Cálculo del Lote Óptimo en función de precios a escala:

b = Cantidad l ímite (óptima)

\bar{K}_1 Mayor (cuesta menos)

\bar{K}_2 Menor (cuesta más)

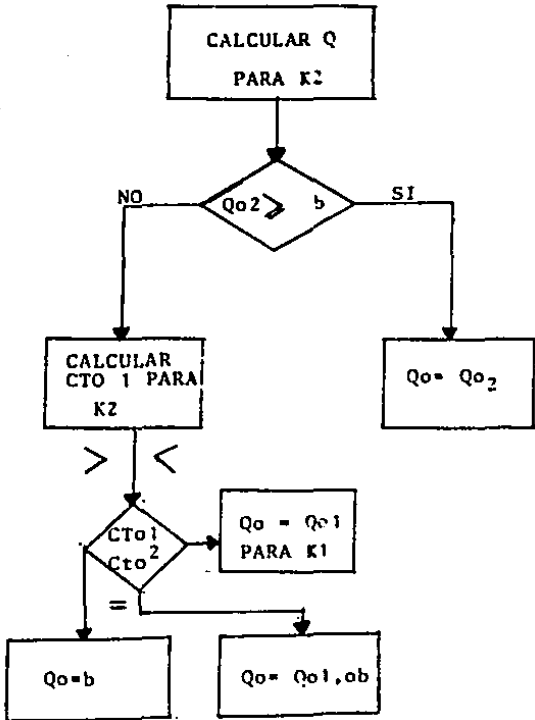
$$\bar{Ct} = \frac{CpR}{Q} + \bar{KR} + \bar{K} \frac{Q}{2} Fh$$

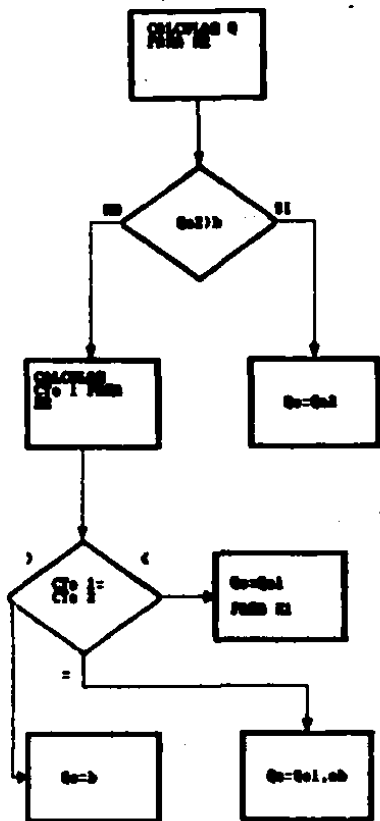
$$\frac{dCt}{dQ} = \frac{CpR}{Q^2} + \frac{K}{2} Fh$$

$$\bar{Q}_0 = \sqrt{\frac{2CpR}{KFh}}$$

$$\bar{Ct}_0 = \sqrt{2Cp KFh R} + \bar{KR}$$

DIAGRAMA DE FLUJO





3.3. SISTEMA ABC DE INVENTARIO.

Este sistema reconoce tres bloques de inventario de acuerdo a la importancia:

1 - MATERIA PRIMA

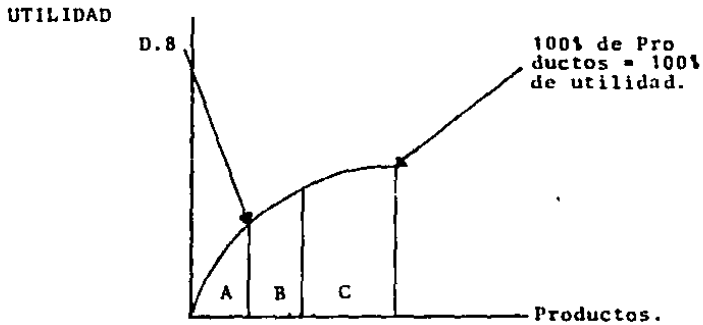
- Materiales de importación.
- Capacidad de cumplimiento de proveedores.
- Producto cuya ruptura de stock sea muy costosa.
- Caducidad del Producto.
- Materiales costosos.

2 - PRODUCTO TERMINADO

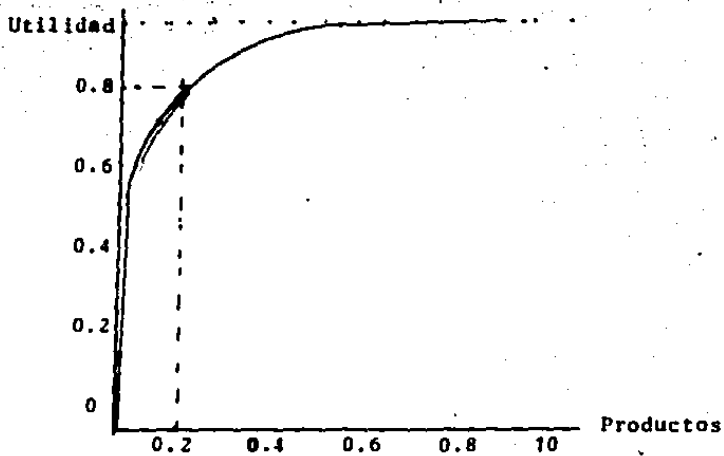
- Utilidad marginal del producto.
- Productos delicados.
- Productos de exportación.

El sistema ABC se basa en la ley de Pareto. (En la naturaleza predomina una relación de 80 a 20% en los eventos).

Por ejemplo, se podría decir que el 20% de los productos generan el 80% de las utilidades.



Nivel	A	(15-20)	(75-80) Alto Valor
Nivel	B	(15)	(50-60) Medio Valor
Nivel	C	(5-10)	(30-40) Bajo Valor.



Ecuación General

$$Y = K - ab^x$$

Condiciones

$$a = 0$$

$$b = 1$$

$$K = 1$$

$$X = 0.20 ; Y = 0.80 ; ab = m$$

Sustituyendo

$$0.80 = 1 - m^{0.20}$$

$$m^{0.20} = 1 - 0.80$$

$$m^{0.20} = 0.20$$

$$0.20 \text{ Log} m = \text{Log} (0.20)$$

$$m = \text{arc Log} \frac{\text{Log } 0.20}{0.20}$$

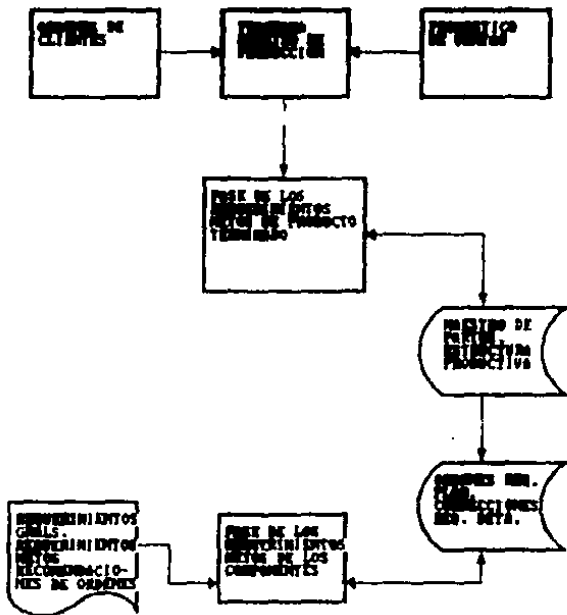
3.4. METODO DE PLANEACION DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP)

La Reunión de este método es el calcular las cantidades de componentes y materia prima que se deben de adquirir en pe ríodos sucesivos de tiempo para cubrir la demanda. Para -- que ésto se lleve a cabo, se descomponen los productos ter minados en sus partes y componentes (explosión de materia prima) y se conocen las fechas en las que serán requeridos dichos componentes para su procesamiento.

Objetivos principales del MRP.

- 1) Evitar la falta de materia prima.

- 2) Disminuir los costos de inventarios al reducirlos al mí- nimo en volumen y tiempo de almacenaje.



Derivado para minimizar

$$\frac{dCT}{dQ} = \frac{Ch}{z} - \frac{CpR}{Qo^2} = 0 \quad (2)$$

$$\frac{CpR}{Q} = \frac{Ch}{z} \quad (3)$$

$$Qo = \sqrt{\frac{2CpR}{Ch}} \quad (4) \quad \text{Cantidad de Unidades Óptima.}$$

$$No = \frac{R}{Qo} \quad \text{Número Óptimo de pedidos.}$$

$$to = \frac{Qo}{R} = \frac{1}{No} \quad \text{Tiempo Óptimo entre cada pedido.}$$

$$r = \text{Tup (L.T)} \quad \text{PTO de reorden.}$$

$$Ch = Kc \quad \text{Costo de Almacenar.}$$

Dentro del modelo podemos cortar los dos parámetros.

$$Q = \frac{2Cp No}{Ch}$$

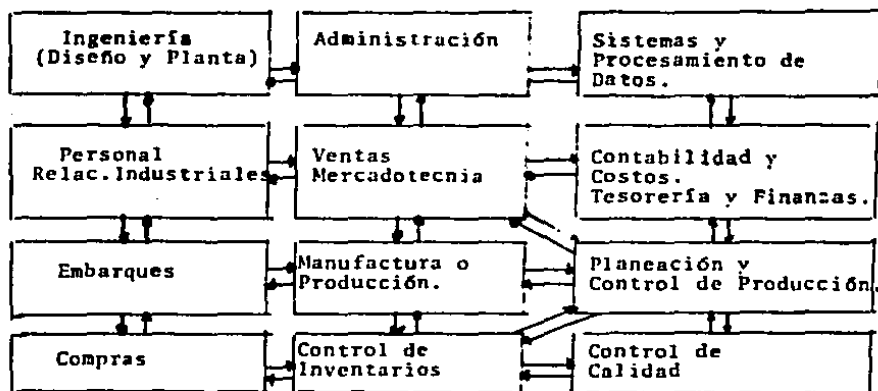
$$Q = \frac{2Cp}{to Ch}$$

4.0 SISTEMA DE PLANEACION Y CONTROL DE PRODUCCION.

4.1. GENERALIDADES

Las comunicaciones son una base primordial para el trabajo cooperativo y organizado, éstas con el fin de permitir que los esfuerzos realizados en el proceso de planeación se lleven de una manera organizada

A continuación se muestra un diagrama que representa las relaciones interdepartamentales básicas teniendo como centro a la planeación y control de la producción.



4.2 PLANEACION DE LA PRODUCCION.

Es indispensable para el buen funcionamiento de este Departamento que se considere que este sistema está desarrollado para dar inicio a una etapa de planeación adecuada en la Empresa, por consiguiente, los siguientes puntos son necesarios.

- 1.- Determinar planeación y control de la producción, Ingeniería y Producción, las líneas de producción, así como los lotes máximo y mínimo en los cuales son óptimos para el aprovechamiento del equipo y del personal empleado.
- 2.- Ventas debe estar enterado para que esté capacitado en los métodos para la elaboración de pronósticos (en unidades mensuales para un período de seis meses), esto con el fin de lograr que el Departamento de Control de Inventarios pueda dar un alcance de planeación en sus inventarios.
- 3.- Ingeniería de Métodos debe proporcionar los siguientes factores:
 - a).- Capacidad de cada centro de trabajo (horas) y su rendimiento.
 - b).- Producción media ponderada de cada línea de produc-

tos.

c).- El costo de trabajar horas extra en cada centro de producción.

d).- Cantidad y tipo de materia prima para cada lote y hora de ruta.

e).- Una hoja de ruta por cada línea o línea de productos.

4.- Control de Inventarios proporcionará información sobre:

a).- Existencias tanto de materia prima como de producto terminado para iniciar el plan; por lo tanto se harán inventarios cíclicos cada seis meses.

b).- Costos de almacenamiento de materia prima y producto terminado.

c).- Puntos de orden de productos stock, ya sea por consumo o por lote económica.

d).- Clasificación de inventario de producto terminado por tipo ABC, dando rangos de meses de inventario.

Ya cumplidos los cuatro puntos anteriores de las diferentes áreas o Departamentos se podrá dar inicio al cálculo del MPS.

Se harán las siguientes consideraciones a tomar en cuenta para el cálculo:

1.- El plan se calculará para periodos mensuales compren-

diéndose para el mismo un horizonte de seis meses.

Esto es con la finalidad de poder controlar el nivel de servicio de la Empresa y un mejor control de los inventarios, - minimizar la inversión y tener fluidez en los procesos productivos.

2.- La información debe ser confiable para que los resultados también lo sean.

Existen unos tipos de elaboración y análisis de estimados y pronósticos de ventas los cuales son:

- 1.- Promedios normales
- 2.- Ajuste exponencial
- 3.- Ajuste exponencial de segundo orden
- 4.- Series de bases
- 5.- Proyección de tendencias
- 6.- Box Jenkins.

Debido a que los productos que se manejan ya están colocados en un mercado por lo tanto se requiere proyectar la vida del producto en el mercado.

Se usará en método de proyección de tendencia:

Bases:

Ajusta a una recta de tendencia (ecuación matemática) a datos históricos. Se proyecta en el futuro.

Las variaciones incluyen: características de caída, mínimos - cuadrados, polinomios y logaritmos.

Exactitud:

Muy bueno para corto plazo. Bueno para mediano y largo plazo.

Información:

2 - 5 años

Tiempo:

1 día

Aplicación:

productos establecidos.

Principios de "mínimos cuadrados". Es un método de curva --
ajustada que selecciona la recta que mejor ajusta a través de
una gráfica de datos a fin de minimizar la suma de los cuadra
dos de las desviaciones de los puntos dados de la recta.

FORMULA.

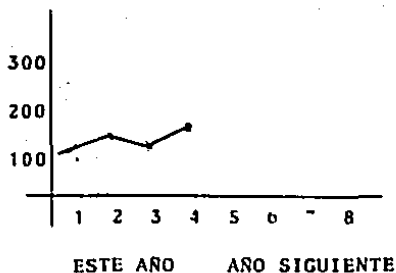
$$\text{RECTA } Y = A x + B$$

$$\text{donde } B = \frac{(\text{suma } x^2) (\text{suma } y) - (\text{suma } x) (\text{suma } xy)}{N (\text{suma } x^2) - (\text{suma } x) (\text{suma } y)}$$

$$Y A = \frac{\text{Suma } Y - (N) (B)}{\text{Suma } x}$$

Ejemplo:

<u>RANGO</u>	<u>PERIODO</u>	<u>DEMANDA</u> <u>REAL</u>		
N	X	Y	XY	X ²
1	1	100	100	1
1	2	150	300	4
1	3	130	390	9
<u>1</u>	<u>4</u>	<u>170</u>	<u>680</u>	<u>16</u>
4	10	550	1470	30



Calculo de los mínimos cuadrados, con los datos de la tabla anterior.

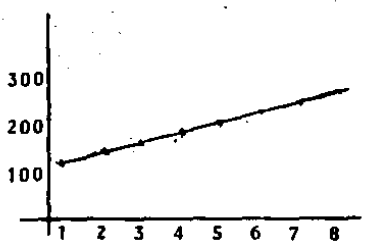
$$B = \frac{(30)(550) - (10)(1470)}{(4)(30) - (10)(10)} = 90$$

$$A = \frac{(550) - (4)(90)}{(10)} = 9$$

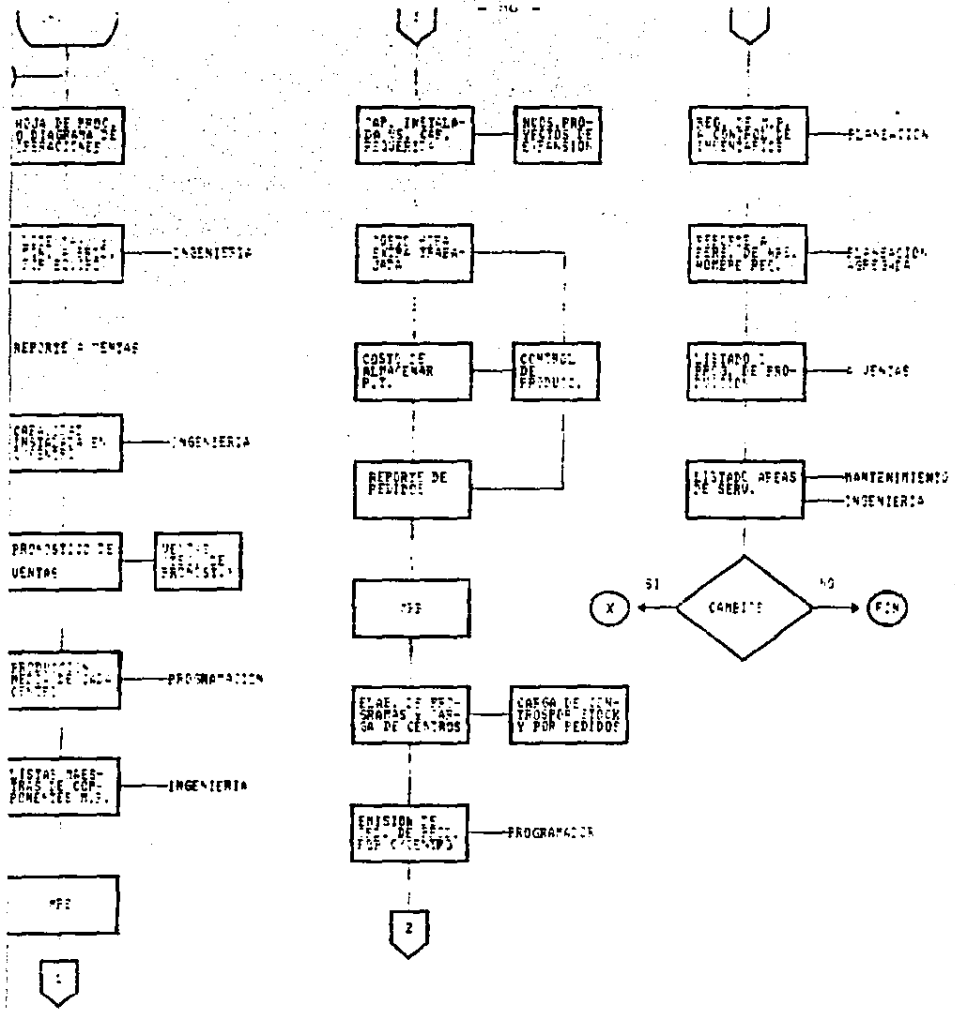
Gráfica de pronóstico para el año siguiente:

$$Y = Ax + B = 19x + 90$$

X	Y	TOTAL
1	19 (1) + 90 = 109	
2	19 (2) + 90 = 128	
3	19 (3) + 90 = 147	
4	19 (4) + 90 = <u>166 550</u>	Este año
5	19 (5) + 90 = 185	
6	19 (6) + 90 = 204	
7	19 (7) + 90 = 223	
8	19 (8) + 90 = 242	854 Año siguiente
9	19 (9)	



ESTE AÑO AÑO SIGUIENTE



4.3. PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR EL MPS O PLAN MAESTRO DE PRODUCCION.

El objetivo de este proceso es el de igualar todas las unidades en horas de producción, ésto con la finalidad de brindar un mejor apoyo a la programación de la producción en el aprovechamiento de la capacidad.

Los pasos son los siguientes:

1).- El pronóstico de ventas (en unidades) se divide entre la producción standard (unidades sobre hora) del centro de trabajo a realizar la labor, así se obtendrá el pronóstico de ventas en hora de producción.

2).- Anotar el costo de la hora extra trabajada (\$/hora)

3).- El costo de almacenar el producto \$ semanales /unidad.

a).- Se divide entre los días de la semana y se multiplica por los días del mes (se obtendrá el \$ mensual/unidad)

b).- Se multiplica sobre la producción standard mensual y por la eficiencia y se obtiene el costo de almacenaje (\$ mensual/hora)

4.- Identificación del equipo donde se realizará el trabajo.

Una vez que se cuenta con los datos necesarios, en las unidades deseadas, determinamos la producción mensual, para esto se dará prioridad a la producción en tiempo normal, y si éste resulta insuficiente se parte a tomar horas extras de producción o de meses anteriores o posteriores, dependiendo de la factibilidad en la programación y en los costos.

El Departamento de Ingeniería debe calcular un costo límite de producción arriba del cual se rechazan las órdenes por resultar incosteables (análisis de costos).

Una vez obtenido el NPS se realiza lo siguiente:

- 1.- Para programación un listado con las siguientes características.
 - Capacidad de cada centro por mes en tiempo normal y en tiempos extras.
 - Saturación por centro en cada mes en tiempo normal y en tiempos extras.
 - Saldos por centro en cada mes tiempo normal y tiempo extra.

- 2.- A Ventas, un listado especificando las órdenes - que proceden y los rechazos de sus pedidos; ésto con la finalidad de mantener una información adecuada entre la planta productiva y el cliente, a través del Departamento de Ventas.

- 3.- A mantenimiento un listado indicando las horas - disponibles en tiempo normal y tiempos extras -- por cada centro de trabajo. Esto es con la finalidad de que este Departamento elabore sus programas de mantenimiento preventivo para cada uno de los centros de trabajo.

Es aconsejable que este listado sea el programa de - producción elaborado por planeación y control de la - producción.

- 4.- A Ingeniería Industrial una copia del programa - de producción, informándole de las cargas de cada centro de trabajo y los posibles cuellos de - botella existentes y de esta manera dar mejoras - a los métodos de trabajo.

- 5.- A control de Inventarios un listado de la explo-sión de materiales o MRP.

5.- A personal un listado indicando el tiempo extra necesario y los operadores necesarios en cada centro de trabajo, después de ser elaborada la programación de la producción y adecuar el plan maestro de producción a la capacidad instalada, se obtienen los requerimientos de personal para los turnos en cuestión.

La finalidad de este proceso es la de dar el punto a partir para el conocimiento de las cantidades a producir en un mes determinado, tomando a consideración los siguientes puntos:

- a) Categoría de inventarios (A.B.C.)
- b) Lote máximo y mínimo a producir
- c) Existencia de producto terminado al inicio del cálculo. Esta existencia se considerará partiendo del final del mes contable o cierre mensual.
- d) Cantidad de material en proceso (WIP)
- e) Estimado o pronóstico de ventas confiable
- f) Referencia de centro de trabajo

Una vez que se cuenta con los datos antes mencionados se procede a la introducción de datos manualmente a la computadora.

Se debe recordar que el MPS obtenido está en función de unidades mensuales a producir en cada centro de trabajo y que para obtener posteriormente una correcta explosión de materiales o MRP es necesario contar con un respaldo de fórmulas o sub-ensambles necesarios para cada producto

terminado.

4.4 CARGA DE CENTROS Y PROGRAMACION DE LA PRODUCCION.

Una vez obtenidos los requerimientos de producción en el NPS, el siguiente paso es recibir los pedidos para ajustar o confirmar dicho plan.

La carga de centros se automatizará lo más pronto posible iniciándose para productos sobre pedido.

Al recibir el programador de procesamiento de datos o capturista los pedidos del día procedentes de ventas él llamará al programa "saturación de centros por pedido" y se capturarán los siguientes datos:

- a) Número de orden o lote (consecutivo y hasta numérico.
- b) Número de producto terminado o clave.
- c) Fechas y cantidades solicitadas.

En base a los datos capturados y a la memoria sobre carga de centros se realiza la saturación o programación de centros (por medio del programa respectivo), terminado lo cual se imprimirá un listado en el que se indicarán fechas y cantidades propuestas de entregas de productos.

Finalmente, el programador de producción entregará los pedidos a ventas y el listado a procesamiento de datos, departamento en el cual serán capturados en la memoria los datos ya ajustados (si es que hub. algún cambio).

Para el caso en el que el producto solicitado no sea de línea y no existan antecedentes sobre el mismo, el Departamento de Ingeniería del producto será el responsable de dar de alta el producto en el archivo de claves junto con su hoja de proceso o lista de materiales, --- tiempos estimados de producción, así también como de dar una información adecuada al Departamento de Control de Inventarios en el caso de que exista una materia prima que no se consuma de línea en la planta, ésto es con la finalidad de dar de alta productos nuevos que serán incorporados al archivo maestro de inventarios y el Departamento tome las precauciones necesarias para el momento en que se requieran dichos materiales.

El programador de producción será el responsable de dar el seguimiento diariamente a cada una de las órdenes de producción a través de los siguientes reportes:

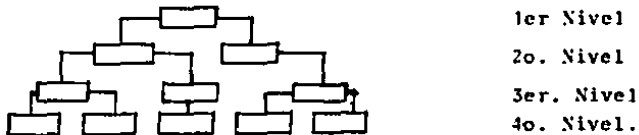
- 1.- Reporte semanal sobre carga de centros o capacidad disponible.

- 2.- Reporte de programación de centros.
- 3.- Reporte diario sobre avance de producción; este reporte es más fiable si el programador de producción checa por sí mismo el adelanto de las órdenes de producción de lo que tiene en proceso (WIP)

Para la carga de centros con productos de stock, los consumos se informan por escrito de ventas a procesamiento de datos y éste al Departamento de Planeación, el cual verá la posibilidad de la programación en los centros de producción, esto deberá sumarse al programa de producción basado en pedidos de ventas.

Es necesario tomar en cuenta que los productos que son de consumo general (es decir para varios clientes) así como sub-ensambles que son usados en varias claves de productos terminados, serán considerados como stok.

Para analizar más claramente veremos el siguiente caso:



Este cálculo es elaborado a través del llamado explosión de materiales o MRP el cual será analizado posteriormente.

El programador de producción deberá elaborar un programa simultáneo al de carga de centros por pedido para los productos de stock, en el caso de que estos productos se elaboren en el mismo centro de trabajo para productos por pedido ya sean sub-ensambles o intermedios.

Finalmente el programador entregará el listado a Ventas (si no hubo ajustes o a procesamiento de datos (para -- que capturen los ajustes de fechas y cantidades prometidas) y éste se mandará a ventas para informarle de -- las entregas.

Realizado el análisis de carga de centro, queda esperar la programación semanal definitiva, la cual inicia el programador de planeación y control de producción al llamar el programa de "programación de centros" y te---clear en el teletipo:

1.- Es clave (tipo de procesos si se trata de una urgencia o reprogramación.

Se considera que tenemos un tiempo standar de producción por unidad de cada clave.

2.- Cantidad que desea programar.

3.- Máquina: en que se desea programar.

El criterio para programar será:

- Producir primero las órdenes vencidas según prioridades establecidas.

- Producir procesos similares en la misma máquina -- con el fin de disminuir a cuanto sea posible los tiempos de preparación de las máquinas entre una y otra orden --

- Producir primero las órdenes mayores e ir intercalando entre tiempos las órdenes más pequeñas.

Terminada la programación de los centros se procede a imprimir los siguientes reportes:

- a) Listado de producción
- b) Órdenes de producción.
- c) Reporte sobre carga de centros o capacidad disponible
- d) Reporte de trabajo en proceso o WIP
- e) Tarjetas sobre salidas de almacén para materia prima de cada orden de producción u hoja de pre-ensamble.

Un aspecto importante a considerar para la programación de la producción es la disponibilidad de la materia prima

por lo que el programador deberá checar cada una de las órdenes de producción antes de pasarla al programa de Gantt o programación de centros, para de esa manera asegurar el cumplimiento del programa. Esta revisión de claves de materia prima la realizará a través de un reporte de existencias provenientes del Departamento de Control de Inventarios.



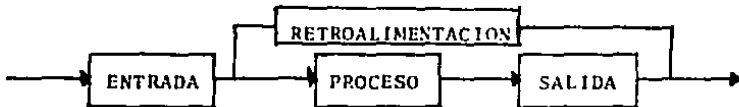
- a) Lista de costos.
- b) Lista de materiales.
- c) Hojas de ruta.

- a) Captura de pedidos.
- b) Saturación de centros por pedido
- c) Asigna P.T.

- a) Rutas Gantt por centro de trabajo (computarizado)
- b) Listados de producción o programas.
- c) Actualización de WIP mediante reportes.
- d) Organización, actualización y seguimiento de MPS
- e) Emisión de órdenes de producción.
- f) Reporte sobre carga de centros o capacidad disponible.
- g) tarjetas de salidas de almacen de materia prima u hojas de pre-ensamble.

4.5 CONTROL DE PRODUCCION.

Como todo sistema de control (eléctrico, mecánico, automático) el sistema de control de producción, está constituido con las mismas características o datos necesarios para su funcionamiento.



Indispensable entonces es conocer los siguientes datos

- ENTRADA:**
- * Clave
 - * Lote
 - * Cantidad inicial de materia prima
 - * Fórmula o listado de materias primas e intermedios.
- PROCESO:**
- * Ruta del producto dentro de la planta
 - * Flujo del material
- SALIDA:**
- * Clave
 - * Lote
 - * Cantidad final de producto terminado

- RETROALIMENTACION:**
- * Se considera : 10% de la cantidad que entra al sistema es la que sale del mismo ya procesada.
 - * Fechas iniciales y finales del proceso considerando como base la programación de la producción.
 - * Tiempo entre cada elemento del proceso.

El control de la producción se inicia cuando producción hace entrega a procesamiento de datos:

- a).- Reporte diario de avance de producción del día anterior.
- b).- Órdenes de producción ya procesadas o reporte de llenado y/o acondicionado.
- c).- Reporte de surtido de materia prima del almacén proveniente de las órdenes de producción que darán inicio.
- d).- Informe de cambios y aviso de rechazos de producción.
- e).- Reporte diario de recepciones en almacén de producto terminado.

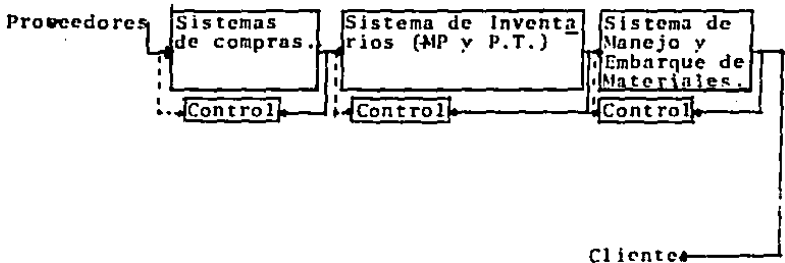
Con la captura de los datos que observamos en las formas anteriores, se actualiza la memoria y se obtiene el reporte diario sobre avance de líneas y/o productos mediante la actualización del programa de WIP:

- 1.- Número de orden (clave del proceso para los primeros centros cargados. En el caso final que es el envase se localiza la carga de centros o programa la cantidad a procesar y la ya procesada se le resta a aquella.
- 2.- Mediante el número de orden del reporte de surtido de las tarjetas de materia prima, se sabe que el primer paso ya está dado, el cual es el surtido de materia prima.
- 3.- Mediante el informe de cambio y aviso de rechazo se elimina la orden en la memoria y se programa una nueva.
- 4.- A través del número de orden y cantidad los reportes sobre recepción en embarque, se elaboran las remisiones y el avance de producción, con lo cual se observan las cantidades programadas, entregadas, acumuladas y los saldos.

4.6 ADMINISTRACION DE MATERIALES.

Dado que estamos dirigiendo este estudio de tesis a la rama química daremos un análisis detallado - por lo que respecta a esta parte, ya que involucra gran cantidad de materiales y su organización física dentro de la planta y contablemente.

El control de materiales que se propone relaciona el control de compras, inventarios y tráfico, como se muestra en la siguiente figura:



Por lo tanto, es necesario llevar un adecuado sistema de control para cada uno de los Departamentos antes mencionados, esto es con la finalidad de conocer la medida en que se están logrando los objetivos deseados en la empresa.

A continuación se muestra el método de control propuesto para las tres áreas antes mencionadas.

4.6.1 SISTEMA DE COMPRAS.

Objetivos que deben conocerse:

- 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 bajo 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 vayan requiriéndose, así como desarrollo de nuevos proveedores.

Por lo tanto, el sistema de compras funcionará de la siguiente manera:

Después de que el Departamento de Control de Inventarios ha analizado el MRP o explosión de materiales, elaborará las requisiciones necesarias y serán entregadas al Departamento de compras.

Con el fin de tener un histórico más adecuado sobre el mo

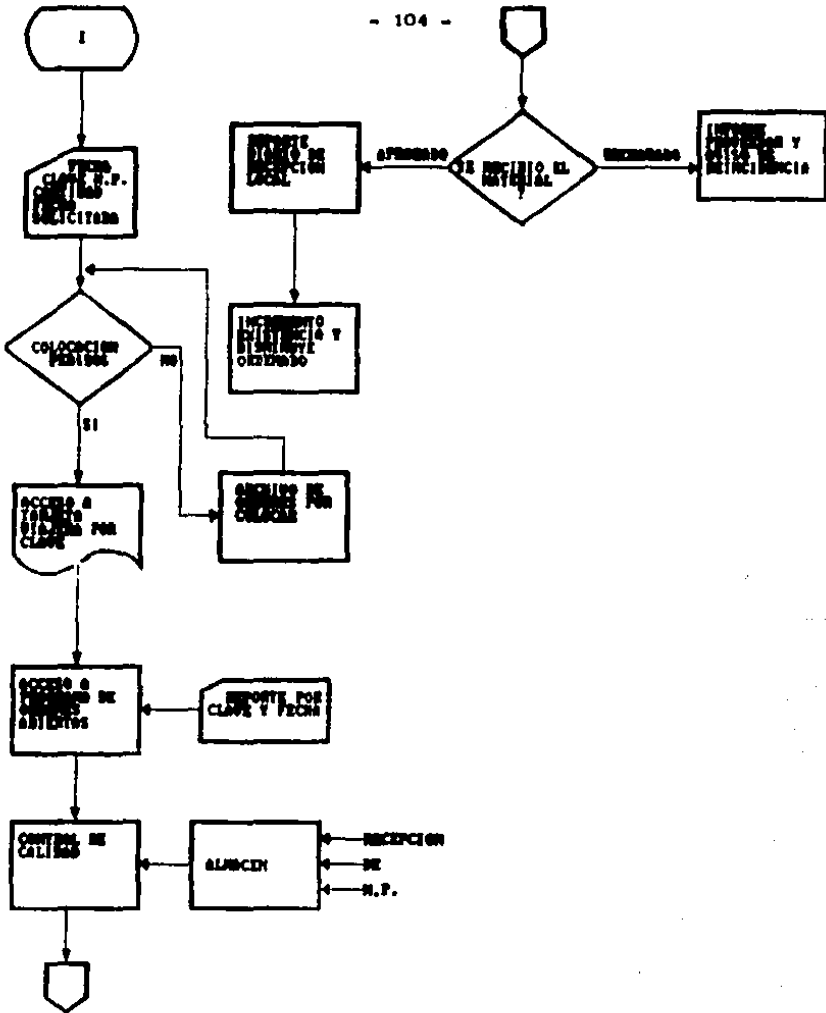
vimiento que un determinado material tuvo en un transcurso de tiempo cualquiera, se elaborarán las requisiciones - viajeras.

De esta forma Planeación de Inventarios tendrá un control adecuado sobre el Departamento de Compras, asimismo llevará un control histórico de las Órdenes abiertas (programa) y Órdenes históricas (tarjetas viajeras).

Asimismo estará enterado de las reprogramaciones en las entregas de materia prima a través de la comunicación constante entre proveedor compras planeación de inventarios.

Es importante informar a Planeación de Producción sobre cambios en fechas de entrega de materia prima, debido a que cualquier atraso en la entrega del material involucra atrasos que están directamente relacionados al área productiva, los cuales se pueden reducir al mínimo a través de reprogramación de órdenes de producción en las que estén afectadas por dichos cambios en las fechas de entrega del proveedor.

Será responsabilidad del Departamento de Compras asegurar - proveedores confiables.



4.6.2 SISTEMA DE INVENTARIOS.

La Empresa cuenta actualmente con 500 materias primas las cuales constituyen un patrimonio importante para la misma.

Es por tanto, que la adecuada administración representará una mayor solvencia económica.

Para lograr este objetivo se recurre a la obtención del ABC de inventarios, tanto para materias primas como para producto terminado.

El responsable de la elaboración de este sistema será el Departamento de Control de Inventarios.

A continuación se dan los pasos utilizados para la obtención del mismo, así como los datos necesarios:

- 1.- Clave materia prima o producto terminado.
 - 2.- Consumo mensual de cada una de dichas claves o en su caso si son de rápido movimiento, un análisis de consumo diario. Para el caso de producto terminado se analizarán las ventas mensuales.
- Todos estos consumos deberán ser analizados y uni-

ficados en un sólo criterio, ya sea consumo mensual o diario basándose para ésto en un historico.

3.- Adecuado análisis de costos.

Este análisis debe involucrar:

- a) Costo del material.
- b) Costo por pedir u ordenar.
- c) Costo de almacenar.

Este análisis nos dará un resultado equivalente a -
 $\text{Costos/unidad} = \text{Costo de utilización/unidad.}$

El procedimiento para la clasificación ABC de inventarios considerando el costo y el consumo, es el siguiente:

- 1.- Hacer una lista de los artículos por orden alfabético.
- 2.- Inmediatamente junto a cada clave se colocará el consumo promedio a considerar en un periodo bien determinado (meses, días, etc.)

En este caso se considerará el histórico del consumo para seis meses, obteniéndose éste de la siguiente forma:

$$X = \frac{\text{Consumos mensuales}}{6}$$

- Esto se realizará para cada producto o clave particularmente.
- 3.- Se coloca después el costo total por unidad de cada uno de los productos. Este costo será el costo de utilización por unidad e involucra los costos antes mencionados.
 - 4.- Obtener el costo consumo/unidad = Z multiplicando la columna de consumo por la de costo/unidad.

Posteriormente sumar todos estos valores y colocarse en la parte inferior de la columna.

Este valor representará el 100% del total del valor del inventario = Y.

- 5.- Dividir posteriormente el valor Y entre cada uno de los valores de la columna Z y enlistarlos posteriormente en la columna de los costos.

A esta columna la llamaremos porcentaje de costo utilización.

- 6.- Hacer una lista de los artículos por orden del valor más alto que aparezca en la columna de valores del inventario. Comenzando el primer renglón de esta lista por el valor más alto y terminar por el valor menor encontrado.

- 7.- Obtener el número de renglones que corresponde al porcentaje deseado para la clasificación A o ir sumando los valores hasta llegar a un porcentaje deseado para el valor A de inventarios.

- 8.- Marcar el renglón de esta primera división con la letra A en la lista.

- 9.- Proceder a obtener los porcentajes de valor de la clasi-

ficación B de la misma manera que como se hizo en la clasificación A.

- 10.- Contar y marcar los renglones de la clasificación B comenzando con el renglón siguiente al último marcado con una A.
- 11.- Obtener los porcentajes de artículos restantes y de su valor y marcar los renglones correspondientes a la división C de la misma manera como se hizo con las divisiones A y B.

Las políticas de abastecimiento propuestas para este sistema de clasificación serán:

Clase A .- Son artículos que por su costo-consumo/mensual representan un alto valor en el inventario, su utilización como material crítico o su aportación directa a las utilidades merece un 100% de estricto control, por lo que se deben seguir las siguientes reglas:

- 1.- Llevar récord de inventarios al día.
- 2.- Calcular lotes económicos, puntos de reorden, niveles de seguridad y límites de faltantes permisibles.
- 3.- Procurar que los pedidos sean los más frecuentes y por las cantidades mínimas que acusen los estudios del punto anterior.

- 4.- Revisión y supervisión de las existencias selectivas dando una rotación semanal o mensual a los anaqueles.
- 5.- Los pedidos de compra deben ser revisados y asignados por el Jefe de Control de Inventarios.
- 6.- Hacer reporte mensual para la Dirección.

Clase B.- Son artículos que por su menor costo consumo/unidad e importancia requieren menor esfuerzo y menor costo administrativo en controlarlos.

- 1.- Establecer ciclos fijos de reorden o por contrato de entrega con fechas o periodos fijos para el año.
- 2.- Llevar existencias de reserva adicionales al programa de producción en cantidades limitadas por estadísticas de consumo de tres meses anteriores.
- 3.- Calcular puntos de reorden por máximos y mínimos de existencias.
- 4.- Establecer métodos de doble depósito para ordenar al llegar a la cantidad mínima.

Clase C.- Son los artículos que por su costo consumo/unidad representan poca importancia para ventas y producción y solo requieren una simple supervisión sobre el nivel de sus existencias para abastecer las necesidades de ventas y producción.

- 1.- Efectuar los asientos en los récords de inventario quincenal o mensualmente.
- 2.- Punto de orden en base a pedidos programados.
- 3.- Establecer método de doble depósito.

Ejemplos

M. P.

PASO No. 3 COSTOS P/UNIDAD Y (KG)

	C/Unid.	Cp	Cm	Ct.x/Unid.
A1	8	15	10	33
A2	25	15	21	61
B1	12	50	30	92
B2	9	15	30	54
C1	13	15	12	40
C2	21	50	16	87
D1	3	50	17	70
D2	14	50	20	84
E1	21	15	19	55
E2	12	15	18	45
F1	45	15	12	72
F2	70	15	80	165
G1	40	50	12	102
G2	14	50	21	85
H1	17	15	33	65
H2	19	15	16	50
I1	60	15	19	94
I2	11	50	17	78
J1	121	50	30	201
J2	131	15	19	65
K1	41	15	27	83
K2	74	15	18	107
L1	63	15	24	102
L2	110	15	20	145
M1	23	50	17	90
M2	37	15	40	92
N1	52	50	15	117
N2	15	15	19	49
O1	22	15	16	53
O2	65	50	19	134
P1	82	50	26	158
P2	43	15	30	88
Q1	90	15	28	133
Q2	14	15	16	45
R1	66	15	19	100
R2	122	15	12	149
S1	86	15	17	118
S2	40	15	23	78
T1	97	15	30	142
T2	91	50	40	181
U1	84	50	16	150
U2	19	15	12	46
V1	24	15	20	59
V2	180	50	28	258
W1	26	15	40	81
W2	97	15	17	129

C= Costo material
Cp= Costo por pedir u ordenar
Cm= Costo por mantener

El costo por pedir se analizó de la siguiente forma: conociendo que se manejaban 2 tipos de pruebas

- * Nacionales
 - * Importaciones
- Se asignó una cuota promedio considerando en el caso de las importaciones
- * Trámites Aduanales
 - * Movimiento de embarques
 - * Pagos de Transporte

Para el caso de productos nacionales la cuota considera exclusivamente gastos pequeños, principalmente administrativos.

Nacionales 15
importaciones - 50

El costo por mantener involucra todos los gastos que implica tener el material en el almacén por un mes. Estos gastos pueden ser:

- Renta- Espacio y Areas
- Luz
- Personal
- Equipos de Transporte
- Depreciación
- Equipos de Seguridad
- Equipos especiales para conservación.

	C	Cp	Cm	Y Ct.
X1	117	50	40	207
X2	81	50	19	150
Y1	26	50	16	92
Y2	37	15	50	102
Z1	31	15	16	62
Z2	28	15	40	93

FASO No. 2

Analizamos ahora el consumo promedio mensual de de cada una de las - claves:

	(Meses)	1	2	3	4	5	6	X
A1		4800	6300	2500	3400	3520	4619	4190
A2		420	190	320	160	500	200	300
B1		1800	1600	1900	1780	1500	600	1530
B2		60	120	87	110	127	80	98
C1		170	400	315	197	148	100	222
C2		1400	1300	1350	1000	1110	1400	1260
D1		620	585	440	415	510	800	562
D2		180	143	159	164	176	215	173
E1		260	325	29	387	415	274	326
E2		850	800	887	900	780	792	835
F1		2775	3115	3250	3500	2100	3005	2963
F2		598	422	170	402	250	620	411
G1		4930	3996	3746	3184	3210	2991	3676
G2		196	548	191	118	313	393	294
H1		468	335	691	936	559	657	608
H2		1945	1140	1287	1884	1251	1423	1488
I1		1463	1961	1277	1774	1716	1333	1570
I2		2842	2383	2200	2117	2642	2725	2482
J1		1508	1085	1396	1752	1190	1874	1468
J2		679	636	192	404	120	745	463
K1		1876	1817	1103	1267	1531	1354	1491
K2		260	59	119	789	899	723	611
L1		4521	3552	3550	4535	4844	3222	3949
L2		249	569	405	75	304	668	378
M1		1818	1379	1656	649	995	542	1123
N2		3447	3168	3376	3474	3052	3200	3286
N1		2230	2677	2335	2286	2881	2243	2442
N2		5528	5308	4457	4737	5092	4960	5097
O1		73	122	96	42	113	247	116
O2		811	461	454	355	907	226	536
P1		211	341	842	999	286	939	603
P2		969	882	696	927	1101	964	923
Q1		2606	2640	3165	2609	2263	2241	2587
Q2		4872	4648	4885	4173	4115	4154	4475

	1	2	3	4	5	6	X
R1	117	160	539	228	972	914	488
R2	148	584	660	929	138	480	490
S1	1210	1638	1265	1795	1489	1348	1458
S2	2204	2394	2378	2701	2056	2782	2420
T1	3255	3504	3170	3328	3424	3037	3286
T2	6209	5975	6111	5598	5121	6262	5879
U1	679	623	217	796	105	447	478
U2	40	430	0	580	687	820	427
V1	544	279	516	812	591	406	525
V2	3693	4056	3802	3521	3298	2508	3313
W1	7143	8317	8925	8173	8696	8000	8209
W2	5819	4000	5501	5974	6447	6353	5683
X1	1897	1944	1498	1712	1543	1549	1691
X2	230	508	967	869	535	648	626
Y1	1468	288	344	539	802	418	643
Y2	154	81	167	95	154	139	132
Z1	732	727	1094	381	140	684	626
Z2	5775	2973	2927	3713	4283	5338	4168

Paso. No. 4

Obtención el costo consumo p/unidad (X. Y.)

	Z	(5)
A1	138,170	1.4161
A2	18,300	0.1875
B1	140,760	1.44163
B2	5,292	0.05419
C1	8,800	0.091
C2	109,620	1.123
D1	39,340	0.403
D2	14,532	0.149
E1	17,930	0.1836
E2	37,575	0.3848
F1	213,336	2.185
F2	67,815	0.6945
G1	374,952	3.840
G2	24,990	0.256
H1	39,520	0.405
H2	74,340	0.7624
I1	147,580	1.512
I2	193,596	1.9827
J1	195,068	3.022
J2	30,095	0.308
K1	123,753	1.2675
K2	65,377	0.6696
L1	402,798	4.126
L2	54,810	0.5614

	Z	(5)
M1	101,070	1.0351
M2	302,312	3.096
N1	285,714	2.926
N2	249,753	2.558
O1	6,148	0.063
O2	71,824	0.7356
P1	95,274	0.976
P2	81,224	0.8318
Q1	344,071	3.5239
Q2	201,375	2.0624
R1	48,800	0.50
R2	73,010	7.477
S1	172,044	1.7620
S2	285,560	2.9246
T1	466,612	4.779
T2	1,064,099	10.898
U1	71,700	0.7344
U2	19,642	0.2012
V1	30,975	0.3173
V2	854,754	8.755
W1	664,929	6.8100
W2	733,107	7.5083
X1	350,037	3.585
X2	93,900	0.9617
Y1	59,156	0.6058
Y2	13,464	0.1379
Z1	38,812	0.398
Z2	345,944	3.5431
	<u>9,763,939</u>	<u>100</u>

Paso No. 5

Obtención del porcentaje de costo utilización (columna 5)

Paso No. 6

Orden de Valores.

T2	10.898
V2	8.755
A W2	7.5083
W1	6.8100
T1	4.779
L1	4.126

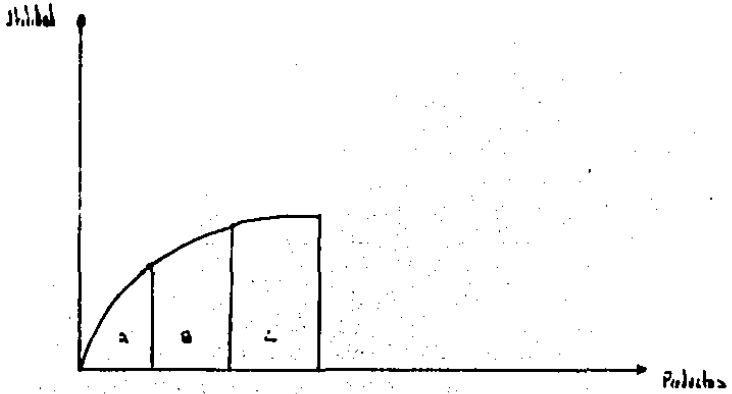
	G1	3.840
	X1	3.585
	Z2	3.5431
	Q1	3.5239
	M2	3.090
B	J1	3.022
	N1	2.926
	S2	2.9246
	N2	2.558
	F1	2.185
	Q2	2.0624
	I2	1.9827
	S1	1.7620
	I1	1.512
	B1	1.44163
	A1	1.4161
	K1	1.2675
	C2	1.125
	M1	1.0351
	P1	0.976
C	X2	0.9617
	P1	0.8318
	I12	0.7624
	R2	0.7477
	Q2	0.7356
	U1	0.7344
	F2	0.6945
	K2	0.6696
	Y1	0.6058
	L2	0.5614
	R1	0.5
	H1	0.405
	O1	0.403
	Z1	0.398
	E2	0.3848
	V1	0.3173
	J2	0.308
	G2	0.256
	V2	0.2012
	A2	0.1875
	E1	0.1836
	O2	0.149
	V2	0.1379
	C1	0.091
	O1	0.063
	B2	0.5419

Debido a que son pocos los productos, el --
análisis de ABC se hará contando el número--
de renglones,

Es decir:

A=	10	=	5.2	=	6
B	20	=	10.4	=	10
C	70	=	<u>36.4</u>	=	36

GRAFICA DE ABC



Clase	Porcentaje	No. De Articulos	Porcentaje	Valor
A				
B				
C				
B+C				

4.6.3 CONTROL DE ALMACENES Y TRAFICO

Para el control físico de los materiales se debe contar con diversos almacenes con finalidades específicas bien delimitadas, es decir, se debe contar con -- áreas delimitadas en cuanto a espacio y capacidad se refieren.

Para este caso específicamente se tendrán tres almacenes:

- 1.- Almacén de materia prima.
- 2.- Almacén de producto terminado.
- 3.- Almacén de recuperación y destrucción.

A continuación se explicarán las funciones y flujo en el sistema de estas tres áreas.

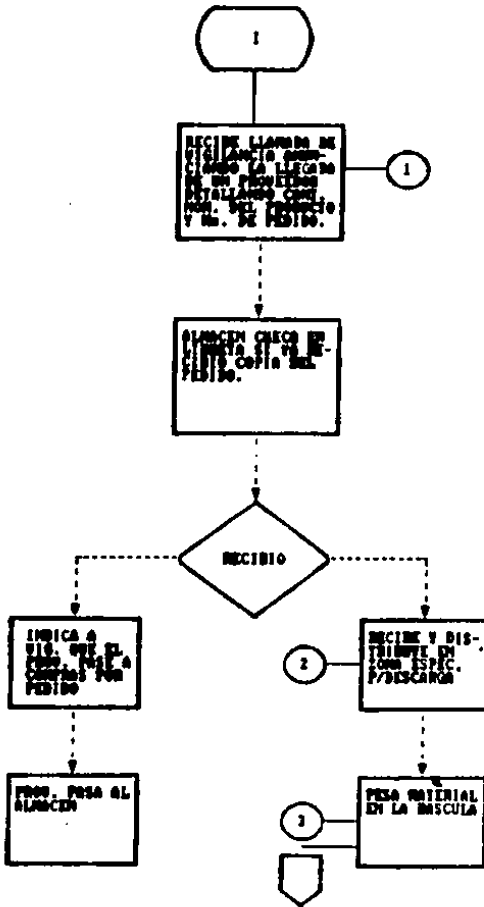
- 1.- Almacén de materia prima.

Como su mismo nombre lo indica este almacén será el depósito de materiales antes de procesar o entrar a la línea de producción.

Para este propósito existen entradas y salidas -- las cuales deben ser controladas bajo sistemas bien establecidos. Para este caso se tendrán entradas de la siguiente forma:

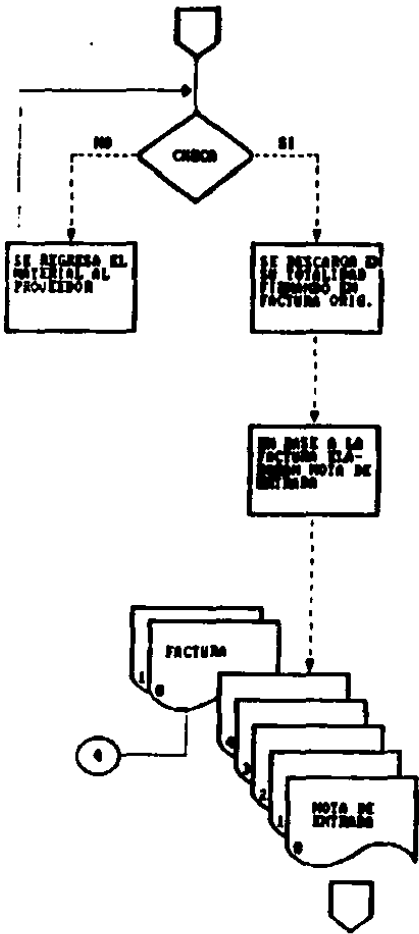
- a) Recepción de materia prima en sacos o tambores.
- b) Recepción de materia prima en pipas.

Para el caso de la recepción de la materia prima se elaborará un diagrama de flujo para la organización del procedimiento. A continuación se muestra el diagrama:



1. Vigilancia checa remisión o factura del proveedor.
2. Si son sacos, cofetes, aluminios, etc. se recibirán -- dentro del almacén
3. Cotejando contra factura o remisión del proveedor y se pesan por medio de selectivo. Se aceptará el material con un 10% de más o de menos.

Nota: Si el material recibido -- excede de 10% de más o de menos, el encargado del almacén comunicará al departamento de compras para -- que instrucción, si se recibe o no.

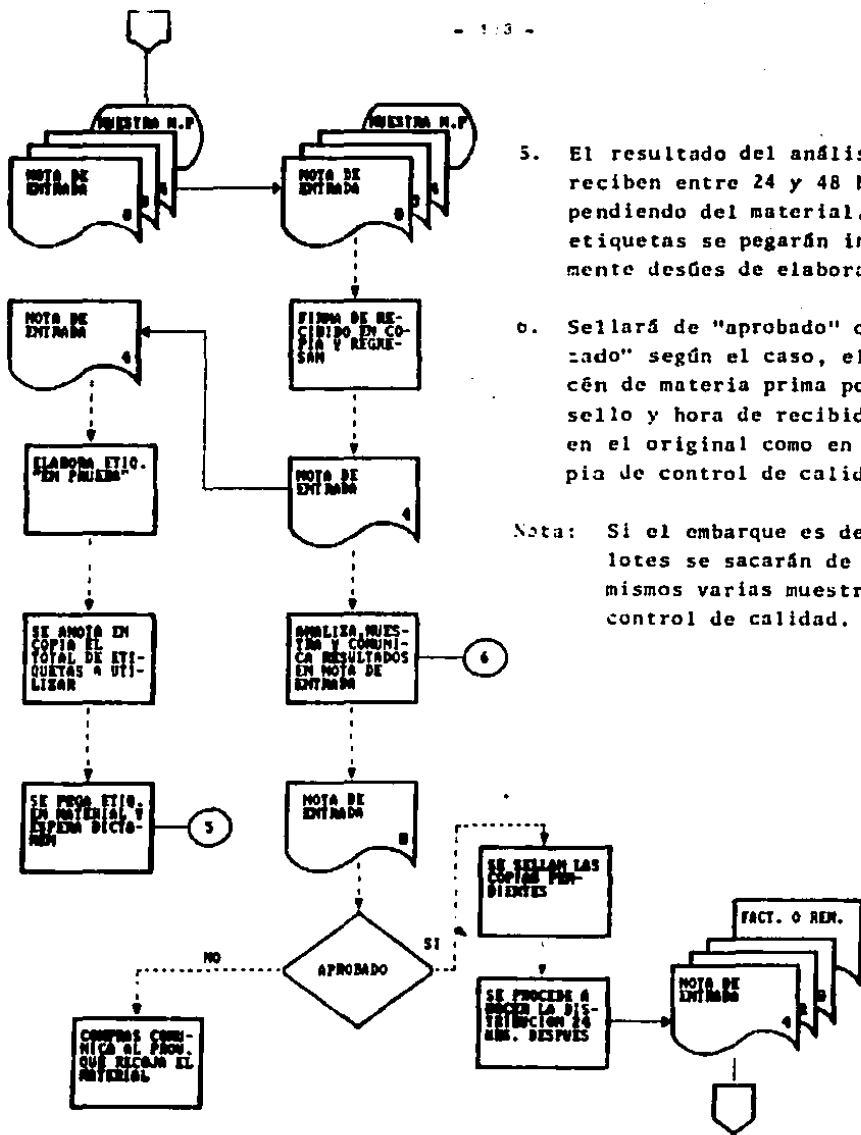


4. En poder del proveedor para que proceda al cobro.

1. La entrega al departamento de - costos 24 horas después firmado de recibido en carpeta de control

0-2 Firmado de recibido en carpeta- de control la cual contiene:

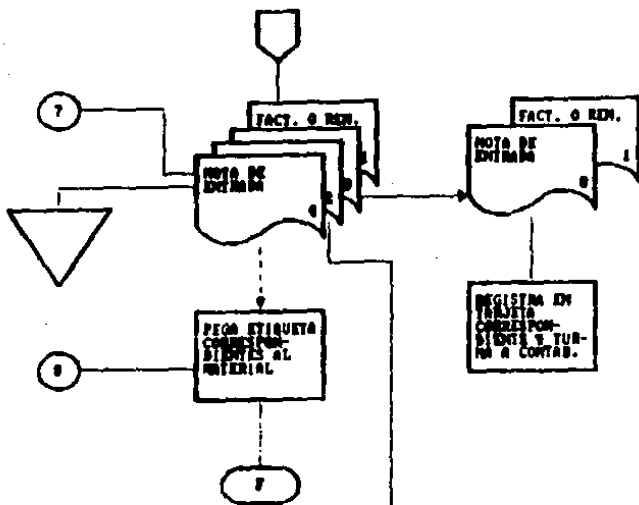
- No. de Nota de Entrada
- Clave del Material
- Fecha de recibido por el alma--cén.
- Unidad
- Cantidad
- Fecha de recibido por el depart--tamento correspondiente.
- Nombre del departamento.



5. El resultado del análisis lo reciben entre 24 y 48 horas de pendiente del material. Las etiquetas se pegarán inmediatamente desdes de elaborarias.

6. Sellará de "aprobado" o "rechazado" según el caso, el almacén de materia prima pondrá sello y hora de recibido tanto en el original como en la copia de control de calidad.

Nota: Si el embarque es de varios lotes se sacarán de éstos mismos varias muestras para control de calidad.

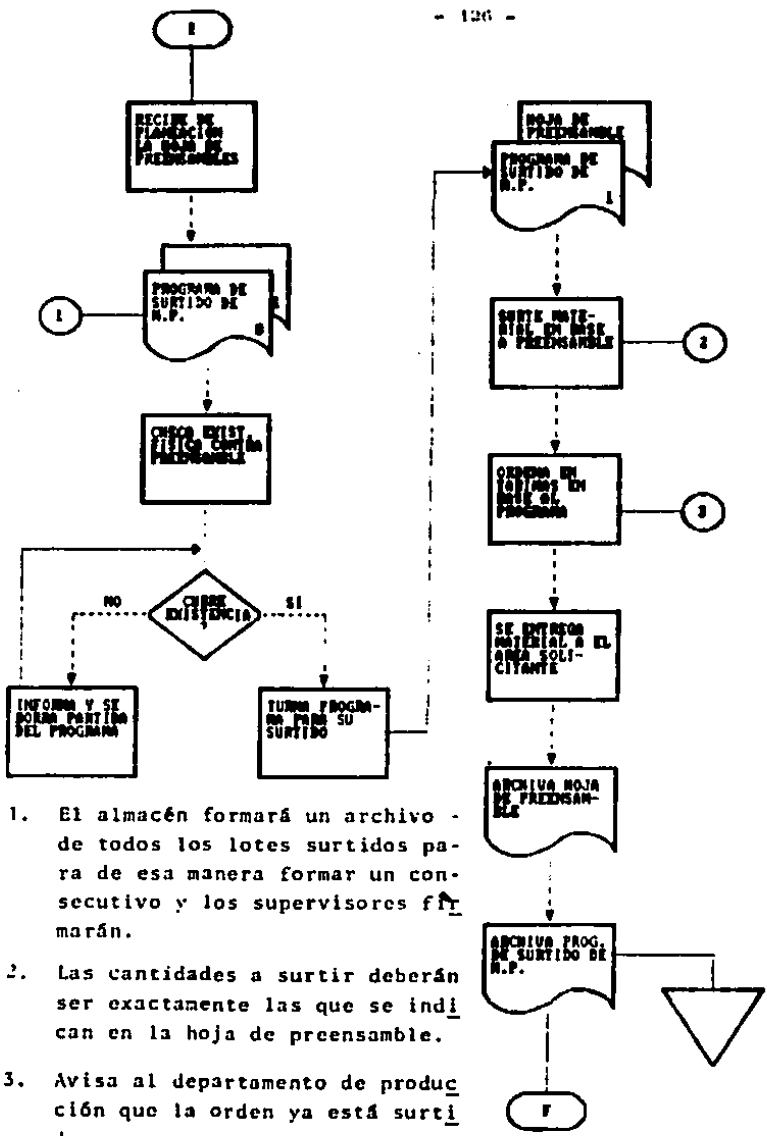


7. Se anotará en el extremo de la copia el No. de etiquetas que se utilizarán ya sea de "aprobado" o "rechazado".

8. Se pegarán encima de las etiquetas de cuarentena (en prueba) inmediatamente al recibir el dictámen.

Las salidas de material se llevarán a cabo a través de las hojas de preensamble o surtido y serán entregadas junto con la orden de producción.

El diagrama de proceso para el surtido de materiales se muestra a continuación.



1. El almacén formará un archivo de todos los lotes surtidos para de esa manera formar un consecutivo y los supervisores firmarán.
2. Las cantidades a surtir deberán ser exactamente las que se indican en la hoja de preensamble.
3. Avisa al departamento de producción que la orden ya está surtida y en espera.

4.7 FLUJO DE VENTAS PARA PRODUCTOS DE LINEA Y FABRICACION ESPECIAL.

Las operaciones que se realizan antes de llevar a cabo las operaciones de venta son de una gran influencia en nuestro sistema de planeación y control de producción.

El proceso se inicia cuando el cliente solicita cotización de:

- a) Bienes de fabricación de línea (stock)
- b) " " " " especial (por pedido)

Para cotizar bienes de fabricación de línea se basan en la política del departamento de ventas, que toma muy en cuenta los siguientes puntos:

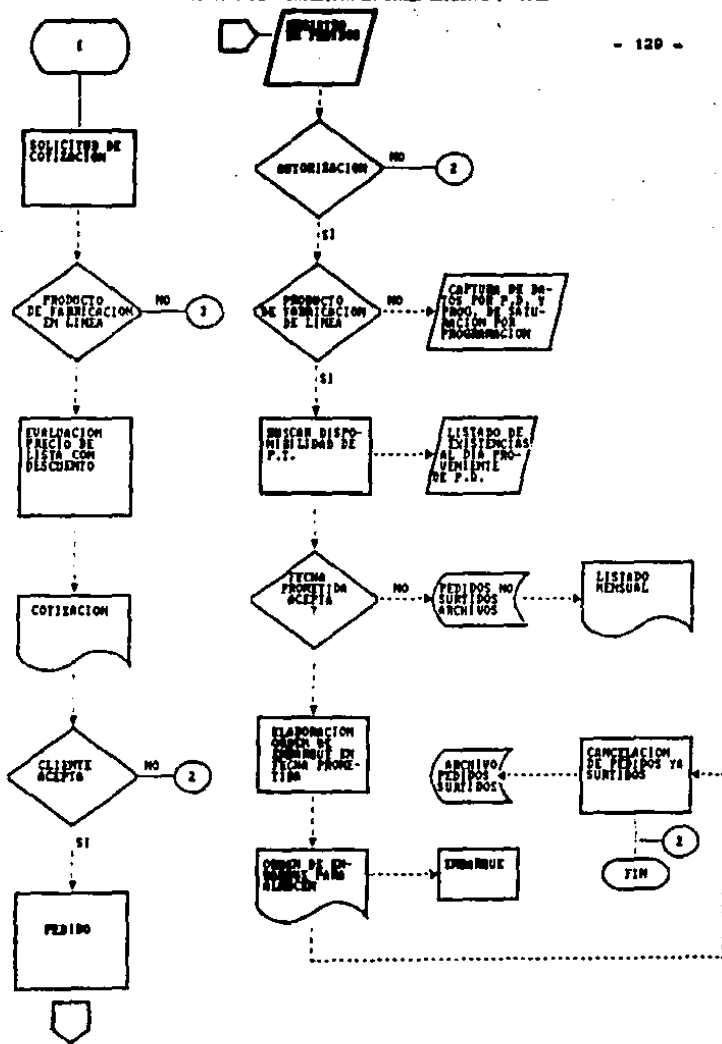
- A.- Consumo anual del cliente.
- B.- Oferta y demanda en el mercado de bienes sustitutos.
- C.- Crédito otorgado.
- D.- Descuentos especiales.
- E.- Morosidad del cliente.

Una vez aceptada la cotización por parte del cliente, se levanta el pedido, se somete a la aprobación de crédito y cobranzas y de la Gerencia de Ventas. Una vez aceptado

el pedido se calculan fechas de entrega, las cuales son aceptadas o rechazadas por parte del cliente. El embarque se realizará una vez que llegue el producto terminado al almacen (fecha de entrega).

FLUJO DE VENTAS DE PRODUCTOS DE FABRICACION EN LINEA ESPECIAL Y STOCK

- 120 -



4.8 REQUISITOS PARA IMPLANTAR EL SISTEMA PROPUESTO:

Recursos Humanos:

- a) En procesamiento de datos es necesaria una sola persona responsable del sistema.
- b) Planeación y control de la producción (PCP) delegará las responsabilidades siguientes:

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Control de Inventarios	Verificar existencias y elaborar pedidos de material.
Control de Calidad-producción.	Reportes y decisiones sobre rechazos y desperdicios.
Supervisión	Recibido por la planta y reporte de descomposturas.
Oficina de Ventas.	Reportes sobre controles entregados a los clientes.

Lo anterior implica mayor responsabilidad para cumplir las cantidades programadas, aunque existe cierta libertad en el sentido de influencia sobre departamentos de servicio de la planta.

- c) Es conveniente que se establezca un puesto como ayudante

dante de centros siendo responsable del control de flujo de material, para evitar que los operarios desatiendan sus puestos de trabajo.

d) Los supervisores exigirán a los operarios que -- sean repetidas las propiedades de producción y -- elaboración y elaborar sus reportes de tiempo interno de producción, enfocándose primordialmente al control de la planta.

e) PCP dependerá directamente de la Gerencia de producción para tener así mayor influencia en la toma de decisiones.

Catálogos de Materia Prima
y lote económico.

Control de Inventarios y

Tiempo de entrega de
materias primas.

Compras.

f) Compras reportará en un lapso no mayor de tres -- días laborales la fecha y la cantidad prometida de entrega por parte del proveedor.

g) Ventas avisará al cliente la fecha próxima de entrega, al momento de recibir el pedido (en base a la programación de producción e indicaciones de PCP) y la fecha definitiva de entrega al comunicárselo -- PCP, mejorando con esto el servicio al cliente.

h) Se crearán y respaldarán los archivos de clientes de los siguientes programas:

- Requisición de materia prima.
- Hojas de proceso.
- Disponibilidad de materia prima.
- Disponibilidad de producto terminado.
- Programación de costos (salvación de costos-pedidos y stocks).

Políticas que conviene seguir:

- 1) Un pedido se considerará surtido con un 5% de precisión en la cantidad entregada con respecto a la solicitud, estando los precios sujetos a cambio sin previo aviso.
- 2) El Departamento de Ventas respetará los lotes mínimos establecidos por el Departamento de Ingeniería, y las cantidades y fechas prometidas por el Departamento de PCP. Casos excepcionales, se tratarán a nivel Gerencia de Ventas.
- 3) El número de orden, no será un consecutivo, indicará niveles de la línea, productos y fechas de colocación (éste puede ser llevado a través de un convenio para el control personal del Agente de Ventas).
- 4) Se codificarán todas las máquinas y procesos, asignándose las cuotas std. de preparación y producción por parte de Ingeniería.
- 5) El Departamento de Personal, capacitará al personal necesario de acuerdo al plan maestro de producción y sus pláticas periódicas con P y CP
- 6) Es conveniente revisar el control y el mantenimiento en las siguientes áreas:
 - Stock de refacciones importantes.

- Mantenimiento preventivo de la planta (en base a un programa aprobado por PCP y producción)
- Fecha de puesta en marcha de maquinaria dañada.
- El involucramiento del personal será parte importante en caso de rechazos justificados por parte de los clientes, esto es, después del análisis de las causas, los operadores, supervisores y Departamentos de Servicio a la planta impondrán soluciones para corregir la falla que ha suscitado el problema en cuestión.

4.9 INFORMACION Y FORMAS.

Los encargados de elaborar las formas, son responsables de su exactitud, en esto se debe ser estricto, ya que de ello depende en gran parte el éxito en la aplicación del sistema.

Para elaborar el Plan maestro de producción, se calcularán anualmente:

Dato	Responsable
Pronóstico de ventas mensuales por línea (unidades)	Ofna. de Ventas.
Capacidad de cada centro. (Tiempo normal y tiempo extra)	Ingeniería
Hoja de ruta por línea de productos.	"
Costo de almacenaje de producto terminado.	"
Costo de almacenar materia prima	Control de Inventarios.
Existencias de materia prima al inicio del año.	" " "
Existencias de producto terminado para principio del año.	Programación y control de la producción.

Deberán formarse, calcularse y actualizarse constantemente:

Dato	Responsable
Catálogo de cliente	Oficina de Ventas
Lista de precios y sobreprecios	Ventas Ingeniería.
Hoja de ventas o proceso	Ingeniería
Porcentaje de tiempo productivo para stock.	PCP Ingeniería
Lotes económicos, puntos de orden stocks.	" "
Catálogos y clasificación de producto terminado.	" " Ventas.

IMPRESOS Y ESTAMPADOS

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Enero												
Febrero												
Marzo												
Abril												
Mayo												
Junio												
Julio												
Agosto												
Sept.												
Oct.												
Nov.												
Dic.												

LISTADO DE PRODUCCION

LISTADO DE PRODUCCION CENTRO.					
PROCESO	TPO. PREP.	CANTIDAD	MAQUINA	AVANCE	HRS.DE PROD.
TIEMPO MAQUINA					
TIEMPO ORDINARIO					
TIEMPO EXTRA					
EXCEPCION					
OBSERVACIONES:					

REQUISICION DE MATERIA PRIMA.

No. DE PEDI- DO.	CLAVE M. P.	CANTIDAD	UNIDAD	FECHA DE ENTREGA	SEMANA

5.- CONCLUSIONES.

A la administración le corresponde fundamentalmente manejar los sistemas con efectividad, ya sea de planeación, control, convencionales o de otra clase, para alcanzar sus objetivos.

Para afrontar esta responsabilidad las actividades administrativas presentan tres aspectos:

- 1) Planeación: Base de la administración, que incluye el señalamiento de los objetivos.
- 2) Control; que consiste en que el sistema funciona de acuerdo a los planes y,
- 3) Toma de decisiones; o sea resolver los problemas y arreglar los conflictos.

La planeación no solo comprende el señalamiento de objetivos, sino también la descripción de las actividades, métodos y procedimientos mediante los cuales se lograrán dichos objetivos. La administración requiere información que le ayude a seleccionar los mejores planes, encaminados al logro de sus fines.

Sin la información, la función de control carece de efectividad, para ejercer el control de contar con un sistema que pueda medir los resultados del sistema y

compararlos con lo planeado, entonces se corregirán las desviaciones observadas con respecto a los planes.

La retroalimentación de informes se obtiene implantando un sistema de circuito cerrado.

La toma de decisiones es una labor encaminada a la resolución de problemas.

Los elementos del proceso de decisión son los siguientes:

- 1) Creación de un modelo que describa el problema;
 - 2) Selección de criterios que sirven como estándares;
 - 3) Controlar las restricciones, que puesto que existen diferentes niveles de decisión, se entiende que de la misma forma debe haber diferentes clases de información para servir específicamente a esos niveles.
- Quien toma decisiones estratégicas requiere información filtrada, orientada hacia el futuro y externa.

Un complemento básico para un buen sistema de planeación y control de la producción son los reportes de valor de la producción y su costo y así como el valor de los In-

Inventarios y su costo de mantenimiento, todo esto con el objeto de traducir toda esta información vital en dinero y comprobar en cuanto a este parámetro la importancia que tiene para la empresa el uso de un adecuado sistema.

Así mismo, se recalca la importancia de la actualización diaria de la información interna en todos los factores-- que involucran las operaciones indispensables de la Empresa, tanto en afectaciones al inventario, actualización de los adelantos de producción, órdenes de compra abiertas, etc.

El sistema propuesto de planeación y control de la producción tiene como fin visualizar, medir, analizar y evaluar los resultados obtenidos provenientes del sistema -- productivo en el cual el giro analizado es de empresa --- química.

Va a mejorar notablemente el establecimiento de los criterios y las restricciones en la toma de decisiones, ya que respalda eficazmente a la parte productiva de la empresa, presenta notables adelantos cuyo objetivo principal es:

- 1) Planear conforme a los recursos disponibles de la empresa, ya sea económicos, políticos y sociales.

- 2) La producción de artículos que están orientados principalmente para satisfacer las necesidades --- de la población mexicana y la industria en gene--- ral,
- 3) Aumentar la productividad de la mano de obra para - la cual se determina cuáles son los factores que -- influyen directamente en la baja productividad, se- modifican y de nuevo se miden los resultados forman do un ciclo en el cual es básica la retroalimenta- ción de datos, así como su almacenamiento para ha- cer comparaciones posteriores.
- 4) Mantener la mínima inversión en inventarios, lo cual significa un ahorro muy considerable para la empre- sa, tomando en cuenta la dificultad para conseguir - financiamientos. Debido a los altos intereses banca rios, podemos visualizar la importancia que tiene pa ra la empresa mexicana aprovechar los recursos con - los que cuenta.
- 5) Proponer en la empresa una política bien definida de adquisiciones y abastecimientos, buscando los mejores precios, calidad del material y servicio.
- 6) Prevenir y contemplar situaciones imprevistas y estar preparados para realizar con toda anticipación cam- -- bios programados en los planes que conforman el proce so productivo en la empresa.

- 7) Se van a crear en la empresa nuevas funciones que requieren de personal especializado en el campo de la planeación y el control de la producción y para la operación del microcomputador, por lo que tenemos -- como consecuencia el no desplazar al personal y planear su capacitación.

BIBLIOGRAFIA

- I BOCK, Robert, HOLSTEIN, Villim.
"Planeación y Control de la Producción"
Ed. Limusa - Wiley.
- V FORRESTER, Jay.
"Dinámica Industrial"
El Ateneo Buenos Aires.
- VI GARCIA CANTU, Alfonso.
- VIII MAYER, Raymond R.
"Gerencia de producción y operaciones"
Me. Gznan. Vill.
- IX VAZQUEZ MENDOZA, Jesus
"Teoría de organización, dirección, planeación
y control"
México U.N.A.M.
Facultad de contaduría y administración.
- X PRANDA, Juan
"Métodos y modelos de investigación de operaciones"
Vol. 1.
Ed. Limusa, 1981.