

300617  
40  
2ej



**UNIVERSIDAD LA SALLE**

ESCUELA DE INGENIERIA

INCORPORADA A LA U. N. A. M.

**Implementación de un Sistema de Información para la  
Administración de Materiales en una Empresa Manufacturera**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
CON ESPECIALIDAD EN EL AREA INDUSTRIAL**

**P R E S E N T A N**

**JORGE ENRIQUE RODRIGUEZ TORRES  
FRANCISCO MAZON GOMEZ**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# T E M A R I O

Introducción	1
Capítulo I - Requerimientos en la planeación de negocios (BRP)	3
I-A) Planeación	
I-A1) La Información y la Planeación	
I-A2) Horizonte de Planeación.	
I-A3) Planeación Estratégica y Planeación Táctica.	
I-B) Requerimientos en la Planeación de Negocios (BRP)	
I-B1) Plan de Negocios.	
I-B2) Planeación de Mercado	
I-B3) Planeación de la Producción.	
I-B4) Resumen	
Capítulo II - Perspectiva de los Sistemas de Información y Control	16
II-A) Un Sistema Típico de Fabricación.	
II-B) Flujo Típico en la Fabricación.	
II-B1) Problemas de un sistema típico manual de control	
II-B2) Sistema de Planificación por Computadora.	
II-B3) Otras ventajas del Sistema de Computadora.	
Capítulo III - Organización de la Implementación.	23
III-A) Formación del Equipo del Proyecto.	
III-B) Secuencia de Implementación.	
III-C) Medición de la Efectividad del Sistema.	
III-D) Elaboración del Plan de Relaciones de Personal.	
Capítulo IV - Módulos de Aplicación.	44
IV-A) Problemas Comunes en la Fabricación y Módulos de Aplicación MAPICS	
IV-A1) Módulos de Planificación y Control de la Fabricación.	
IV-B) Las Aplicaciones de MAPICS en la práctica.	
IV-C) Relaciones entre los Módulos.	
Capítulo V - Módulo Gestión de Datos del Producto (PDM)	50
V-A) Gestión de Datos del Producto.	
V-B) Condiciones Actuales en la Gestión de Datos del Producto.	

- V-C) Beneficios del Módulo de Gestión de Datos del Producto.
  - V-C1) Cálculo de Costos.
  - V-C2) Acumulación Ascendiente de Costos.
  - V-C3) Características de la Gestión de Datos del Producto.
  - V-C4) Fechas de Efectividad.
  - V-C5) Mantenimiento de Acción Múltiple de la Lista de Materiales.
- V-D) Consideraciones para la Implementación.
  - V-D1) Medidas que deben tomarse.
  - V-D2) Lista de Actividades para la Implementación del Módulo gestión de Datos del Producto.

Capítulo VI.- Módulo Control del Inventario (IM)

68

- VI-A) Características de Operación Manual del Control del Inventario.
- VI-B) Beneficios de la Aplicación de Control del Inventario.
  - VI-B1) El enfoque funcional para la aplicación de control del inventario.
- VI-C) Características de la Aplicación de Control del Inventario (IM)
  - VI-C1) Liberación de Ordenes.
  - VI-C2) Disponibilidad del Artículo.
  - VI-C3) Estado de la Orden.
  - VI-C4) Comprobación del Inventario.
- VI-D) Consideraciones para la Implementación.
  - VI-D1) Medidas que deben tomarse.
  - VI-D2) Lista de Actividades para la Implementación de IM.

Capítulo VII.- Módulo Control de Producción y Cálculo de Costos (PCC)

87

- VII-A) Condiciones Actuales en el Control de Producción y Cálculo de Costos.
- VII-B) Beneficios del Módulo de Control de Producción y Cálculo de Costos.
  - VII-B1) Enfoque funcional en la aplicación del Control de Producción y Cálculo de Costos.
- VII-C) Características del Módulo de Control de Producción y Cálculo de Costos.
  - VII-C1) Paquete de Taller.
  - VII-C2) Edición de las Transacciones.
  - VII-C3) Estado de las Ordenes de Producción.
  - VII-C4) Supervisión de Productos Rechazados.
  - VII-C5) Ordenes Subdivididas y Rutas Alternas.
  - VII-C6) Supervisión de Tiempos y Costos en las Operaciones de Producción.
  - VII-C7) Estado del Centro de Trabajo.
  - VII-C8) Análisis de Desempeño del Centro de Trabajo.
  - VII-C9) Prioridades de las Ordenes.

- VII-D) Consideraciones para la Implementación.
- VII-D1) Medidas que deben tomarse.

Capítulo VIII.-Módulo Planeación del Requerimiento de Materiales (MRP)	107
VIII-A) Las Condiciones Actuales en el Control de Materiales.	
VIII-B) Beneficios de la Aplicación de Planeación del Requerimiento de Materiales.	
VIII-C) Ciclo de Planeación del Requerimiento de Materiales.	
VIII-D) Características de la Aplicación de Planeación del Requerimiento de Materiales.	
VIII-D1) Programa Maestro de Producción.	
VIII-D2) Partes de Servicio.	
VIII-D3) Planeación de los Requerimientos al día.	
VIII-D4) Frecuencia de la Planeación.	
VIII-D5) Sugerencias de Acción para las Ordenes.	
VIII-D6) Determinación de la Fuente o Causa de los Requerimientos.	
VIII-D7) Ciclo de Revisión de Ordenes.	
VIII-D8) Ordenes Firmes Planificadas.	
VIII-D9) Cálculo de Tamaño de Lote.	
VIII-D10) Análisis de Flujo de Caja.	
VIII-E) Consideraciones para la Implementación.	
VIII-E1) Medidas que deben tomarse.	
VIII-E2) Lista de Actividades para la Implementación de MRP.	
Capítulo IX.- Evaluación Económica. Reducción de Costos.	122
IX-A) Reducción en los Niveles del Inventario.	
IX-A1) Estimación de Ahorros.	
IX-A2) Resumen en la Reducción del Inventario.	
IX-B) Beneficios Potenciales.	
IX-B1) Incremento de Productividad en Mano de Obra.	
IX-B2) Estimación de Ahorros.	
Capítulo X.- Conclusión	138
Bibliografía	140

## INTRODUCCION

Durante años, los Ingenieros Industriales se han enfrentado con el problema de vencer la resistencia al cambio. Han visto que ésta resistencia es un fenómeno psicológico, natural e inherente a la mayoría de las personas. No está limitado a personas situadas a un nivel en particular de la organización, sino que existe en todos los niveles desde el más alto al más bajo. Por supuesto que la propia esencia de la mayoría del trabajo de la Ingeniería Industrial ha sido la promoción de innovaciones y vencer la resistencia al cambio.

En el pasado la mayoría de las innovaciones y mejoras han afectado a personas en otras funciones distintas a la de la Ingeniería Industrial. Ahora es completamente evidente, sin embargo; el siglo de las computadoras no solo van a producir efecto sobre otras funciones; van a producir también un serio impacto en el Ingeniero Industrial y las actividades de la Ingeniería Industrial.

En el transcurso de la historia del desarrollo Industrial Nacional, se hace cada vez más importante la necesidad de conocer las ventajas que tendrá la Ingeniería Industrial en los sistemas que controlan la producción.

En ésta época la visión general de la administración del tiempo productivo se ve cada vez más forzada a rendir más en el menor lapso de tiempo disponible, de tal suerte que el control que se aplica para su mejor funcionamiento se deberá optimizar.

Los primeros trabajos realizados por las computadoras estuvieron orientadas hacia la resolución de problemas de índole matemática y científica, posteriormente se efectuaron actividades de carácter dinámico como el mantenimiento de archivos y el manejo de datos, dándoles una orientación hacia los negocios. Sin embargo, conforme las computadoras digitales -- fueron adaptándose a aplicaciones de control de procesos administrativos e industriales, se observó que la programación para tales efectos aunque resultaba costosa tendría que efectuarse con la alimentación de datos más simples para su mejor comprensión. Así nacieron hoy en día sistemas computarizados que organizan, planean, coordinan y controlan la actividad -- productora.

Hoy en día, independientemente de que el negocio sea -- grande ó pequeño, es vital contar con un flujo de información correcta para asegurar un manejo lucrativo de los materiales y productos terminados. Sin embargo, a medida que el negocio

se hace más complejo y se fabrican más productos, la utilización de mayores volúmenes de información y de un flujo sumamente flexible de comunicación representa a menudo la diferencia entre las utilidades y las pérdidas: el éxito ó el fracaso.

De lo anteriormente dicho se presenta el siguiente estudio que tiene como objetivo el de llevar a cabo de una manera analítica y práctica la implementación computarizada de un -- "Sistema de Información para la administración de materiales en una empresa manufacturera".

Los temas centrales de este estudio consisten primeramente en tomar en consideración cada uno de los pasos necesarios para la Planeación de Requerimientos de Negocios (BRP) que involucran departamentos tales como Mercadotecnia, Finanzas, Ingeniería, Manufactura, Sistemas de Información y Administración de Materiales.

Por otro lado se tomará también en consideración la implementación de un paquete de aplicaciones diseñado para ser operado en una computadora sistema IBM/34 el cual involucra 4 módulos principales: a) Gestión de Datos del Producto (PDM); b) Control del Inventario (IM); c) Control de la Producción -- (PCC); y d) Planeación del Requerimiento de Materiales (MRP).

Este paquete utiliza un enfoque en línea, lo que significa que el personal involucrado en este proyecto se comunicará con la computadora através de estaciones de trabajo. Una estación de trabajo consiste de un teclado para introducir datos, una pantalla de representación para consultar datos y, en caso necesario, una imprenta para imprimir la información.

Los tres objetivos más importantes de una empresa sana son:

- I) Máximo servicio al cliente.
- II) Mínima Inversión en Inventario.
- III) Máxima eficiencia de operación.

Estos objetivos están en conflicto y las empresas tienen que alcanzar un balance entre ellos. Precisamente este es el trabajo del sistema de información de manufactura (MAPICS) que trata de armonizar o llegar a un balance entre estos tres objetivos primordiales.

## CAPITULO I

### REQUERIMIENTO EN LA PLANEACION DE NEGOCIOS.

#### I-A) PLANEACION.

Toda empresa que desee y luche por la supervivencia, el progreso y un modo ético de operaciones, debe dar mucha importancia a la planeación. Quien formula la planeación es quien busca mejoras, escucha y se nutre de nuevas ideas poniéndolas en aplicaciones prácticas, y sale adelante, por lo menos en teoría, con los problemas de las operaciones cotidianas y ve la posibilidad ó la imagen del futuro, del espacio y de la calidad.

Lo que planeamos afecta a la forma en que nos organizamos y viceversa. En realidad, la planeación para organizar, la planeación para actuar y la planeación para controlar, son requisitos de la planeación efectiva.

Una definición de planeación es la selección y relación de hechos, así como la formulación y uso de suposiciones con respecto al futuro en la visualización y formulación de las actividades propuestas que se creen necesarias para alcanzar los resultados deseados. Por ejemplo, la planeación de la producción es la función de la Dirección que sistematiza por adelantado los factores de la mano de obra, de los materiales, de las máquinas y del dinero para realizar una producción que ésta de--terminada por adelantado con relación a : 1) Las ganancias que desean, 2) La demanda del mercado, 3) La capacidad de la planta, 4) Las ocupaciones que se crean, 5) Las facilidades de la planta que se utilizan.

Cualquier empresa, para obtener ganancias, tiene que vender sus productos. Por tanto, su organismo de planeación tiene que tomar en cuenta la demanda del mercado de los productos que está en condiciones de fabricar. Esto, desde luego, supone la traducción de las predicciones de ventas, de los programas u órdenes de las mismas, en términos de las necesidades de producción ó de fabricación. La cantidad de material que se planea fabricar variará con relación a las ventas que se anticipan en el volumen, en más ó en menos, en que se desee aumentar ó disminuir el inventario de artículos terminados durante ese período.

#### I-A1) LA INFORMACION Y LA PLANEACION.

Para establecer las premisas y restricciones en la Planeación, la Dirección necesita información. Las necesidades de información pueden clasificarse en tres tipo: a) ambientales, b) de la competencia e c) internas. Las primeras ó ambien--



tales incluyen los datos relativos a los aspectos económicos, sociales y políticos del clima en el cual debe operar la empresa en el futuro. Los ejemplos incluyen datos sobre niveles de precios, salarios, disponibilidad de mano de obra, comercio de exportación, población y desempleo. La información sobre la competencia se refiere al desempeño pasado y respecto a la presente actividad de la empresa, lo mismo que al conocimiento acerca de los planes de los competidores. Representativa de la información sobre los competidores, está la participación de la empresa en el mercado, el rendimiento sobre la inversión, los cambios administrativos, los nuevos productos que se introducirán, los esquemas de mercadotecnia que deben seguirse, las nuevas instalaciones y los esfuerzos de investigación y desarrollo de las firmas competidoras. La última clasificación, la información interna, abarca la identificación de los puntos débiles y fuentes de la empresa que puedan ser utilizados al formular los planes de la misma para el futuro. Se incluyen datos sobre costos, comportamiento de los costos con el cambio de volumen, capacidad de producción, capacidad de la planta, índice de productividad, recursos humanos, posición en la colectividad y relaciones públicas.

#### I-A2) HORIZONTE DE PLANEACION.

Existen diferencias de opinión respecto al período que clasifique determinada planeación como a largo, mediano y corto plazo. Los presupuestos para un año no son nuevos ciertamente en la industria, no se consideran en el sentido moderno como a largo plazo. Sin embargo, algunas compañías han desarrollado planes que cubren períodos hasta de veinte años de anticipación. La longitud del período de planeación es en parte -- función de la empresa en particular. La práctica generalmente aceptada, aunque arbitraria, es considerada cualquier plan que cubra períodos de un año ó menos como corto plazo, un año a -- cinco años como mediano plazo y de cinco ó más como de largo plazo. Por ejemplo, tomaremos para nuestro caso de estudio particular la planeación de la producción con los siguientes períodos de planeación:

Largo Plazo-Adquisición de Recursos (Bienes de Capital).  
Mediano Plazo-Balancear y Ajustar Niveles de Producción.  
Corto Plazo-Programar Recursos (Órdenes de Producción).  
Con el ejemplo anterior podemos decir que:

La planeación a largo, mediano y corto plazo deben integrarse ajustando la última y haciendo que contribuyan al logro de los objetivos a largo plazo. Los exámenes a intervalos frecuentes revelarán si se ha logrado la integración adecuada.

Debe disponerse fácilmente de la información necesaria que indique los progresos corrientes, si es suficiente y en la

dirección correcta para la producción y para los esfuerzos de mercadotecnia, financieros y de personal.

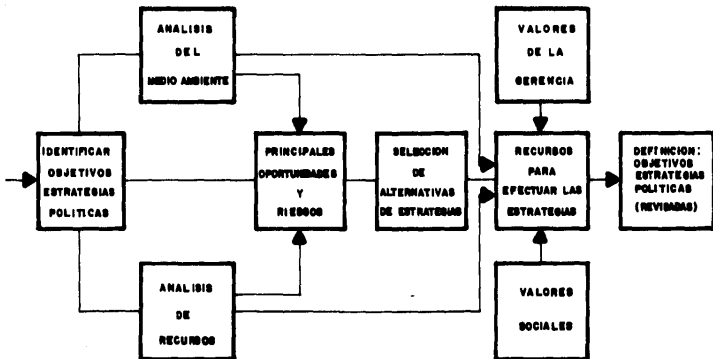
### I-A3) PLANEACION ESTRATEGICA Y PLANEACION TACTICA.

La ejecución de la planeación implica el empleo de la planeación estratégica ó de la planeación táctica. En cualquier empresa la estrategia en la planeación se relaciona con el manejo de los desarrollos internos de la empresa y con las fuerzas externas que afectan el cumplimiento exitoso de los objetivos estipulados. Normalmente la estrategia se usa con referencia a los hechos fundamentales, amplias perspectivas y períodos a largo plazo, pero éstos no son requisitos firmes. En contraste, la planeación táctica se refiere al empleo más efectivo de los recursos que se han aplicado para el logro de objetivos dados y específicos.

La planeación para toda empresa es estratégica, en tanto que gran parte de la planeación del producto ó de la publicidad es táctica desde el punto de vista del consejo de administración. Es decir, en la planeación estratégica el énfasis está comunmente sobre los fines, no sobre los medios, de las actividades, en tanto que en la planeación táctica se aceptan los objetivos fijados por el consejo de administración y se busca la forma de alcanzarlos.

El siguiente diagrama nos dará una visión más amplia de una planeación estratégica:

### PLANEACION ESTRATEGICA



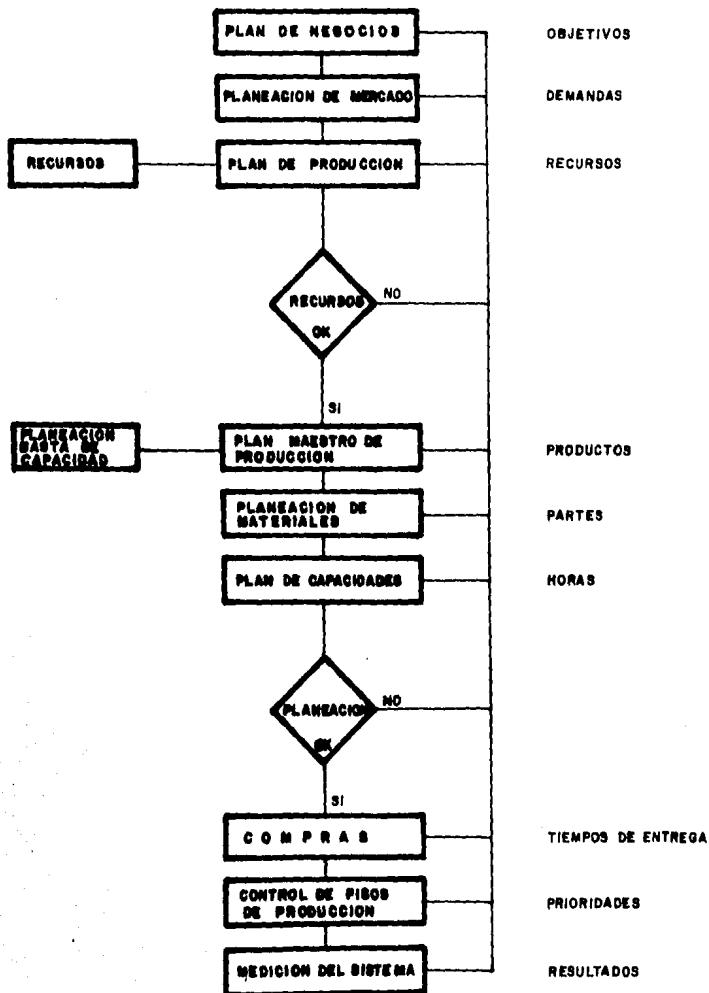
#### I-B) REQUERIMIENTOS EN LA PLANEACION DE NEGOCIOS (BRP).

BRP es un proceso llevado a cabo por la Dirección de la Empresa que involucra la planeación estratégica con la puesta en marcha de las operaciones de la misma.

Usando un sistema de retroalimentación para controlar cada paso de la planeación, BRP permite que todas las funciones de los distintos planes contemplados trabajen juntas para alcanzar mayores ventas, ganancias y a la vez lograr los objetivos financieros determinando en la Planeación de Negocios.

Este estudio pondrá hincapié en "el cómo y el por qué" la Planeación de Negocios, El Plan de Ventas y el Plan de --- Producción son requeridos para desarrollar un válido Plan Maestro de Producción y hacer que la Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP) realmente se amortice. El proceso de BRP permite a la alta dirección, definir y comunicar, "Que, Cuanto y Cuando" es requerido por cada plan para reponder -- efectivamente a los rápidos cambios en el mercado.

### PLANEACION DE NEGOCIOS (BRP)



## I-B1) PLAN DE NEGOCIOS.

El primer paso en el proceso BRP, es establecer el Plan de Negocios. Este Plan realmente comienza cuando hemos definido escrupulosamente en que situación se encuentra nuestra empresa analizando las situaciones del pasado, la capacidad presente y las oportunidades futuras. Una Empresa es una organización dedicada a servir al mercados definidos con bienes y/o servicios que determinan la suficiente rentabilidad para atraer y mantener al Inversionista.

El proceso del Plan de Negocios determina las ventas, utilidades y capital requerido para alcanzar los objetivos de la Empresa.

El primer paso es la Planeación de la Inversión la cual determina que ingresos ó ganancias deberán de ser requeridos para alcanzar un determinado índice de crecimiento de la empresa.

El segundo paso es la Planeación de Utilidades la cual determina los ingresos ó utilidades después de impuestos requeridos en la Planeación de la Inversión. Este paso reconcilia el volumen de ventas, los gastos, impuestos y utilidades entre las principales funciones de planeación.

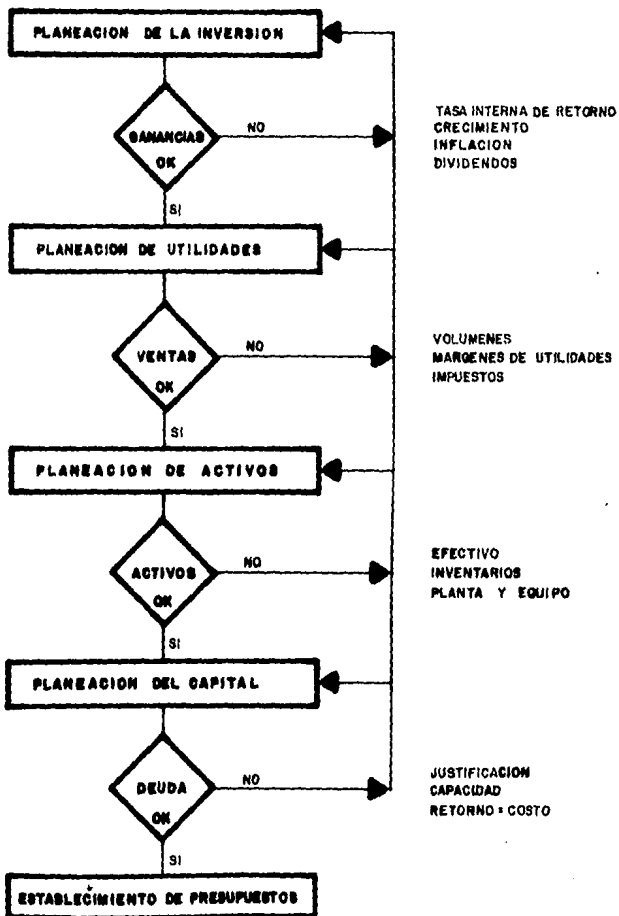
El tercer paso es la Planeación de Activos el cual determina el nivel de activos ó bienes requeridos como soporte del volumen de ventas establecidas en la Planeación de Utilidades. Basado en las ventas diarias este paso establece la cantidad de flujo de efectivo, cobros, inventarios y equipo necesario para satisfacer los objetivos de la Dirección. El total de activos menos los pasivos corrientes nos sirven de base para la Planeación de Capital.

El cuarto paso es la Planeación de Capital la cual determina la deuda financiera ó prestamos requeridos como soporte para la inversión en activos.

Este paso también determina si la compañía puede justificar la deuda contraída y si la tasa interna de retorno es igual ó mayor que el costo de la deuda.

Como último paso en la planeación de Negocios es establecer los presupuestos necesarios para la integración y operación de la Empresa.

PROCESO DE PLAN DE NEGOCIOS.



#### I-B2) PLANEACION DE MERCADO.

El segundo paso en el proceso BRP es la Planeación de Mercado. El proceso de Planeación de Mercado determina el mercado potencial y los productos requeridos para satisfacer el objetivo de ventas y el Plan de Negocios. Este proceso también determina el pronóstico de la demanda y los recursos requeridos para la venta del producto en el mercado.

El primer paso es la Planeación de Mercado la cual determina si los mercados potenciales pueden ajustarse a los objetivos de ventas. Este paso analiza los mercados potenciales totales, segmentos, participativos, competitivos y giros industriales para asegurar que la empresa va por el camino y mercado correctos.

El segundo paso es la Planeación del Producto el cual determina si la compañía ha planeado correctamente sus productos para alcanzar los objetivos de participación y competencia en el mercado. Los productos deben ser planeados basados en las necesidades del cliente y en el ciclo de vida del producto. El departamento de Mercadotecnia necesita trabajar en equipo con el Departamento de Ingeniería para desarrollar nuevos productos y responder a los cambios tecnológicos actuales.

El tercer paso es el Plan de Ventas el cual pronostica la demanda de los productos en cierto mercado. El Plan de Ventas debe pronosticar la tasa mensual de órdenes recibidas por línea de productos ó familias expresadas en pesos y unidades. El pronóstico de Ventas también debe reflejar los resultados anticipados de estrategias tales como promociones, publicidad, precios, empaque, etc.

El cuarto paso es la Planeación de Distribución la cual determina el nivel de servicio al cliente planificado tomando en consideración productos determinados, partes y refacciones, etc. También los Inventarios y las políticas de entrega de productos así como su transporte deben ser considerados en este paso.

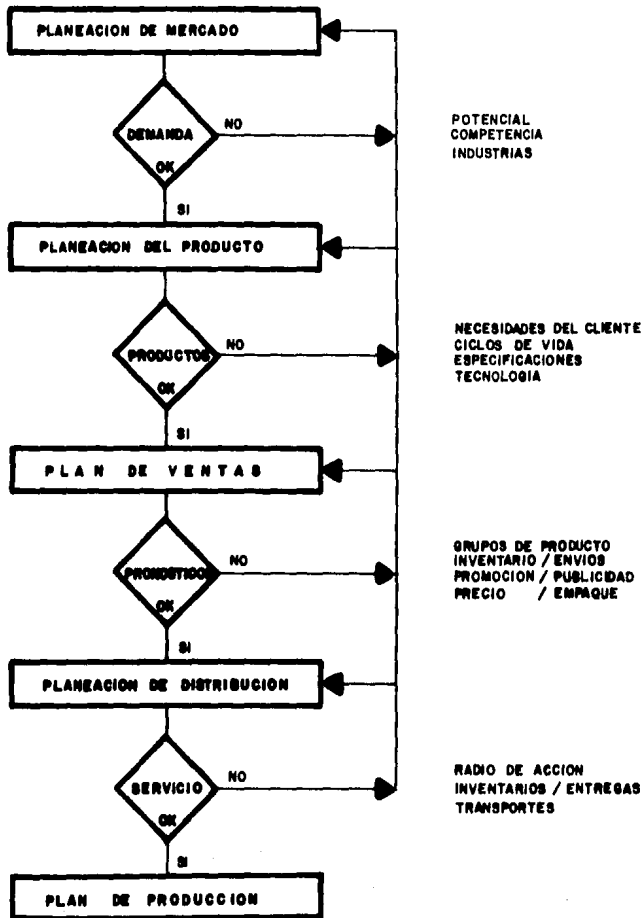
#### I-B3) PLANEACION DE LA PRODUCCION.

El tercer paso en el proceso de BRP es la Planeación de la Producción. La Planeación de la Producción determina los índices de producción y los recursos necesarios para satisfacer un determinado volumen de ventas, inventarios y utilidades que requiere el Plan de Negocios.

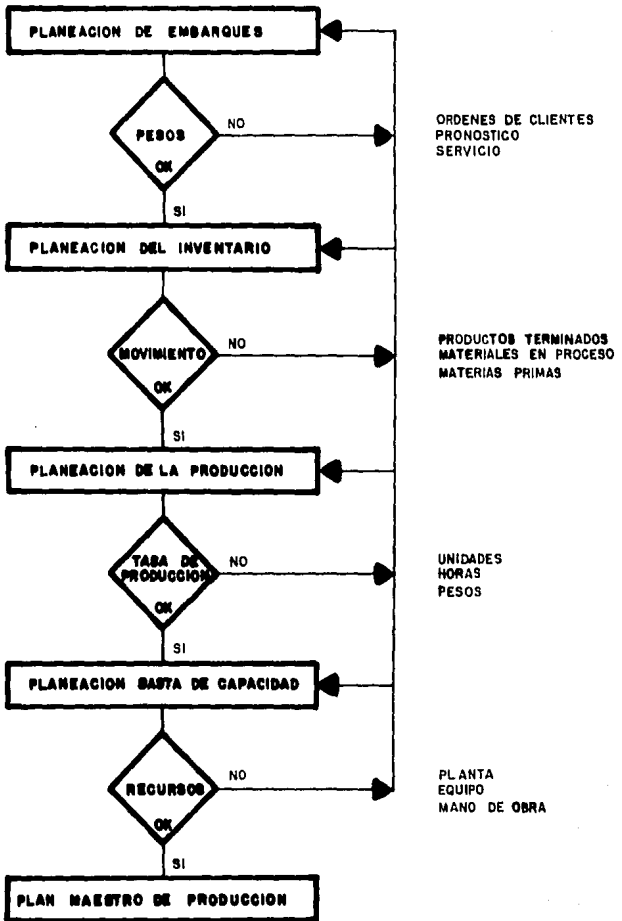
El primer paso es la Planeación de Embarques la cual determina la tasa mensual de embarques por línea de producto ó familias evaluando en pesos. El monto total de dinero en



### PROCESO DE LA PLANEACION DE MERCADO



### PROCESO DE PLAN DE PRODUCCION



embarques basado en ordenes de clientes y en el pronóstico debe ser congruente con el Plan de Negocios.

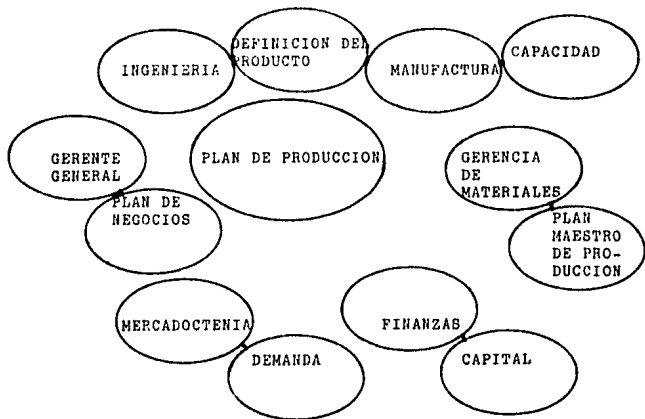
El segundo paso es la planeación del Inventario en donde la Dirección decide incrementar, mantener constante ó bajar el nivel del inventario el cual está representado por productos terminados, materias primas y materiales en proceso. La inversión total en Inventario debe verificarse en contra de los objetivos propuestos por el Plan de Negocios.

El tercer paso es la Planeación de la Producción en donde la tasa mensual de producción debe satisfacer la demanda de órdenes de clientes y los Planes de Inventario. La tasa de producción puede ser expresada en diversas unidades como: pesos, horas, toneladas, etc. Pero en el análisis final debe ser traducido y expresado en unidades por línea de producto ó familia.

El cuarto paso es la Planeación Basta de Capacidad en donde los recursos totales para la producción son determinados en términos de fuerza de trabajo (Hombres), equipo y planta. La planeación de las rutas por línea de producto puede ser usada en este paso para desarrollar un plan de Capacidad a largo plazo el cual dará soporte al Plan de Negocios.

El plan de Producción es el último paso en el proceso de BRP antes de transformarlo al Plan Maestro de Producción.

Existen para cada departamento en la empresa ciertas responsabilidades que involucra el Plan de Producción. Cada función principal debe ser representada para permitir que su parte en el Plan de Negocios ha sido llevada a cabo, en términos de demanda, definición del producto, capacidad y capital.



El proceso de Planeación de la Producción efectivamente transforma el Plan de Negocios en el Plan Maestro de Producción con la aprobación de cada paso en el sistema.

En éste camino el Plan Maestro de Producción representará la herramienta primordial para la Dirección, la cual puede ser ahora efectuada através de los pasos del proceso BRP.

I-B4) RESUMEN.

La Planeación de Negocios, la Planeación de Mercado y la Planeación de la Producción proporciona a la Dirección un método formal para planear y asignar sus recursos limitados a capitalizarse en las diversas oportunidades de un mercado cambiante. Los beneficios que ofrece este tipo de planeación son:

- Mejora el servicio al cliente.
- Reduce la Inversión en Inventario.
- Incrementa la Productividad.
- Reduce Costos de Operación.
- Mejora el flujo de caja.

## CAPITULO II

### PERSPECTIVA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION Y CONTROL.

#### II-A) UN SISTEMA TIPICO DE FABRICACION.

Hoy en día, independientemente de que el negocio sea grande o pequeño, es vital contar con un flujo de información correcta para asegurar un manejo lucrativo de los materiales y productos terminados. Sin embargo, a medida que el negocio se hace más complejo y se fabrican más productos, la utilización de mayores volúmenes de información y de un flujo sumamente flexible de comunicación representa a menudo la diferencia entre las utilidades y las pérdidas: el éxito ó el fracaso.

Para administrar con éxito la información debe ser comunicada:

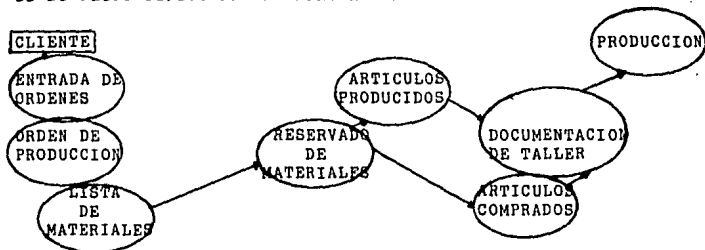
- Como base para las decisiones operacionales.
- Como base para la planificación.

La disponibilidad de la información mantiene el ritmo de la empresa y ayuda a:

- Enviar el trabajo a las áreas que tienen la capacidad de recibir.
- Descubrir los obstáculos y actuar con rapidéz en su eliminación.
- Ajustar los recursos para reflejar óptimamente los requerimientos de la producción.

Quando se obtiene un flujo oportuno y exacto de la comunicación y la información, el resultado será un uso más eficiente del potencial humano, las máquinas, los materiales y el capital.

#### II-BO FLUJO TIPICO EN LA FABRICACION.



- El cliente constituye el principio y el final del flujo.
- Se recibe la orden, la cual es introducida al sistema y procesada para su embarque o fabricación.
- Si se puede enviar el pedido con el inventario existente, la orden es remitida.
- Si no es así, se libera una orden de producción.
- Los componentes que necesita la orden son determinados extendiendo la lista de materiales según la cantidad de la orden.
- Los componentes son separados del inventario y transportados a un área de materiales reservados.
- Se identifican los faltantes de artículos producidos y comprados.
- La activación acelera la adquisición de los artículos faltantes.
- Cuando se dispone de todos los componentes, se elabora y distribuye la documentación de taller.
- Se efectúan la producción.
- El cliente recibe su pedido.

Es un flujo típico de producción, la gerencia establece varios puntos que sirven habitualmente para tratar de controlar las operaciones:

#### 1.- Niveles del Inventario.

- La gerencia incrementa o disminuye los niveles del inventario aplicando porcentajes o cantidades de dinero. Algunos problemas potenciales con este método de control son:
- Los niveles del inventario se ajustan sin considerar adecuadamente los artículos específicos que deben ser ajustados.
  - Los materiales se añaden al inventario en el momento de recibirlos; sin embargo, no se comunica su utilidad sino hasta que sea fabricado el producto terminado.
  - Pocas veces se comunican los rechazos y sustituciones, lo que ocasiona que los registros sean incorrectos.
  - Debido al retraso en la anotación de los registros, el personal de producción pierde la confianza en los balances registrados.
  - El personal de producción verifica físicamente la disponibilidad de los artículos en vez de confiar en los registros.
  - Los pedidos de reabastecimiento se basan en la utilización histórica y la cantidad del pedido podría basarse en condiciones de la demanda que ya no existe.

#### 2.- Ajuste de la Prioridades de Entrega.

La gerencia ajusta las prioridades de envío basándose en las presiones del cliente. Algunos problemas potenciales con este método de control son:

- Los compromisos de entrega son con frecuencia cálculos aproximados que se basan en la cartera de pedidos, en las órdenes existentes y en la posible disponibilidad de los componentes críticos.

- Los clientes adoptan rápidamente la práctica de recurrir a la alta gerencia para gestionar la prioridad de sus órdenes.

### 3.- Determinación de Niveles Optimos de Producción.

La gerencia analiza los pronósticos de ventas y la cartera de pedidos para tratar de determinar los niveles óptimos de producción.

Algunos problemas potenciales con éste método de control son:

- Los pronósticos son intrínsecamente inexactos.
- Los cambios en los niveles de producción se efectúan basándose en el porcentaje del inventario o en la mano de obra disponible sin prestar atención a los elementos en donde deben ejecutarse los cambios.

## II-B1) PROBLEMAS DE UN SISTEMA TIPICO MANUAL DE CONTROL.

Frecuentemente, los intentos de control de un sistema típico no toman en cuenta todos los problemas que pudieran existir.

### 1.- Reservar Materiales.

El traslado físico de materiales y componentes a una área de reservado para determinar los faltantes requiere un manejo adicional de los materiales.

- Mientras se activa la entrega de los artículos faltantes, con frecuencia se "toman prestados" otros componentes para cubrir los faltantes en otros trabajos.

- Se pierde tiempo tratando de localizar y activar los componentes que faltan.

- Se obstruye espacio de taller con áreas de reservado.

### 2.- Activar.

La localización u obtención de los componentes faltantes requiere un esfuerzo adicional.

- Se pierde mucho tiempo en negociar las prioridades que han sido alteradas.

- Los "rastreadores de almacén" o activadores, negocian las prioridades en conformidad con las "listas de urgencia".

- El intercambio constante de prioridades de órdenes ocasionan mayores costos de preparación y manejo de los trabajos.

- Los trabajos en ejecución con frecuencia son suspendidos o subdivididos para poder recibir un trabajo urgente.

- La eficiencia de las compras disminuyen a medida que los compradores se ven obligados a aceptar precios más altos, menor calidad o fuentes de abastecimiento menos confiables.

- Los costos de los fletes se elevan cuando se recurre al transporte aéreo o se colocan pedidos por cantidades más pequeñas que lo usual.

- La confusión es el único resultado cuando se necesitan mover los artículos, intercambiar las prioridades de los trabajos y colocar los pedidos fuera de lugar.

### 3.- Calcular con Exactitud los Costos del Producto.

Los datos relativos a la mano de obra en el "sistema" actual más la información incorrecta en las listas de material dificulta la determinación precisa de los costos de la órden.

- Los datos provenientes del taller frecuentemente son inexactos o incompletos.

- Los estándares contra los cuales se puede medir la producción frecuentemente no existen o no son realistas.

## II-B2) SISTEMA DE PLANIFICACION POR COMPUTADORA.

Un sistema de computadora añade elementos esenciales de control e información al sistema típico de fabricación:

- Política de Ordenes.

- Mejores Métodos de Pronóstico.

- Programa Maestro de Producción.

- Planeación del Requerimiento de Materiales.

- Planificación de Necesidades de Capital.

- Método más fáciles y exactos para comunicar las actividades del taller.

- Métodos más precisos para calcular los costos del producto.

## CONTROLES ADMINISTRATIVOS E INFORMACION CON UN SISTEMA DE COMPUTADORA.

### 1.- Política de Ordenes.

Al determinar las cantidades de los pedidos, las políticas de órdenes toman en cuenta la relación de intercambio entre los costos de manejo y preparación de una orden y los costos de mantenimiento del inventario.

- La gerencia puede ajustar el tamaño de la orden, con lo cual se controlan los niveles de inventario.

- Las decisiones gerenciales respecto a cada orden son comunicadas eficientemente a todo el sistema.



## 2.- Nivel de Servicio.

Permite a la gerencia establecer el nivel de servicio que la compañía desea ofrecer a los clientes con concordancia con las limitaciones en la inversión.

- El sistema determina el volumen óptimo de existencias de seguridad que debe mantenerse afin de cubrir el -- nivel de servicio que desea la gerencia.
- El sistema sugiere ajustes en los niveles del inventario de acuerdo con las necesidades reales de la producción.

## 3.- Pronósticos.

El sistema analiza los datos históricos y proyecta las necesidades futuras basándose en la demanda anterior de todos los artículos.

- La gerencia sólo necesita revisar los pronósticos del 20 al 25 por ciento de los artículos que constituyen la mayor parte de las operaciones.
- La gerencia puede concentrar sus esfuerzos en los artículos que requieren atención.

## 4.- Plan Maestro de Producción.

El Plan Maestro de Producción es una relación de las futuras órdenes planificadas de fabricación de productos, artículos con opciones especificadas por el cliente y parte de repuesto.

- Proporcionan el instrumento primordial para la interacción entre la gerencia y las actividades de producción.
- Permite a la gerencia variar fácilmente las prioridades de producción mediante la realización de cambios en el Plan Maestro de Producción.
- Permite a la gerencia simular programas de producción "teóricos" y analizar los posibles efectos totales de esos cambios sobre las operaciones futuras.
- Los cambios en el Plan Maestro de Producción son comunicados a todas las instalaciones de producción en términos de cambio de prioridades, cambios de necesidades de material, cambio en las fechas proyectadas de entrega, etc.

## 5.- Planeación del Requerimiento de Materiales.

La Planeación del Requerimiento de Materiales (MRPO determina la cantidad y el momento en que se necesitarán los -- componentes y materias primas a fin de cubrir el Plan Maestro de Producción.

- El sistema de Planificación compara las necesidades con los materiales existentes y pedidos para determinar lo que debe comprarse o fabricarse a fin de disponer de los materiales requeridos en el momento que sean necesarios para la producción.
- La Planeación del Requerimiento de Materiales (MRP) recomienda la liberación a tiempo de los componentes para cubrir los programas de producción.
- Se predicen los faltantes potenciales mucho antes del momento en que realmente se necesitarán, lo cual disminuye al mínimo la activación.
- Con la Planeación del Requerimiento de Materiales -- (MRP) y balances precisos del inventario se puede eliminar la necesidad de reservar los materiales. Con esto reducen los costos de manejo de materiales y disminuye las inversiones en el inventario, a la vez que se libera un valioso espacio del taller para otros usos.
- Cuando se experimentan cambios y se alteran los programas de producción, la planeación del requerimiento de materiales (MRP) recomienda las órdenes de fabricación que deben ser activadas, diferidas o canceladas, a fin de mantener actualizadas las prioridades.

#### 6.- Listas Diarias de Trabajo.

El sistema proporciona a los supervisores del taller una lista diaria de las órdenes de fabricación clasificadas según su prioridad.

- Suministra a los supervisores una notificación por adelantado de los trabajos urgentes que llegarán al taller.
- Coordina las diversas fases de los trabajos durante toda la operación de fabricación de manera que todos reciben la misma prioridad.

#### 7.- Planificación de Necesidades de Capacidad.

La Planificación de Necesidades de Capacidad determina las capacidades de personal y máquina necesaria para cumplir el plan de materiales.

- Proporciona a la gerencia la carga de trabajo proyectada para cada centro de trabajo por cada período futuro planificado a fin de identificar los centros con sobrecarga de trabajo. Esto también ayuda a validar la viabilidad del plan de materiales.
- Permite a la gerencia reducir eficientemente las horas extras, eliminar los cuellos de botella y realizar entregas a tiempo.

## II-B3) OTRAS VENTAJAS DEL SISTEMA DE COMPUTADORA.

La ventaja primordial del sistema de computadora es el que proporciona un mejor control basado en información precisa y oportuna. No obstante, también se añaden otras ventajas cuando se usa este tipo de sistema en una organización típica de fabricación.

La comunicación de las actividades del taller se lleva a cabo mediante terminales ubicadas en el mismo taller y que han sido especialmente diseñadas para esos propósitos. Para comunicar los datos se insertan un gafete o tarjeta que identifica al empleado y al trabajo. El sistema anota la hora. Al terminar, el empleado vuelve a identificarse, indica el trabajo y comunica la cantidad producida y cualquier posible rechazo. Este tipo de comunicación del taller elimina la necesidad de escribir a mano los documentos y permite la actualización inmediata de la información acerca del estado de la orden. Después, el sistema pone a disposición de los departamentos pertinentes ésta información acerca del estado de la orden. El sistema mantiene el estado de todos los trabajos.

Al comunicar las actividades mientras éstas son ejecutadas se reduce considerablemente el tiempo transcurrido entre las actividades y la detención de cualquier error, con la cual se pueden tomar medidas correctivas cuando todos los interesados todavía recuerden las circunstancias del problema.

Se puede obtener información para la gerencia mediante la comparación que efectúa el sistema entre los costos reales de la orden y los costos anticipados de la orden. Se pueden determinar los costos totales de la orden basándose en la información referente a la utilización de materiales y de mano de obra. Después, el sistema puede comparar éstos costos "reales" con los costos proyectados que se derivaron al combinar la información de la lista de materiales, rutas y centros de trabajo.

El análisis de las diferencias se convierte en un importante instrumento de medición para la gerencia. Si la utilización real sobrepasa la estándar, ésta situación puede usarse para analizar los elementos necesarios que eviten la repetición de ese desempeño insatisfactorio. Si es mejor de lo que se esperaba, el análisis puede indicar a la gerencia si ese desempeño puede ser mantenido o repetido.

### CAPITULO III

#### ORGANIZACION DE LA IMPLEMENTACION.

La organización de la implementación es el primer paso en un enfoque "de fases" para planificar y organizar la implementación de un sistema de información por computadora dentro de una organización de manufactura. El siguiente paso es la implementación real de aplicaciones (módulos) específicos dentro del sistema. Durante ésta fase inicial, la compañía, su personal y sus recursos son organizados para comenzar a planificar la implementación del sistema, y es en éste punto cuando se establecen las bases.

Para que el proyecto tenga éxito en la Organización de la Implementación deben participar los siguientes grupos y tipos de personas:

- Oficial Ejecutivo en Jefe.
- Jefe del Equipo del Proyecto.
- Miembros del Equipo del Proyecto.
- Personal de Recursos Externos.

Cada una de las personas o grupos tienen ciertas responsabilidades que deben ser desempeñadas correctamente si se desea el éxito del proyecto.

Oficial Ejecutivo en Jefe (OEJ).- El OEJ es usualmente el presidente de la compañía pero puede ser otro miembro de la gerencia que tenga la responsabilidad y la autoridad para asignar recursos de la empresa, establecer objetivos para la compañía, resolver conflictos y elegir entre las posibles alternativas de acción.

Jefe del Equipo del Proyecto.- El Jefe del Equipo del Proyecto debe ser un gerente responsable elegido por el OEJ, a quien reporta, para dirigir la planificación e implantación del proyecto. Esta persona debe tener gran experiencia en el área de fabricación de la empresa, amplios antecedentes en la dirección y motivación de personas, y debe aceptar como responsabilidad primordial lograr el éxito del nuevo sistema.

Miembros del Equipo del Proyecto.- Los Miembros del Equipo son gerentes o personal clave administrativo que representan las áreas importantes de la compañía, tales como:

- Control del Inventario.
- Control de Producción.
- Finanzas.

- Ingeniería de manufactura.
- Procesamiento de Datos.

Estas personas deben tener la autoridad para hablar en nombre de los diversos departamentos y tomar decisiones que pueden tener un impacto significativo en las operaciones futuras de esos departamentos.

Personal de Recursos Externos.- Este tipo de Personal típicamente incluyen asesores como el Representante de Ventas o el Ingeniero de Sistemas.

Ya que la instalación de un sistema de computadora es una labor compleja que afectará a todas las personas de la compañía, es necesario que cada individuo considere que el nuevo sistema pertenece a todos y no solamente a uno o dos personas clave. La experiencia ha demostrado que un enfoque de equipo apoya directamente esta meta y en última instancia da como resultado un proyecto de mayor éxito. Al participar en el nuevo proyecto, los miembros del equipo obtienen un conocimiento más amplio de las operaciones de la empresa, con lo cual aumenta su valor ante la compañía.

Un enfoque de equipo facilita una implementación e instalación exitosa del sistema lo que a su vez ayuda a la compañía a alcanzar sus objetivos y a incrementar las utilidades de la inversión.

La clave del éxito es el Oficial Ejecutivo en Jefe. Si él no se compromete a realizar el proyecto y no enuncia las metas de manera clara y completa, el proyecto no alcanzará el éxito.

Una vez que el OEJ haya elegido un buen jefe de equipo del proyecto, el siguiente paso es asegurar que la compañía en conjunto se comprometa a trabajar dentro del enfoque de equipo del proyecto.

Este plan debe tratar de lograr demasiado en un solo momento sino que debe tomar en cuenta un volumen realista del trabajo por realizar según los recursos disponibles, y también debe ser flexible cuando los recursos y el personal no pueden mantenerse a la par del programa debido a circunstancias imprevistas. Una manera segura de disminuir el entusiasmo para lograr el éxito es fijar objetivos imposibles de alcanzar.

A continuación se indican algunas acciones que puede desarrollar el propio equipo del proyecto a fin de aumentar las posibilidades de éxito:

- Elaborar un diseño de sistemas muy completo y bien

- concebido.
- Documentar el plan de implementación con responsabilidades y fechas de vencimiento claramente establecidas.
- Hacer estimaciones realistas y establecer objetivos mediables.
- Actuar para asegurarse de que las labores son determinadas a tiempo y que el proyecto cumple el programa fijado.
- Tomar medidas adecuadas cuando el proyecto está atrasado:

Identificar la causa del retraso.

Identificar posibles soluciones alternas antes de emprender una acción.

Identificar las ventajas y desventajas asociadas con cada solución alterna a fin de tomar una decisión racional y efectiva.

Algunas veces, el Equipo del proyecto dedica demasiada atención a la mecánica del proceso de implementación y olvida que las personas constituyen un ingrediente clave del plan. A continuación se presentan siete puntos clave que deben ser recordados por el Equipo de Proyecto:

- Tomar en cuenta los requerimientos del usuario e incluir a los usuarios en las primeras etapas del diseño del sistema al igual que en las fases subsiguientes.

- Asegurarse de que las soluciones del sistema confrontan y tratan las causas y no solamente los síntomas de los problemas de la compañía.

- Continuar apoyando los beneficios del sistema y mantener la participación del usuario.

- Asegurarse de que los componentes de cada aplicación ó módulo cubren las necesidades de cualquier sistema informal que pudieran existir.

- Educar a los usuarios para utilizar plenamente y obtener todas las ventajas del nuevo sistema.

- Asegurarse de que la conversión al nuevo sistema es fluida y absoluta. Las personas deben aceptar y usar el nuevo sistema como un instrumento y una parte de sus operaciones diarias: Si se permite que subsista el sistema antiguo, disminuirá el éxito del nuevo sistema.

- Asegurarse de que la realización de aspectos importantes no toma demasiado tiempo. Las personas tienden a perder interés cuando no observan progresos, y esto tiende a reducir los beneficios esperados del sistema y su impacto inicial. Un proyecto típico debe durar 12 a 24 meses para el sistema de Información y Control de Manufactura. Las labores específicas y otras actividades importantes deben tomar mucho menos tiempo. En todo

caso, debe asegurarse de que se asignan suficientes recursos al proyecto y que no se posponen las decisiones importantes.

### III-A) FORMACION DEL EQUIPO DEL PROYECTO.

#### MIEMBROS DEL EQUIPO DEL PROYECTO.

Una vez que el Jefe del Equipo del Proyecto ha sido seleccionado por el OEJ, debe seleccionarse y organizarse el equipo del proyecto para tener un equipo eficiente que pueda conducir el proyecto hasta la implementación del nuevo sistema.

Los gerentes o el personal administrativo clave de las siguientes áreas funcionales de la compañía deben ser tomados en cuenta para su inclusión en el equipo:

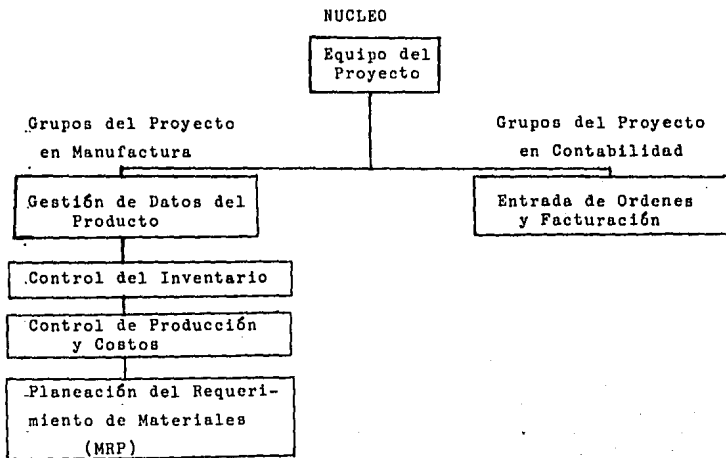
- La persona responsable del control del inventario: el puesto de esta persona podría ser Gerente de Inventario ó Gerente de Materiales.
- La persona responsable de la elaboración de listas de material: esta persona podría ser el Gerente del Departamento Técnico.
- La persona responsable de elaborar la información de rutas: normalmente es el Gerente de Ingeniería de Manufactura.
- La persona responsable de la dirección de los supervisores: podría ser el Gerente de Producción.
- La persona responsable de la asignación y programación de los recursos del taller para cumplir las fechas de entrega: normalmente esta es la responsabilidad del Gerente de Control de Producción.
- La (s) personas(s) responsables (s) del establecimiento del Plan Maestro de Producción: esta función es realizada por las Gerencias de Mercadotecnia, Producción y Finanzas.
- La persona responsable del procesamiento de datos: esta persona puede ser el Gerente de Procesamiento de Datos. -- quien debe ser un experimentado analista de sistemas.
- La persona responsable de adquisición de materiales: el puesto en esta área podría ser el Gerente de Compras o el Gerente de Materiales.
- La persona responsable de auditoría y control: normalmente esta área pertenece a las áreas de responsabilidad del Contralor.
- La persona responsable del cálculo de costos del producto: esta es la responsabilidad del Gerente de Contabilidad.

Para asegurar el mayor éxito posible y para obtener el máximo esfuerzo de los miembros del equipo, cada miembro debe ser asignado al proyecto sobre una base de tiempo completo. En compañías grandes, esto es difícil. Sin embargo, en las compañías pequeñas donde la participación de tiempo completo podría perjudicar al negocio, algunos miembros del equipo pueden

colaborar algunas horas. Si ésto es necesario deben extremarse las precauciones para asegurar que el tiempo dedicado al proyecto se utilice eficazmente.

La implementación de ciertas aplicaciones requiere la adición de miembros al equipo del proyecto, además de los miembros de tiempo completo de las diversas áreas funcionales. De acuerdo a la amplitud del proyecto y el número de aplicaciones que serán implementadas, podría ser preferible tener grupos específicos dentro del proyecto para ciertas aplicaciones (véase la figura).

Por ejemplo, la implementación de Control de Producción requiere que se incluyan equipo del proyecto para ésta aplicación en los jefes reconocidos del taller, como supervisores. Estos miembros complementarios pueden tener gran influencia para que el sistema sea aceptado e implementado con mayor facilidad. Un punto clave que debe ser recordado por todos los miembros del equipo es que todos asumen plena responsabilidad para terminar a tiempo y con éxito las actividades organizadas y para alcanzar todos los objetivos establecidos por el OEJ y el Jefe del Equipo del Proyecto.





Los miembros del equipo tienen la responsabilidad de:

- Familiarizarse con los procesos y procedimientos de diversos departamentos de la compañía.

- Documentar los procedimientos en áreas individuales de responsabilidad tales como:

- + Transacciones de recepción.
- + Elaboración de listas de material.
- + Elaboración de rutas.
- + Información de cambios técnicos.
- + Asignación y control de números de parte.

- Cubrir los recursos educativos necesarios para adquirir una comprensión básica y suficientemente amplia de las capacidades del procesamiento de datos de los conceptos de las aplicaciones y un conocimiento de cuales entre los diversos paquetes de aplicaciones pueden ser instalados en la compañía.

- Traducir los objetivos de la compañía en objetivos específicos del sistema.

- Documentar los objetivos del sistema y especificar la manera en que será medida la consecución de esos objetivos.

- Participar en la elaboración de un plan comprensivo para implementar el sistema.

- Realizar de acuerdo al programa las labores asignadas de implementación.

- Examinar y aprobar todas las revisiones que se hagan al plan de implementación.

- Acordar las fechas de inicio y terminación, así como las estimaciones en recursos y las dependencias de personal implicadas en todas las labores del proyecto asignadas.

- Aprobar el diseño de sistemas, sobre todo los procedimientos de control de documentación, corrección de errores y validación, dentro del área funcional correspondiente al miembro del equipo.

- Implementar un plan educativo para el personal de la compañía en sus áreas respectivas.

- Mantener una estrecha comunicación con los usuarios del sistema después de la conversión y seguir identificando a las personas que pudieran necesitar educación adicional para comprender el sistema y la parte que desempeñan dentro del mismo.

El jefe del equipo debe ser responsable de asegurar el éxito en el cumplimiento de las responsabilidades mencionadas del equipo y así mismo debe:

- Ser responsable del establecimiento de un plan de implementación.
- Asegurarse de que cada miembro del equipo del proyecto concuerda con las decisiones tomadas por el equipo en conjunto.
- Mantener informada con regularidad a la alta gerencia acerca del proyecto y los problemas.
- Estar conciente de las necesidades de todos los departamentos a fin de asegurar que todos esos departamentos reciban un tratamiento igual.
- Resolver los conflictos y solicitar la intervención de la alta gerencia cuando se atrase el programa.

La fuente básica y primordial de asistencia es el personal de procesamiento de datos de la propia compañía. Puede considerarse que el departamento de procesamiento de datos es una organización de servicios que ofrece asistencia a las otras áreas funcionales. Sin embargo, es necesario hacer una advertencia. El personal de procesamiento de datos siempre debe de ser considerado como una función de soporte al esfuerzo de implementación, y el equipo del proyecto debe recurrir a ellos para que soporten y ayuden a la realización de la siguientes labores:

- Definición de las fuentes de datos.
- Descripción de los documentos requeridos para la entrada.
- Definición de los puntos y procesamientos de control de la entrada.
- Entrada de datos ( ya sea en lote o en línea por el departamento usuario).
- Definición de los puntos de control de la salida (control de errores y excepciones).
- Estimaciones de las necesidades de personal para entrada de datos.
- Establecimiento de horarios de introducción-recuperación para todas las entradas y salidas.
- Recomendación de procedimientos de respaldo para la base de datos y también de medidas de seguridad para los datos.
- Modificación de las aplicaciones actuales en caso necesario a fin de adecuarse al formato de los registros del nuevo sistema.
- Documentación de los procedimientos de operación y procesos.
- Operación de los datos de prueba con los programas, y realización del plan de comprobación.

### III-B) SECUENCIA DE IMPLEMENTACION.

Se define la Secuencia de Implementación como la etapa en el proceso de implementación en la cual el equipo elabora un plan general de implementación.

Los miembros del equipo del proyecto tienen la responsabilidad primordial de definir la secuencia de las actividades de implementación. Los objetivos que deben lograrse durante la etapa de definición del sistema incluyen:

- Definir en términos generales el sistema viable utilizando un diagrama que especifique las relaciones entre las aplicaciones.
- Identificar los eventos o labores clave durante el período de implementación.

La siguiente figura muestra las principales actividades requeridas para la implementación de un Sistema de Información y Control de Manufactura. Los objetivos de cada compañía y las aplicaciones que se seleccionan determinan cuál de entre diversas trayectorias alternadas es el punto de partida para la implementación en la compañía.

Las trayectorias están indicadas por una flecha en la figura.

Cada actividad puede ser ejecutada independientemente de otras actividades, pero normalmente requieren la terminación, o al menos el inicio, de las actividades que las preceden en la figura.

En el diagrama se muestran tres tipos de actividades:

- Actividades iniciales de implementación: actividades que sólo se realizan una vez y que requieren investigación y planificación antes de que se puedan realizar otras actividades.
- Actividades continuas: labores que se efectúan durante la implementación inicial y que continúan como actividades que deben realizarse durante la implementación inicial y que continúan como actividades que deben realizarse durante la operación del sistema.
- Actividades precedentes: labores o actividades que deben realizarse antes de empezar actividades subsecuentes.

Las actividades están organizadas en progresión lógica y tienen distintas trayectorias que deben seguirse en la implementación. Si es apropiado, se puede implementar una trayectoria independientemente sin tener que aplicar la implementación a otras trayectorias.

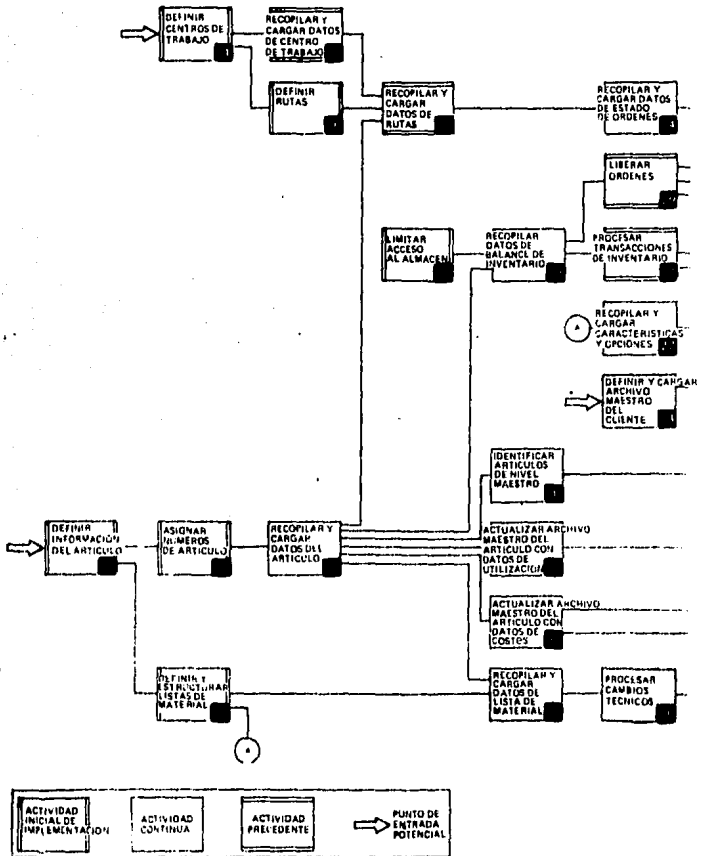
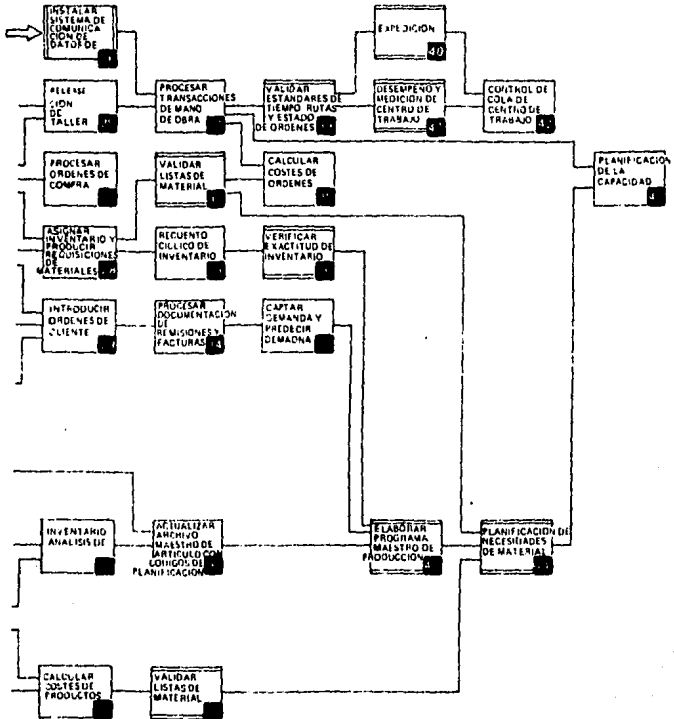


Figura 3-1. Principales Actividades de Implementación de un Sistema de Información y Control de la Fabricación



Descripción de las actividades:

Actividad	Descripción
1 Definir Información del artículo	Determinar los artículos que necesitan ser definidos. Comenzar con los artículos activos los que tienen inventario o que tienen órdenes. Descubrir el artículo, su número de control (ver actividad 2 - asignar números de artículo) y las categorías descriptivas, como clase del artículo. En este momento puede suministrar se otro tipo de información, si existe, como las políticas de orden y los datos de utilización descritos en actividades posteriores.
2 Asignar número de Artículo	Todos los artículos deben identificarse con un número de artículo que será usado como parte del control en listas de material, rutas y órdenes de un artículo. Esto puede requerir sólo ligeras modificaciones en los números de artículos existentes, o quizás la reversión total del plan de numeración. En cualquier caso, los procedimientos de asignación de nuevos números deben ser documentados.
3 Recopilar y Cargar Datos del Artículo	Recopilar datos para generar el archivo maestro del artículo de las partes actualmente activas.
4 Identificar Artículos de Nivel Maestro	Deben identificarse todos los artículos que serán controlados en el Plan Maestro de Producción; esto podría incluir productos terminados, conjuntos principales y partes de servicio.
5 Actualizar Archivo Maestro del Artículo con Datos de Utilización	Para cada artículo debe proporcionarse o estimarse la cantidad utilizada durante el año anterior, antes de realizar el análisis del inventario.
6 Actualizar Archivo Maestro del Artículo con Datos de Costo	Debe proporcionarse el costo unitario de cada artículo para realizar el análisis de inventario.
7 Análisis de Inven	Cuando existen datos de utilización y

tario

costos se puede realizar el análisis para evaluar el nivel de control necesario para diversos agrupamientos de artículos (se denomina análisis "ABC").

8 Actualizar Archivo Maestro de Artículo con Códigos de Planificación

A cada artículo deben aplicarse códigos de planificación que se basan en el análisis del inventario (véase # 7) Estos códigos definen ciertos aspectos como las cantidades de la orden y las políticas para ordenar. También deben proporcionarse los plazos de planificación.

9 Definir y Estructurar Listas de Material

Las listas de material deben definirse de manera que cubran las necesidades de planificación e identifiquen los componentes necesarios para cada orden de fabricación. Determinar si las definiciones de características y opciones serán útiles para planificar y especificar los componentes de productos terminados.

10 Recopilar y Cargar Datos de listas de Material

Esta labor debe realizarse con todos los artículos abiertos dando la mayor prioridad a las listas que serán usadas primeramente. La carga de esta información debe ser hecha junto con el procesamiento de los cambios técnicos (# 11) de manera que la base de datos refleje la versión más actualizada de la lista.

11 Procesar Cambios Técnicos

Los procesamientos de los cambios técnicos deben implementarse en cuanto se introduzcan las listas de material a base de datos. Esto asegura el mantenimiento de la información real de la estructura del producto.

12 Calcular Costos de Productos

Cuando existen datos de costo y listas de material se puede elaborar información de costos del producto para ser usado como estandar para medir el desempeño real.

13 Validar Listas de Material

Puede usarse hojas de costos de productos para verificar la exactitud

- de la lista de material (ver # 32).
- 14 Definir Centros de Trabajo      Decidir los agrupamientos de máquinas nuevas que constituirán un centro de trabajo. Determinar los datos que deben recopilarse acerca de cada centro de trabajo, como tarifas de mano de obra, capacidad y eficiencia.
- 15 Recopilar y Cargar Datos de Centro de Trabajo      Establecer un registro separado con las tarifas de mano de obra y la capacidad de cada centro de trabajo.
- 16 Definir Rutas      Enumerar las operaciones de fabricación necesarias para controlar una orden en el taller; por ejemplo, para indicar el estado e identificar los centros de trabajo a donde enviar la orden.
- 17 Recopilar y Cargar Datos de Rutas      Empezar a cargar rutas de artículos que tendrán una orden liberada al taller en el futuro próximo.
- 18 Limitar Acceso al Almacén      Esta actividad que es esencial para controlar las entradas y salidas del almacén debe realizarse lo más pronto posible, ya que puede ser necesario construir y/o remodelar el taller.
- 19 Recopilar Datos de Balance de Inventario      En una fecha específica de corte deberán utilizarse los balances actuales de registro o un recuento físico para iniciar el balance de existencias. En ese momento es necesario informar acerca de todas las transacciones de inventario a fin de mantener balances exactos.
- 20 Liberar Ordenes      Una función clave para el control del inventario y la producción es la liberación de órdenes de artículos fabricados o comprados. La liberación de ordenes debe empezar lo más pronto posible al momento del procesamiento de transacciones de inventario (a fin de controlar el material) y/o de la comunicación de transacciones de mano de obra (a fin de controlar la mano de obra).



21 Procesar Transacciones de Inventario

Es necesario controlar las "entradas" y "salidas" del inventario para mantener balances actualizados del inventario. Por lo tanto, el procesamiento de las transacciones debe comenzar lo más pronto posible después de obtener la información de balance en existencia.

22 Recopilar y Cargar Características y Opciones

Si los artículos remitidos a los clientes (es decir, artículos y productos terminados) tienen opciones especificadas por el cliente, éstas opciones deben ser definidas e introducidas al sistema.

23 Definir y Cargar Archivo Maestro del Cliente

Toda cuenta activa requiere un registro maestro del cliente.

24 Recopilar y Cargar Datos de Estado de Ordenes

Esta actividad se lleva mejor a cabo rastreando solamente las órdenes que han sido liberadas bajo el nuevo sistema. Después de aproximadamente un ciclo de fabricación, la mayoría de las ordenes en el taller se encontrarán en el sistema.

25 Liberar Documentación de Taller

Se incluye la documentación usada para informar del progreso de una orden y para tener la capacidad de retroalimentar información de las actividades del taller.

26 Instalar Sistema de Comunicación de Datos de Taller

Para permitir la familiarización con el equipo debe instalarse un sistema de recopilación de datos antes de la utilización real de información de Transacciones de mano de obra en el taller. Una buena aplicación para lograr ésto es la información sobre tiempo y asistencia.

27 Procesar Ordenes de Compra

Deben establecerse archivos de control para vigilar el progreso de las ordenes de compra. La captación de ésta información puede ser ejecutada en fases a medida que se liberan las ordenes de compra.

28 Asignar Inventario y Producir Requisiciones de Materiales

A medida que se liberan las ordenes de taller se asignarán o reservarán los inventarios de componentes para esa orden. La requisición de materiales se puede preparar y usar como autorización para la salida de componentes del inventario.

29 Introducir Ordenes del Cliente

El procesamiento de ordenes del cliente puede iniciarse cuando se tenga confianza en la exactitud de la información del archivo maestro del cliente y de inventario. Deben introducirse todas las ordenes pendientes.

30 Procesar Transacciones de Mano de Obra

El sistema de información de actividades de taller puede iniciarse cuando la mayoría de las ordenes en el taller contienen documentación de taller. Es preferible tener un solo método de información para todas las ordenes.

31 Validar Listas de Material

En éste punto, la exactitud de una lista de material puede ser verificada a partir de la requisición de materiales por el personal del almacén y por el personal del taller que recibe los componentes para la producción (también vease # 13).

32 Recuento Cíclico de Inventario

El establecimiento de un sistema de recuento cíclico continuo es la manera más eficaz para vigilar la exactitud del inventario. El recuento cíclico debe empezar en cunato el sistema mantenga los balances del inventario.

33 Procesar Documentación Remisiones y Facturas

Se preparan boletas de embarque y documentos de remisión y la notificación de los artículos embarcados debe ser enviada al departamento de facturación. En éste punto puede empezar la facturación de las remisiones al cliente. Todas las ordenes que no han sido facturadas deben ser introducidas en este momento.

34 Calculos Costos de Ordenes

El cálculo de costos de ordenes puede empezar cuando se han acumulado todas las transacciones de material y de mano de obra para una orden. Deben establecerse tarifas de mano de obra para cada centro de trabajo u operación.

Deben existir costos unitarios para los componentes usados en la orden de fabricación. El cálculo de costo de la orden es más efectivo cuando pueden compararse los costos reales con los costos estandar previamente establecidos (véase cálculo de costos de producto- # 12).

**35 Verificar Exactitud de Inventario**

La información de balance de inventario y las transacciones que mantienen el balance deben ser verificadas para comprobar su exactitud y confiabilidad. El recuento cíclico es una manera efectiva de verificar continuamente la exactitud de los balances de inventario.

**36 Captar Demanda y Predecir Demanda**

Cuando se ha acumulado un volúmen suficiente de datos sobre la demanda, se pueden utilizar modelos estadísticos y métodos de pronósticos para estimar la demanda futura. Las estimaciones de la demanda histórica pueden ser usadas en el sistema antes de que se acumulen aquellos datos.

**37 Validar Estandares de Tiempo, Rutas y Estado de Orden**

Una vez que se ha informado acerca de las transacciones de mano de obra, los tiempos reales reportados pueden ser comparados con los tiempos estandar para comprobar su validez. El taller debe informar los errores y los cambios en las rutas elaboradas. Las transacciones que son reportadas desde el taller indican el estado actual de una orden.

**38 Expedición**

Tan pronto como el estado de todas las ordenes liberadas de taller se encuentren en el sistema, se pueden elaborar listas de expedición para los centros de trabajo a fin de clasificar los trabajos por fecha de vencimiento. También pueden usarse otras técnicas para asignar prioridad, tales como la razón crítica y el tiempo de inactividad por operación, tan pronto como se disponga de los estandares de tiempo.

39 Desempeño y  
Medición de  
Centro de Trabajo

La medición de la eficiencia y la utilización del centro de trabajo requiere estándares de tiempo y la información de las transacciones de mano de obra.

40 Control de Cola  
de Centro de  
Trabajo

Después de que se han establecido estándares de tiempo para las operaciones y que se ha implementado la expedición, pueden vigilarse y medirse las colas reales de trabajo en comparación con los tiempos planificados de cola.

41 Elaborar Plan  
Maestro de Producción

Se puede elaborar un plan maestro de producción cuando se tiene información acerca de las ordenes de cliente, pronósticos y datos de características y opciones.

42 Planeación del  
Requerimiento de  
Materiales (MRP)

Solamente debe comenzarse MRP cuando se han obtenido listas válidas de material, balances exactos de inventario y un convincente plan maestro de producción. Se debe implementar MRP para líneas de productos independientes ( que no tienen componentes comunes a otras líneas de productos) o para toda la serie de productos.

43 Planificación de  
la Capacidad

La planificación de la capacidad o planificación de necesidades de capacidad (CRP) requiere una determinación de las ordenes planificadas y liberadas durante el horizonte de planificación, el estado de las ordenes liberadas y la definición de rutas y estándares para cada artículo que tenga una orden pendiente.

### III-C) MEDICION DE LA EFECTIVIDAD DEL SISTEMA.

Una compañía debe ser capaz de evaluar los resultados de la implementación de un sistema de computadora para información y control de la fabricación. Generalmente esto se basa en mediciones del negocio a partir de los estados financieros y otras medidas estadísticas. El uso eficaz de un sistema de información y control de la fabricación sólo representa uno de los factores que contribuyen al mejoramiento de las condiciones operacionales y financieras de una compañía.

La información original recopilada y la serie original de razones calculadas a partir de esa información llegan a ser los puntos básicos que sirven de comparación para poder medir la efectividad del sistema.

#### DISEÑO DE MEDICIONES PARA EL SISTEMA.

-Planificar la revisión formal de las premisas y los objetivos de las aplicaciones, así como la cuantificación del valor del sistema.

-Tomar en cuenta la viabilidad por recopilar y tabular la retroalimentación procedente de los usuarios del sistema en cuanto a la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades y expectativas. Por ejemplo, considerar la evaluación de la retroalimentación en relación a la facilidad de utilización, la exactitud de la información, la idoneidad del respaldo, los niveles de error y los informes o funciones innecesarios.

-Tomar en cuenta la reevaluación de las definiciones del trabajo como resultado de una ejecución diferente, y que debe reeditar en una mayor eficiencia, de las operaciones. Podría resultar útil un análisis de las diferencias del trabajo entre los sistemas anterior y nuevo.

-Planificar las mediciones de manera que coincidan las fechas de cálculo. Por ejemplo, si la medición de la producción es mensual, entonces las mediciones de la inversión, de la eficiencia del centro de trabajo, del número de órdenes atrasadas, etc., también deben ser efectuadas al mismo tiempo.

Las siguientes directrices están destinadas para ser usadas en el diseño de mediciones para el sistema:

1.- Si es posible, el objetivo (medición) debe ser cuantificable.

2.- El estándar que se usará como comparación debe ser asequible y consistente con otras mediciones.

3.- Las fechas de revisión (frecuencia) deben concordar con los comentarios anteriores referentes a las fechas de medición para el taller y con la rapidez con que se efectúan los cambios.

4.- Las personas o grupos considerados como responsables deben tener la autoridad y los recursos para efectuar los cam-

bios necesarios, y también poder expresar su opinión al establecerse el objetivo.

5.- Debe establecerse la importancia relativa (peso) de ésta medición con otras mediciones.

6.- Si el objetivo o su medición cambiaran con el paso del tiempo, este factor debe ser implícito.

7.- El desempeño o cumplimiento debe ser evaluado en comparación con el objetivo y el valor previo a fin de descubrir las tendencias.

### III-D) ELABORACION DEL PLAN DE RELACIONES DE PERSONAL.

El desarrollo de un plan de implementación para un sistema de fabricación por computadora requiere grandes volúmenes de documentación técnica que condicen a la organización e instalación de un sistema con componentes de "hardware" y "software".

El elemento humano constituye un factor clave que no puede ser pasado por alto en ningún plan en donde exista interacción entre la tecnología y el individuo.

El plan de relaciones de personal debe tomar en cuenta - las siguientes áreas básicas:

- Mantener informado al personal.
- Educación y Capacitación.
- Mejoramiento de la calidad del trabajo y mediciones operacionales que comparen los objetivos del sistema con los objetivos de los empleados.

Un factor clave es la importancia que se preste a cada área así como el momento en que se atiende esa área. Es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Las personas mostrarán mayor recelo hacia el sistema justo cuando comienza la implementación, ya que es en ese momento cuando existe mayor desconcierto y los rumores sobre cambios - drásticos son más comunes. Sin embargo, también es el momento ideal para "comenzar con el pie derecho". Por lo tanto, es esencial informar a todas las personas involucradas en cuanto se - considere práctico. La mejor manera de hacerlo es mediante explicaciones informales, planeadas positivamente, de los que ésta sucediendo; en otras palabras, el contacto personal mediante - personas conocedoras.

A medida que la implementación progresa hacia los períodos de conversión y post-instalación, gran parte de la información cotidiana acerca de los avances será ampliamente conocida. No obstante, todavía presenta ciertas ventajas la celebración durante ese tiempo de reuniones departamentales con los empleados y sesiones de revisión con la gerencia para explicar las causas de las decisiones clave, el estado actual del proyecto, y los beneficios obtenidos.

TIPO DE INDICIO	FORMULA	CALCULO AL PASADO	CALCULO AL FUTURO	INTERPRETACION
Margen de Utilidades Brutas	$\frac{\text{Ventas Anuales} - \text{Costo de Artículos Vendidos}}{\text{Ventas Anuales}}$			<p>Una medición general de las utilidades.</p> <p>Un incremento a través del tiempo en el margen bruto indica un incremento en la productividad de fabricación.</p> <p>Un incremento puede deberse a un incremento en la productividad de la mano de obra o a una reducción de costos de material resultante de un sistema más eficiente de compras.</p>
Movimientos del inventario	$\frac{\text{Costo de Artículos Vendidos}}{\text{Inventario Total}}$			<p>Un incremento a través del tiempo indica que proporcionalmente se requiere menos inventario total para respaldar un nivel determinado de ventas.</p>
Movimientos del inventario de productos terminados	$\frac{\text{Costo de Artículos Vendidos}}{\text{Inventario de Producto Terminado}}$			<p>Un incremento a través del tiempo puede indicar una mejora en los pronósticos y en el programa maestro de producción o una mayor tarifa de ventas en relación a la tarifa de producción.</p>
Movimientos del inventario de componentes y materias primas	$\frac{\text{Inventario Total} - \text{Inventario Inicial} + \text{Costo de Artículos Vendidos}}{\text{Inventario de Componentes y Materias Primas}}$			<p>Un incremento a través del tiempo indica una mejora en la efectividad de la liberación del requerimiento de materiales.</p>
Ventas por Empleado Administrativo	$\frac{\text{Ventas Anuales}}{\text{Número de Empleados Administrativos}}$			<p>Un incremento a través del tiempo indica un incremento de la productividad administrativa, y que se requieren menos empleados administrativos para captar el dinero de las ventas.</p>
Producción Total por Empleado de Producción	$\frac{\text{Inventario Total} - \text{Inventario Inicial} + \text{Costos de Artículos Vendidos}}{\text{Número de Mano de Obra Directa} + \text{Número de Mano de Obra Indirecta}}$			<p>Un incremento a través del tiempo indica un incremento de la productividad de fabricación, y que se requieren menos empleados de taller para cada unidad de producción.</p>
Producción Total por Empleado de Mano de Obra Directa	$\frac{\text{Inventario Total} - \text{Inventario Inicial} + \text{Costo Artículos Vendidos}}{\text{Número de Mano de Obra Directa}}$			<p>Una medición de la utilización de los recursos para la fabricación.</p> <p>Un incremento a través del tiempo indica una mejora en la productividad general del taller.</p>

También es importante el momento de la educación. Si se capacita a las personas con demasiada anticipación o si se enseñan "conceptos" cuando necesitan "instrucción práctica", se perderá gran parte de los beneficios de esta enseñanza. La capacitación debe realizarse en el momento en que los usuarios necesitan conocer lo que se requiere sobre el sistema. Un error que a menudo se comete es el tener un plan formal de educación en el momento adecuado pero sin repetir esa enseñanza en otras ocasiones, ya sea para empleados de nueva contratación, cambios de personal o simplemente como curso recordatorio.

El mejoramiento de la calidad del trabajo y las mediciones operacionales deben ser formuladas de tal manera que orienten a las personas a desempeñar sus funciones de trabajo en concordancia con los objetivos del diseño del sistema. En este aspecto, generalmente los resultados no se conocerán sino hasta después de que el sistema esté operado.

En realidad, muchas respuestas probablemente no serán conocidas sino hasta que se haya realizado algunas labores clave. Por lo tanto, es recomendable planificar una serie de reuniones e informes cortos a intervalos consistentes. Esto ayudará a llenar el tiempo vacío entre el anuncio del proyecto y las preparaciones de último momento para la conversión.



## CAPITULO IV

### MODULOS DE APLICACION

#### IV-A) PROBLEMAS COMUNES EN LA FABRICACION Y MODULOS DE APLICACION MAPICS.

Es del conocimiento de todas las empresas que es esencial tener un control administrativo eficaz de los materiales, el personal, las máquinas y el dinero para alcanzar una alta productividad en todas las operaciones. La mayoría de los productores se enfrentan a estos problemas:

**Costos de materiales:** La empresa no sólo tiene que mantener fondos en inventario de las existencias para cubrir las demandas comunes que semana tras semana le hacen sus cliente, sino que también tiene que protegerse de los faltantes, de los cambios en los plazos y de los crecientes costos. Todo ello--significa mayores gastos debido al manejo de los productos, el almacenamiento, los impuestos- y esos costos también están aumentando.

**Costos de personal:** Los salarios por la mano de obra y los costos indirectos se incrementan continuamente. Por lo tanto, se necesita una mayor productividad para compensar esos costos más elevados, de manera que los precios de venta no aumentan en esa misma proporción.

**Costos de Máquina:** La empresa debe aumentar al máximo el uso de la maquinaria, teniendo como objetivo una gran utilización, un bajo mantenimiento y un período mínimo de paralización. El reemplazo o el aumento de una maquinaria requiere de un desembolso de capital o elevadas tasas de interés sobre el capital tomado a préstamo.

**Dinero:** La fabricación es una actividad productiva que necesita un gran capital. El mantenimiento de un flujo positivo de fondos para inversiones de capital constituyen problemas importantes.

Los módulos MAPICS pueden ofrecer a la empresa el control administrativo necesario para enfrentarse a estos problemas y a otros retos que se experimentan en un negocio en expansión. Algunas de las áreas clave en donde el sistema MAPICS puede ayudar a incrementar el control administrativo son:

#### IV-A1) MODULOS DE PLANIFICACION Y CONTROL DE LA FABRICACION.

-Proporcionar un sólo conjunto de registros para la planificación de material, la planificación de la produc-

- ción y el cálculo de costos.
- Ayudar a optimizar el nivel de materiales necesarios para satisfacer su plan maestro de producción.
  - Proporcionan la capacidad de responder día tras día a los cambios que afectan el plan de materiales y el programa de producción.
  - Mantienen y comunican las prioridades de órdenes de taller.
    - Ayudan a reducir los faltantes de material.
    - Ayudan a reducir los costos de activación de órdenes.
    - Ayudan a reducir el inventario de la obra en curso.
  - Proporcionan el procesamiento oportuno de la retroalimentación procedente del taller para efectos del estado de la producción y de los análisis de costo.

**Gestión de Datos del Producto:** La aplicación de gestión de datos del producto proporcionan una base uniforme de datos para los registros de cada artículo que se venda, fabrique, o compre, incluyendo opciones estándar para productos terminados (como el tipo de transmisión de un automóvil). Además, la aplicación o módulo de gestión de datos del producto establece las relaciones de estructura del producto necesarias para definir las listas de material y las rutas.

**Planeación de Necesidades de Material:** El módulo de planeación de necesidades de material genera y mantiene un plan maestro de producción para satisfacer los requerimientos del producto o del artículo terminado. El módulo transforma el plan maestro de producción para satisfacer los requerimientos del producto o del artículo terminado. El módulo transforma el plan maestro de producción en un plan detallado de material para determinar los componentes y los requerimientos de materia prima.

**Gestión del Inventario:** En términos de la fabricación, el módulo de gestión del inventario ayuda a proporcionar la capacidad de liberar y rastrear eficazmente las órdenes de fabricación y de compra. Este módulo ayuda a los gerentes de inventario a administrar las posiciones en existencia y pedido de los artículos del inventario.

**Control de Producción y Cálculo de Costos:** El módulo de control de producción y cálculo de costos ayuda a rastrear el estado y el costo de las órdenes a medida que éstas avanzan a través del taller. El módulo proporciona una imagen clara de lo que sucede en la fábrica, de manera que la compañía puede planificar y controlar el nivel de la obra en curso.

#### IV-B) LAS APLICACIONES DE MAPICS EN LA PRACTICA.

Al lado izquierdo del siguiente esquema hemos anotado los procedimientos necesarios para procesar la orden de venta. A la

derecha hemos indicado la aplicación ó módulo de MAPICS que se encarga del procesamiento.

Procesamiento típico de una orden de venta.

Se recibe una orden de venta de un cliente para la entrega futura de un producto.

Después de comprobar el crédito, la orden de venta se registra para su entrega en la fecha solicitada.

El Plan Maestro de Producción de ese producto muestra el plan de fabricación y la forma en que el plan cubrirá la demanda de las órdenes de venta y/o los pronósticos.

Se usa el Plan Maestro de Producción, las listas de material y los balances de inventario para establecer las necesidades de material; los componentes necesarios para cumplir el plan maestro de producción.

Se comparan estas necesidades de componentes con su inventario y las órdenes liberadas.

Después se elabora un plan que indica las ordenes nuevas que deben ser liberadas y las ordenes existentes que deben ser activadas, aplazadas o canceladas.

Se liberan las ordenes de compra a los proveedores para cubrir las necesidades no incluidas en el plan material. Estas ordenes son rastreadas através de la en

La aplicación de MAPICS que se encarga del procesamiento.

Entrada de Ordenes y Facturación.

Gestión del Inventario.

Planeación del Requerimiento de Materiales.

Planeación del Requerimiento de Materiales.  
Gestión de Datos del Producto.  
Gestión del Inventario.  
Planeación de Requerimiento de Materiales.

Gestión del Inventario.  
Planeación del Requerimiento de Materiales.

Gestión del Inventario.

trada, la inspección y su almacenamiento.

Las recomendaciones del plan de materiales también se usan para liberar y ajustar las órdenes de taller y asignar materiales de componentes, a fin de que las prioridades de ordenes sean comunicadas al taller.

Además, a medida que el trabajo se realiza en relación a las ordenes de fabricación, el estado de las ordenes y de los centros de trabajo se actualiza mediante transacciones que reflejan el trabajo realizado.

El estado de los centros de trabajo se escribe en listas de trabajo diarias que indican la prioridad de las ordenes.

También se analizan periódicamente los centros de trabajo para determinar la eficiencia, la utilización de máquinas y el nivel del inventario.

Cuando está terminada la orden de fabricación del producto solicitado por el cliente, se cierra la orden de fabricación, se envía el producto y se factura al cliente.

Al acompañar los pasos de una orden de venta hemos descrito cómo actúa el sistema MAPICS. Esta descripción ofrece una idea del alcance de los beneficios del sistema.

#### IV-C) RELACIONES ENTRE LOS MODULOS.

Después de haber identificado la manera como funciona cada una de las Aplicaciones de Fabricación para cumplir una orden, examinamos con mayor atención las relaciones entre los módulos. Dos de los módulos (Control de Producción y Cálculo de Costos, Planeación del Requerimiento de Materiales) dependen en gran me-

Planeación del Requerimiento de Materiales.  
Gestión del Inventario.

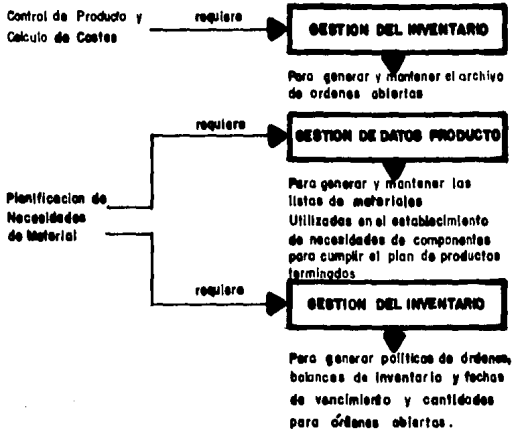
Control de Producción y Cálculo de Costos.

Control de Producción y Cálculo de Costos.

Control de Producción y Cálculo de Costos.

Entrada de Ordenes y Facturación.

RELACIONES ENTRE LA APLICACION DE FABRICACIÓN



dida de otros módulos de fabricación.

El módulo de Gestión de Datos del Producto y de Gestión del Inventario pueden funcionar por sí solas, aunque la obtención de todos sus beneficios se efectúan cuando están en interfase con los demás módulos de Fabricación.

Otra aplicación de MAPICS: entrada de ordenes y facturación tiene interfase clave con los módulos de fabricación, ya que proporciona entrada através de la información sobre ordenes del cliente.

## CAPITULO V

### MODULO GESTION DE DATOS DEL PRODUCTO (PDM).

#### V-A) GESTION DE DATOS DEL PRODUCTO (PDM).

El módulo de Gestión de Datos del Producto permite establecer y mantener una serie de archivos de datos comunes de producto que serán usados por diversas áreas funcionales de la compañía. Los datos del producto incluyen:

- + Listas de material, es decir, listas y fórmulas de partes que describen los materiales y componentes necesarios para productos o conjuntos.
- + Rutas de fabricación u hojas de proceso que describen la secuencia de operaciones y procesos requeridos para producir los conjuntos o artículos fabricados.
- + Registros de recursos o instalaciones de fabricación que describen los centros de trabajo y la maquinaria usada en la fabricación de los productos.
- + Costos de producto, costos estándar, costos actuales o costos proyectados que se establecen a partir de los costos de mano de obra, de material y de gastos generales para un producto.
- + Datos adicionales de artículo, tales como número de artículo, descripción, plano técnico y proveedor.

#### V-B) CONDICIONES ACTUALES EN LA GESTION DE DATOS DEL PRODUCTO.

La Gestión de Datos del Producto funciona en condiciones de cambio constante, incluyendo las variaciones en el producto, materias primas, listas de materiales, método de producción, rutas y precios. Además, el lanzamiento de nuevos productos requiere la actualización continúa de los datos del producto. La labor de mantener actualizados los datos del producto se complica por el hecho de que esos datos son mantenidos generalmente en varios departamentos diferentes (técnico, de contabilidad y de producción). Muchos fabricantes se han dado cuenta que el mantenimiento por duplicado de los datos del producto necesita una gran cantidad de tiempo además de ser muy costoso.

Al revisar la situación actual de la compañía se debe determinar si los registros de todos los departamentos reflejan con exactitud los cambios en los datos de producción sobre una base oportuna de tiempo.

#### V-C) BENEFICIOS DEL MODULO DE GESTION DE DATOS DEL PRODUCTO.

El módulo de Gestión de Datos del Producto proporciona una base uniforme de información para tomar decisiones. El

personal de todos los departamentos puede tener acceso a la misma información mediante las estaciones de trabajo. Se puede mejorar la exactitud de los datos debido a que el personal que trabaja con los datos puede reconocer fácilmente cualquier error en una pantalla de ese tipo.

#### BENEFICIOS PARA EL DEPARTAMENTO TECNICO.

La rápida disponibilidad de información técnica ayudará a reducir el tiempo que se dedica a la investigación de datos, a mantener y cambiar la información, y a responder a las preguntas del cliente. Se puede usar la pantalla para evaluar el efecto de un cambio técnico y para estudiar la manera de estandarizar componentes. Al reducir las labores de oficina se puede concentrar en su verdadera función e incrementar su productividad.

El módulo también proporciona los medios para indicar los cambios futuros en listas de material mediante el uso de designación de fecha de efectividad. Las numerosas facilidades del sistema para las transacciones ayudan a eliminar o sustituir -- componentes de muchas listas de materiales, así como a utilizar las listas existentes de materiales como base para nuevas listas. Otra característica del módulo son sus capacidades para manejar las opciones del producto. Al desplegarse en una estación de trabajo (la consulta características y opciones) muestra las características y opciones estándar que existen para un -- determinado artículo. Se puede usar esta pantalla para estudiar los factores de costo que se usan en el cálculo de costos de la producción.

#### BENEFICIOS PARA EL DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD.

El módulo PDM proporciona los medios para incrementar la exactitud mediante una mejor puntualidad en la información.

Los costos estándar pueden ser más exactos debido a que se mantienen directamente con los datos de las listas de material, las que a su vez están actualizadas debido a la información oportuna de los cambios. Los costos estándar son calculados mediante la acumulación ascendente de los costos o cargos estándar de compras, mano de obra y gastos generales, desde -- los niveles de la lista de material que es donde se incurren esos cargos.

La hoja de costos a un nivel indica las compras, la mano de obra y los gastos generales referentes a los componentes usados en un artículo, así como también para el artículo.

La simulación de cambios de costos ayuda a planificar la productividad. Se pueden simular los cambios propuestos o anti-



cipados en las tarifas de mano de obra, las tarifas de máquina, las tarifas de gastos generales o los costos de materiales, y puede examinar el efecto en comparación a los costos actuales.

Las hojas de costo de operación de rutas proporcionadas por el módulo permiten estimar los costos de acuerdo con la manera en que realmente se cargan en cuenta las ordenes de producción. En otras palabras, los costos de los componentes de utilización directa son considerados como costos de material, mientras que los costos de mano de obra y de gastos generales solo están relacionados a la operación de fabricación y ensamble que se aplique directamente a la orden.

El módulo de PDM utiliza las listas de materiales para proporcionar estructuras de costos de los productos, lo cual ayuda a identificar la fuente de los cambios en los costos. El informe de Actualización del Costo del Producto ayuda a ésta labor al mostrar la mano de obra, las compras y los gastos generales correspondientes a los costos nuevos y anteriores. Estas cifras son tanto para los costos a nivel de conjunto como para costos a niveles más inferiores. Además, también se calcula un porcentaje de variación a fin de destacar los cambios -- significativos.

#### BENEFICIOS PARA EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION.

Las características de los cambios que señalamos como herramientas para incrementar la productividad técnica, también ayudana los departamentos de fabricación y técnico al permitir una incorporación más fácil de los cambios en el plan de producción. Además el módulo de Gestión de Datos del Producto proporciona registros básicos de gestión requeridos por las aplicaciones MAPICS de Planeación del Requerimiento de Materiales y Control de la Producción y Cálculo de Costos.

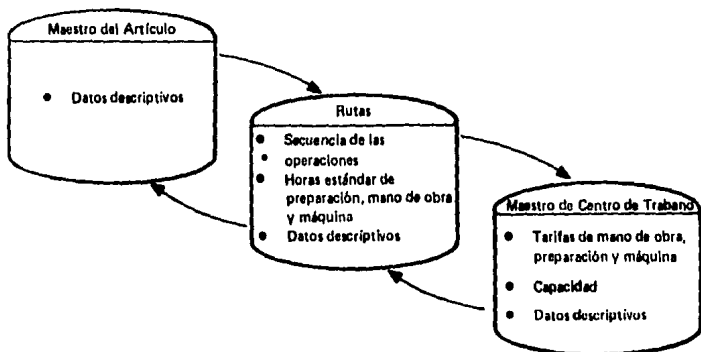
#### BENEFICIOS PARA EL DEPARTAMENTO DE VENTAS.

Dentro del Departamento de Ventas, la capacidad de manejar la opción en el módulo de PDM ayuda a generar la configuración del producto que requieren los clientes. El módulo también ayuda a estimar el costo de la configuración del producto, de manera que se puede cotizar un precio apropiado al cliente.

#### ARCHIVOS DE DATOS DEL MODULO.

El módulo de PDM cuenta con cuatro archivos principales de datos: el archivo Maestro de Artículo, el archivo de Estructura del Producto, el archivo de Rutas y el archivo de Centro de Trabajo.

El archivo Maestro del Artículo es el punto de referencia para cierto tipo de información como el costo, la descripción,



la unidad de medida de almacén, el plano técnico y el plazo de un artículo. El archivo de Estructura del Producto se usa para elaborar las listas de material mediante el establecimiento de la relación conjunto-componente. Estos dos archivos dependen uno del otro ya que cada archivo contiene información que se usa en el otro archivo. El siguiente diagrama ilustra esa relación.

Ahora examinamos la forma en que el módulo de Gestión de Datos del Producto se encargará de las rutas. Las rutas definen la secuencia de las operaciones que se realizan para fabricar o ensamblar un artículo, ya sea un producto terminado, un subconjunto o un componente. La lista de rutas que se muestra en la figura, indica que el artículo número 27643 es producido usando las operaciones 10 a 90. Cada operación puede tener horas de máquina, de mano de obra y de preparación asociadas con esa operación y con el centro de trabajo donde normalmente se ejecuta ese trabajo. El número de la operación solamente indica la secuencia. También podría fabricarse otro artículo usando las operaciones 10 a 90. La operación 10 de una ruta no tiene que ser la misma actividad de fabricación que la operación 10 de otra ruta.

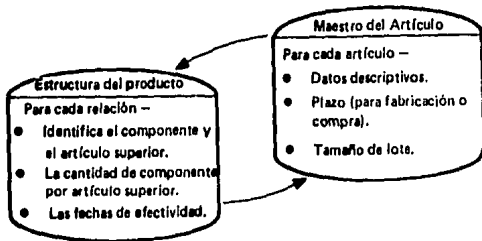
#### V-C1) CALCULO DE COSTOS.

El módulo de gestión de Datos del Producto permite estimar el costo de fabricación de una orden usando los costos actuales o estándar. La hoja de costos de rutas de operación proporciona la información necesaria para éste análisis.

La hoja de costos que se muestra en la figura, identifica los costos de material y de operación y los amplía para abarcar cualquier cantidad de orden o lote especificada por el usuario. Los costos por unidad de material, mano de obra, máquina y gastos generales que son incurridos en cada operación también son detallados. Los costos de mano de obra y máquina son desglosados entre la preparación y la ejecución. Estos costos individuales son ampliados y acumulados para obtener una cifra total del costo de la orden. Los costos de gastos generales pueden ser un porcentaje del costo de la máquina o de mano de obra, o puede ser la tarifa de tiempo de máquina o de mano de obra.

#### V-C2) ACUMULACION ASCENDENTE DE COSTOS.

El módulo de Gestión de Datos del Producto utiliza un enfoque para calcular los costos de un artículo aprovechando las relaciones del artículo superior-componente de la lista de materiales, y en la cual los costos de los componentes son incorporados a los costos de un artículo superior. El enfoque se denomina "acumulación ascendente de costos". La ventaja de este enfoque es que cuando cambia el costo de un componente, los



FABRICA S.		LISTADO DE RUTA				FECHA INICIO/99		HORA INICIO SA		FOLIO I		ANTECI		
NUM ARTICULO	DESCRIPCION	ORDEN/DAÑO	TIEMPO	MA-JUNIA	COPA	...-PREPARACION	DIL.	HEBES/ML=	C/THUB Y	DIAS	NUM VICES	ULTM FECHA	RUTA ALTERNATIVA	ESTADO OPERACION
10	TALADRO LSTAMPA	2	1 00 1 00	1 00 1 00	50 50	1 PP/34	10	5011 111	DR045 PRENSA TALADRO	4 00	1	08/04/79		ACTIVA
20	TALADRO 2 PULO BORDE	2	1 00 1 17	1 00 1 17	50 51	1 PRON	10	100	DR045 PRENSA TALADRO	4 00	1	06/04/79		ACTIVA
30	AJUSTE SUPLENIMIENTO	2	1 00	1 00	1 00	1	10	1011	LAD11	5 00	2	17/04/79		INACTIVA
40	INSPECCION	2	2 00 2 00	2 00 2 00	100 100	1 PRON	10	1010 INSPECCION	1 00	1	16/04/79		ACTIVA	

FABRICA, S.A.

LISTA DE RUTA

FICHA 11/09/82

HORA 11:45

Mn. Artículo 27643 Buidor

Operación Mn. Descripción	Código Base Tiempo	Máquina	Otro	Preparación horas	Preparación horas	Días Trab.	Herra. Hoja	+/1 Mn. y Descrip.	Días Ora	Num. Voces	Ultim. Fecha	Estado Operación
Reportado												
10 Taladro Estanca	2	1.00 1.01	1.00 1.09	.50 .46	1 Pres	50	5265 135	18045 Presca Taladro	4.00	3	02/10/82	Activa
70 Taladro 2 Pulp. Breda	2	1.00 1.17	1.00 1.17	.50 .51	1 Pres	.50	190	18045 Presca Taladro	4.00	3	05/10/82	Activa
30 Ajuste Suplemento	2	5.00	5.00	1.00	1	.50	1265	18015	5.00	2	17/10/82	Inactiva
90 Inspección	2	2.00 2.30	2.00 2.30	.00 .00	1 Pres	.50		18070 Inspección	2.00	3	16/11/82	Activa

costos de los conjuntos que usan ese componente pueden ser recalculados automáticamente para reflejar ese cambio.

Con éste enfoque se puede mantener separado el contenido de compra, mano de obra y gastos generales de cada artículo. Estos valores (compra, mano de obra y gastos generales) son acumulados ascendentemente y se calcula el costo total a partir de las cantidades acumuladas. El mantenimiento de valores diferentes para las compras, la mano de obra y los gastos generales dá una imágen más verdadera del tipo de gastos requeridos. Al contenido de gastos generales se incorporan los costos de máquina. El contenido de mano de obra y gastos generales de un artículo puede ser calculado a partir de las rutas.

El módulo de Gestión de Datos del Producto también genera la hoja de costos a un nivel, la cual identifica los costos de material, de mano de obra y de gastos generales de todos los componentes directos de una parte. Los costos de material, mano de obra y gastos generales son mostrados por separado y son categorizados adicionalmente como incurridos en el nivel señalado en el informe o en cualquier nivel subsecuente del ensamble. A los conjuntos se les puede calcular el costo usando el costo unitario estándar o el costo unitario actual.

### V-C3) CARACTERISTICAS DE LA GESTION DE DATOS DEL PRODUCTO.

A menudo es difícil mantener datos exactos de los productos que tienen varias opciones. El módulo de MDP ayuda a esa labor. Para describir el uso de las opciones, se debe considerar que una característica es una variación de un producto. Pueden existir características indispensables y características no esenciales. Como ejemplo usaremos un automóvil, el producto - 1055 de la figura; se considera que la transmisión es una característica requerida mientras que el control de velocidad es una característica no esencial. Una opción es una variación específica seleccionada para una característica.

Las características señaladas como requeridas o no esenciales están vinculadas directamente al producto terminado a través de la estructura del producto; a su vez, las opciones están relacionadas directamente con la característica, también a través de la estructura del producto.

Mediante el uso de un número de selección se proporciona la capacidad de elegir opciones como un medio para invitar las opciones escogidas para cada característica, y se puede solicitar que el módulo de PDM imprima o despliegue en pantalla listas específicas de material y la acumulación de costos para opciones en particular. El número de selección permite estimar el costo de una configuración específica para un producto con varias opciones.

Código		Tipo de tiempo		Cantidad del lote para el que se calcula el costo.		Especifica el método empleado para calcular los costos por partes generales.			
FABRICA, S.A. HORA DE COSTOS POR OPERACION DE MUYA-ESTAN-ARRO		FECHA 06/04/82		BREA 14:56:11		PAC 1			
Nº. Artíc.	Cubierta	Cont.	Cont.	Cont.	Cont.	Cont.	Cont.		
Componente	Descripción	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00		
Centro	Mín. Operación	Horas	Tarifa	M. Otros Prep.	Horas	Tarifa	Gastos Generales		
Trabj	Descripción	Horas	Tarifa	M. Otros Prep.	Horas	Tarifa	Tarifa		
M1025	10 E	8.00	P 5,750	1,725.00	8.00	20.00	6,000.00	4.00	1,204.00
	1.00 P	1.00	1,000	5.00	1		20.00	C	
M1045	20 E	40.00	P 5,000	250.00	40.00	4.00	200.00	.00	122.40
	1.00 P	1.00	5,000	5.00			4.00	A	
M1055	30 E	40.00	P 4,750	237.50	.00	.00	.00	3.50	175.00
	1.00 P	.00	4,750	.00			.00	D	
							Total	5	

#### V-C4) FECHAS DE EFECTIVIDAD.

El módulo de Gestión de Datos del Producto ofrece la flexibilidad de hacer cambios en las listas de materiales. Se puede indicar que los cambios se realicen inmediatamente o en alguna fecha futura. Cuando el cambio ocurre en el futuro, la fecha de cambio es designada mediante una "fecha de efectividad" en el registro de Estructura del Producto.

Existen dos tipos de designaciones para fechas de efectividad: "efectivo de" y "efectivo a". Una designación de "efectivo de" en un registro de estructura del producto indica que el componente especificado será usado en el producto superior desde esa fecha en adelante. Por ejemplo, una fábrica de muebles podría indicar que a partir del 20 de Febrero se deberán usar uniones giratorias número 88452 en la fabricación de sillas ejecutivas de oficina. La designación de "efectivo a" en un registro de estructura del producto indica que el componente específico no será usado en el producto superior a partir de esa fecha. Por ejemplo, el plan de producción de una empresa electrónica podría indicar que el tablero del circuito X-120 será utilizado en las calculadoras manuales hasta el 20 de Marzo.

La combinación de las designaciones "efectivo de" y "efectivo a" en un registro de estructura del producto indica que el componente es activo en el producto superior entre la primera y la segunda fecha. Utilizando de nuevo a nuestro fabricante de muebles; el plan de producción podría indicar que la unión giratoria número 88452 deberá comenzar a usarse el 20 de Febrero pero no debe usarse después del 19 de Octubre.

#### V-C5) MANTENIMIENTO DE ACCION MULTIPLE DE LA LISTA DE MATERIALES.

El módulo de Gestión de Datos del Producto permite añadir, cambiar o eliminar artículos de la lista de materiales en una forma eficiente, utilizando las siguientes transacciones:

- La transacción de Sustitución Múltiple reemplaza un componente con otro en cualquier lista de materiales donde ha sido usado el componente original.

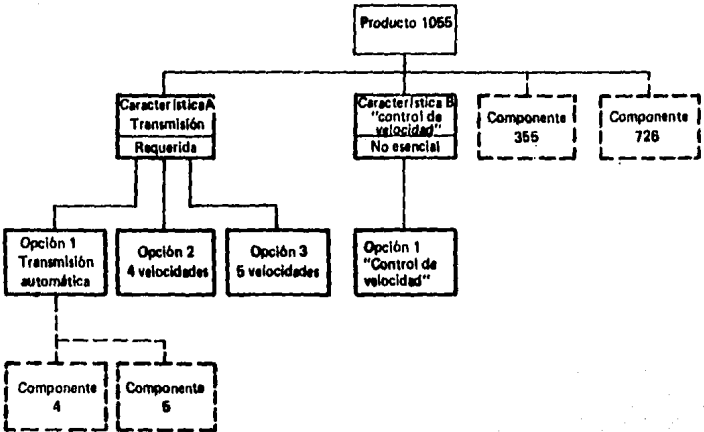
- La transacción de Eliminación Múltiple elimina un componente de cualquier lista de material donde está siendo usado.

- La transacción de Eliminar Estructura, elimina toda una estructura de lista de materiales a un nivel.

- La transacción de Igual-que- Excepto, se usa cuando se desea añadir una estructura de material a un nivel, la cual es similar a otra estructura existente.

- La transacción copia toda la estructura de una lista existente de materiales a un nivel a un nuevo conjunto. Después, este procedimiento permite añadir, cambiar o eliminar componentes para





describir la diferencia entre las dos estructuras.

#### V-D) CONSIDERACIONES PARA LA IMPLEMENTACION.

Los números de parte son esenciales, para la identificación de cada artículo. La información del artículo también es necesaria, incluyendo la descripción, el plazo, la unidad de medida y el plano técnico.

Las listas de materiales son necesarias para que el sistema planifique y asigne componentes a las órdenes de producción, y para que calcule los costos del producto.

Las rutas son necesarias para generar la documentación de taller, vigilar las órdenes y calcular los costos de las operaciones. Se requiere asignaciones de centro de trabajo para las rutas. El centro de trabajo es una prolongación natural de la ruta; ya que la información de rutas, como los costos de la máquina y de mano de obra, es mantenida en el centro de trabajo.

#### V-D1) MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE.

Establecer un número separado de parte para cada artículo: En primer lugar se necesita determinar cuando debe ser asignado un número de parte. Si ya se tienen un sistema de números de parte, éste debe cubrir las especificaciones del módulo de Gestión de Datos del Producto. Las mismas especificaciones para el número de parte corresponden al módulo de Gestión de Datos del Producto y de Gestión del Inventario.

Se debe asignar un número de parte a cada artículo distinto. Todas las variaciones en la forma de un artículo, que generalmente serán almacenadas por separado, son consideradas como artículos diferentes y requieren un número separado. La siguiente lista proporciona un ejemplo de lo que se considera como artículos diferentes:

- Una engrapadora azul es distinta de una engrapadora gris.
- Una moldura en bruto es diferente de una moldura terminada.
- Los artículos niquelados son diferentes de los no niquelados.

- Si un cambio técnico modifica la forma, el ajuste o la función de una parte, a ésta debe asignársele un nuevo número de parte.

- Se debe asignar un número de parte a los grupos de partes que son enviados como accesorios y sin ensamblar, o que son artículos de mantenimiento.

- Si el mismo producto terminado es fabricado con diferentes etiquetas o en configuraciones diferentes, cada producto debe tener asignado un número por separado.

- A las herramientas desechables o de desgaste deben asignársele números de parte en caso de que aparezcan en las listas de materiales.

A continuación se presentan algunas indicaciones útiles para establecer un nuevo sistema de numeración.

- Asignar números en secuencia.
- Evitar números duplicados mediante el uso de las reglas normales de nomenclatura para la descripción de los artículos.
- Mantener la misma longitud para todos los números.
- Mantener los números lo más corto posible (el límite es de 15 caracteres y/o dígitos).

Además, en general se puede evitar la vinculación de significados a sus números de parte. Se considera que el significado sería usar una porción del número de parte para clasificar características específicas del artículo. Por ejemplo, todas las partes compradas a un proveedor específico terminan en "1". Es preferible usar la descripción del artículo para cumplir con dicha función. Los números de parte con significado tienden a ser muy largos y sumamente complejos, lo cual aumenta el tiempo de entrada de los datos y provocan errores en la entrada de datos. Debido a la necesidad de cambios constantes, el significado del número por lo general pierde su connotación con el paso del tiempo y -complica innecesariamente la asignación de números. Sin embargo, se puede usar un significado limitado en los números de parte para ciertos artículos como las materias primas que no están sujetas a un cambio constante.

Indicar descripciones de artículos para las partes: El propósito de las descripciones es ayudar a identificar cada artículo. Durante el proceso de asignación de las descripciones se pueden depurar los artículos duplicados que anteriormente no eran fáciles de distinguir. La descripción debe ser lo más corta posible pero debe tener significado. Por ejemplo, en vez de indicar solamente "perno" deberá especificarse el tipo de perno. Se debe establecer un formato estándar para introducir la descripción de cada tipo básico de parte. Por ejemplo, se podría indicar la clase de características especiales (por ejemplo, tornillo, cabeza plana, bronce, 8x1.25).

Estimar el uso de las listas de materiales: Las listas de materiales son necesarias y se desea elevar al máximo el uso del sistema en las actividades de cálculo de costos, planificación, asignación y salida. El módulo de Planificación del Requerimiento de Materiales proporciona las transacciones de planificación. El módulo de Control del Inventario ofrece a las transacciones de asignación y salida.

Durante la preparación para implementar el módulo de PDM, se debe asegurar de que las listas de material son actuales y realmente reflejan la manera en que se fabrica el producto. Para determinar esto es necesario:

- Definir las opciones y las características usando el módulo de PDM.
- Identificar las herramientas y materiales desgastables (por ejemplo, rueda de afilar) de las listas.
- Identificar cualquier discrepancia entre "listas técnicas" y "listas de fabricación".
- Utilizar "listas fantasma" cuando se necesitan identificar las relaciones que no existen en la lista de Requisición de Materiales.

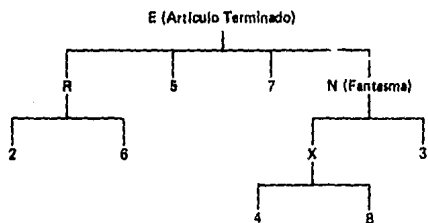
Al comparar las listas técnicas y de fabricación se tiene que considerar que el diseño técnico solo elabora el producto una vez, mientras que la fabricación lo produce una y otra vez. Además, producción debe saber lo que se necesita para producirla para propósito de planificación y control.

Las listas fantasma se utilizan frecuentemente como medio para relacionar las características durante una etapa de ensamble que en realidad no está señalada en la lista de materiales. Los conjuntos de este tipo nunca llegan al almacén porque una vez que son ensamblados pasan inmediatamente a un nivel más elevado de ensamble. En el diagrama de la figura 5 se muestra el uso de un conjunto fantasma, en donde E representa el artículo terminado y N es el conjunto fantasma. La lista real de materiales para E debería designar a R, 5, 7 y N como utilizaciones directas. N está en la lista de materiales ya que presenta una etapa de ensamble necesaria para fabricar el artículo E. Debido a que la designación del conjunto fantasma está señalada en el registro Maestro del Artículo que pertenece a N, para este conjunto no se imprimirá una requisición de materiales para E incluiría R, 5, 7, X y 3. N no requiere un artículo de línea en la requisición de materiales porque el conjunto fantasma no llega al almacén ni es surtido.

Definir los centros de trabajo: Un centro de trabajo es un grupo de máquinas o un área de ensamble donde se ejecutan operaciones similares de fabricación; por ejemplo, todas las barredoras del edificio A. Se necesita definir un centro de trabajo para cada una de las operaciones de fabricación, teniendo en cuenta que una operación en una ruta solamente puede relacionarse a un solo centro de trabajo.

Algunas agrupaciones de instalaciones en los centros de trabajo incluyen:

- Barredoras.
- Fresadoras pesadas.
- Una herramienta mecánica especializada y única que es controlada numéricamente.
- Una máquina o proceso determinado para casi todos los trabajos; por ejemplo, tratamiento de lavado o calor.
- El área de ensamble final para el producto A.



- El área de subensambles para subconjuntos similares: por ejemplo, todas las fuentes de alimentación.
- La línea B de ensamble, que puede tener productos diferentes en momentos diferentes.
- El departamento de control de calidad, si se identifica a la inspección como una operación separada de la ruta.
- Un grupo de preparación, sobre todo si la preparación es realizada por personal especializado.
- Un grupo de máquinas diferentes pero conectadas lógicamente debido al proceso de fabricación; por ejemplo, tres máquinas que siempre hacen transferencias de 1 a 2 a 3 sin ninguna desviación.
- Máquinas enlazadas físicamente con equipo para mejorar materiales; por ejemplo, una "línea de transferencia".
- Las áreas de empaque.

El objetivo es definir los centros de trabajo de manera que estos no sean demasiado generales ni muy específicos. Las pequeñas variaciones entre las capacidades de las máquinas no justifican la asignación de números separados de centro de trabajo.

Al designar los centros de trabajo no es necesario tomar en cuenta ciertos factores como la tolerancia de la máquina, la capacidad de la herramienta o dispositivos. Sin embargo, en caso de duda se establece un centro de trabajo. Es más fácil consolidar dos centros de trabajo que subdividirlos en caso de tener que hacer ajustes en una fecha posterior.

Se debe determinar si sería correcto utilizar las mismas tarifas de mano de obra y de gastos generales para todas las máquinas en grupo del grupo. Es importante que todas las máquinas de un centro de trabajo sean controladas por un supervisor. Los casos de intercambio para resolver situaciones de sobrecarga o baja carga en el trabajo y de prioridades de embarques, son resueltos más eficazmente por un supervisor en vez de dos.

Las características y propósitos de la definición de un centro de trabajo incluyen:

- Describir la ubicación del centro de trabajo para indicar los movimientos de la operación.
- Describir la función del centro de trabajo para indicar el tipo de trabajo que pueda realizar.
- Describir los costos- se calcularán los costos de los órdenes y los artículos sobre la base de los costos de mano de obra, de máquina y de gastos generales que se hayan establecido para un centro de trabajo.
- Describir la capacidad del centro de trabajo- para los análisis de desempeño de carga de trabajo.

Definir las rutas: Antes de la implementación se debe com-

probar las rutas actuales y, en caso necesario, se debe actualizar. La ruta debe indicar la secuencia de las órdenes de producción que deben ejecutarse para fabricar el artículo.

Algunas consideraciones acerca del establecimiento de rutas:

- Cada operación requiere transacciones, por lo tanto, no se indica las operaciones que no generan informes.

- Una operación puede tener múltiples elementos; por ejemplo, la preparación y el manejo del material normalmente se consideran como una parte de una operación más que operaciones individuales.

- Las tarifas no son esenciales al principio; se pueden establecer posteriormente a partir de la información de mano de obra del módulo de PCC.

Se pueden añadir operaciones; se puede comenzar con una ruta esquemática para las operaciones clave.

- Las rutas señalan lo proyectado; por ejemplo, en la ruta estándar no debe haber reacondicionamientos.

- Las rutas generan documentos de taller- por tanto, se debe asegurar de incluir todo lo que se desea que se imprima.

#### V-D2) LISTA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DEL MODULO DE GESTION DE DATOS DEL PRODUCTO.

La lista de actividades incluyen acciones que deben realizarse en la compañía antes de instalar el módulo de PDM. Se debe indicar en la lista al individuo o al grupo responsable de cada acción, la fecha del inicio de la acción, la fecha proyectada para terminar esa acción. Bajo esta columna de estado, es necesario que se anote si la acción ha sido realizada, está pendiente, progresa satisfactoriamente o requiere asistencia de parte del jefe del equipo.

Acción	Individuo o grupo responsable	Fecha de inicio	Fecha proyectada de terminación	Estado
Establecer un número separado de parte a cada artículo				
Indicar una descripción de artículo para cada una de las partes.				
Asegurar que las listas de materiales son actuales y realmente reflejan la manera de fabricación del producto.				
Definir los centros de trabajo				
Definir las Rutas.				
Revisar las pantallas y los informes proporcionados por la aplicación y determinar la manera en que el personal podría utilizarlos óptimamente.				



## CAPITULO VI

### MODULO CONTROL DEL INVENTARIO (IM).

#### VI-A) CARACTERISTICAS DE OPERACION MANUAL DEL CONTROL DEL INVENTARIO.

En un sistema manual de Control del Inventario usualmente no existe un registro fácilmente accesible acerca de las órdenes que han sido liberadas -a fabricación y compras- y de sus fechas de vencimiento. Por lo tanto, es difícil vigilar éstas órdenes y planificar la producción subsecuente. Esto es particularmente - difícil si cambian las fechas de vencimiento pero no se cambia la documentación al mismo tiempo.

Los balances de existencia de productos terminados, componentes y materias primas son frecuentemente inexactos. Esta situación se origina por:

- La dificultad para realizar manualmente un registro de inventario.

- Desahogo del inventario al cumplir las órdenes basándose en una lista de materiales, lo cual añade un retraso con el tiempo y reduce los inventarios de componentes basados en la utilización esperada más que en la utilización real.

- Desahogo del inventario al planificar o liberar órdenes, lo que también reduce los inventarios de componentes basados en la utilización teórica más que en la utilización real.

La falta de informes acerca de todas las transacciones de inventario. En algunas compañías se utiliza la disposición -reservación- de componentes de materias primas varias semanas antes de la liberación real de las órdenes. Esto se realiza para reconocer los faltantes y que todo éste disponible al comienzo de una orden. Sin embargo, una substracción prematura del inventario tiende a incrementar el volumen del inventario ya que no se puede disponer de esos artículos para otros usos durante éste período de reservación. Estamos suponiendo, naturalmente, que nadie "toma prestados" algunos artículos para otras órdenes lo cual complicaría aún más la situación. Además, ya que el personal confía en los componentes reservados, no se considera que sean importantes los registros exactos de inventario. En otras compañías las órdenes son simplemente liberadas al taller. Algunas órdenes no comenzarán a tiempo debido a los faltantes. Este procedimiento origina trastornos en el taller y una confusión innecesaria alrededor de los centros de trabajo. Los programas de producción son pasados por alto, o bien se recurre a la activación y las horas exactas -elementos muy costosos- para resolver el problema. Estas acciones por sí solas pueden originar problemas adicionales.

## VI-B) BENEFICIOS DE LA APLICACION DE CONTROL DEL INVENTARIO (IM)

Mejor productividad en el taller debido a:

- Menos faltantes de material.
- Suministro de información acerca de las órdenes que han sido liberadas y de su fecha de vencimiento.

Menor tiempo requerido del personal de inventario para:

- Liberar ordenes, mediante la preparación de requisición de materiales.
- Surtir y reservar materiales.
- Realizar inventarios físicos.

Menor inversión en inventarios y de espacio de almacén debido:

- Identificación de artículos de poca utilización.
- Eliminación de las reservas prematuras.

Mejor servicio al cliente debido:

- Información de disponibilidad del artículo - tanto actual como futura.

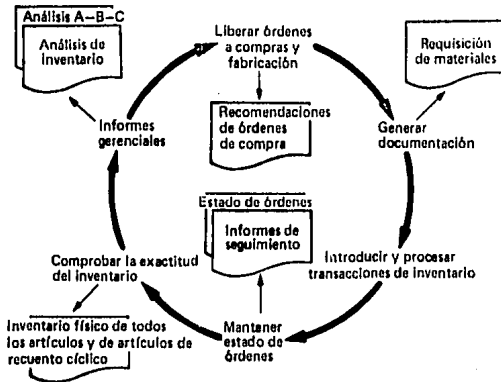
Establecimiento de datos básicos de inventario, estado de las ordenes abiertas y disciplinas de información del taller que se requieren para:

- Instalar y usar con éxito la aplicación de Planeación del Requerimiento de Materiales.

## VI-B1) EL ENFOQUE FUNCIONAL PARA LA APLICACION DEL CONTROL DE INVENTARIO.

El diagrama de la figura muestra las funciones principales que realiza la aplicación de IM. Ya que el Control del Inventario se utiliza en las aplicaciones de procesamiento de ordenes y también en la aplicación de fabricación, todas esas funciones serán descritas brevemente en éste capítulo.

Las funciones básicas del inventario que casi todo fabricante debería desarrollar incluyen:



- Introducción y procesamiento de transacciones de inventario.
- Comprobación de la exactitud del inventario.
- Generación de informes gerenciales.

#### Transacciones del Inventario.

La aplicación de IM procesa todas las transacciones de inventarios. Estas transacciones incluyen:

- Salidas al taller para ordenes de fabricación.
- Entrada de órdenes de taller y de ordenes de compra.
- Retorno de salidas a taller no utilizadas.

Las transacciones pueden ser introducidas desde una estación de trabajo; si se usa una estación de trabajo las transacciones son editadas a medida que son introducidas. Cuando se usa la estación de trabajo, las transacciones pueden actualizar los registros maestros inmediatamente o al final de la sesión de entrada de datos.

#### Exactitud del inventario.

La exactitud del inventario es verificada mediante dos métodos de realizar el inventario físico: El recuento cíclico y el inventario anual. Ambos métodos están apoyados por la aplicación de inventario.

#### Informes Gerenciales.

A medida que se acumulan los datos reales del inventario se pueden imprimir informes gerenciales que analizan la utilización y la utilidad del inventario. Los informes de seguimientos y de estado de ordenes ayudan a asegurarse de que las ordenes están siendo cumplidas a tiempo.

#### Liberación de Ordenes.

Una vez que se han ejecutado esas funciones básicas del inventario, se habrá establecido los datos necesarios de inventario, para el siguiente paso del ciclo de control del inventario: La liberación de ordenes a compras y producción. La decisión acerca del momento de liberación y de cantidad proviene de varias fuentes. Las recomendaciones de ordenes para artículos terminados pueden provenir de:

- El informe de reaprovisionamiento del inventario, el cual utilizará la técnica del punto para ordenar.
- Los pronósticos de ventas.
- Un plan maestro de producción.
- Ordenes de clientes.

Las recomendaciones para liberar ordenes de subconjunto, de componentes y de materia prima provienen de la aplicación

+ Ordenes de cliente - para las que se han impreso requisiciones de materiales.

+ Ordenes de taller - para las que todavía no ha salido - ésta parte.

Las cifras bajo la columna de "disponible" se calculan a partir de la cantidad en existencia más la cantidad pedida menos la cantidad asignada. Los datos de ésta pantalla son tan exactos como la última transacción de inventario que ha sido editada y actualizada "en línea".

#### VI-C1) LIBERACION DE ORDENES

El propósito de la liberación de ordenes es:

- Generar los registros de ordenes abiertas, a fin de poder vigilar las ordenes y el cálculo de costos.

- Asignar componentes y efectuar análisis de faltantes, a fin de poder identificar y resolver los faltantes de material antes de que la planta comience a trabajar la orden.

- Imprimir la requisición de materiales.

El elemento crucial es el segundo, es decir, la asignación (o reservación de) componentes, de manera que no se puede disponer de ellos para otras ordenes,. Este procedimiento permite reducir los inventarios mientras incrementa las entregas a tiempo. La prematura disposición -separación- de materiales para una orden puede ser eliminada ya que el uso combinado de la planeación del requerimiento de materiales y del control del inventario ejecuta ésta disposición sin mover físicamente el material.

Los registros de ordenes abiertas consisten de un registro resumido para cada orden, más registros de detalle de material, donde se señala las asignaciones y las salidas. Estos registros de detalle de material pueden ser introducidos manualmente o generados automáticamente a partir de las listas de material mantenidas por la aplicación de Gestión de Datos del Producto.

Después de liberar un grupo de ordenes se realiza un análisis de faltantes. Se comprueban las asignaciones de componentes para todas las ordenes recientemente liberadas. Si las ordenes fueron planificadas por la aplicación de MRP, deberá haber pocos faltantes, o ninguno, en ese momento. El Informe de Faltantes por Artículo muestra todas las ordenes afectadas por faltantes de artículo. Normalmente se usan juntos estos informes para identificar los intercambios y determinar las ordenes que deben ser "des-liberadas" si no se puede resolver el faltante. Otra posibilidad es reducir la cantidad de la orden a un nivel donde no haya faltante. Después de la liberación de la or-

DETALLE SALDO INV - TODOS ALM.

ANUAL

ART. 03385                      COLLAR                      U/M PZA                      TIPO 4  
 PL. TEC 56A6-80              CLASE 70 WT              0.5 COST FST              0.3500  
 COD. UTIL 0 PCTS  
 COD. IMP 0 0 0 0              FECHA MANT 08/24/75      MANT SWP

A	FISICO	APART.	FM ORDEN	DISP.	PRO. ORD.	ALM. SEC	COST UNIT.
1	7977	0	6,000	13927	9500	2500	.3500
2	11056	1250	0	3806	9500	2500	.3512

DFTALLE SALDO INV- TODOS ALM.

AMHAI

ART. 03385                      COLLAR                      U/M PZ1                      TIRO 4  
 P.L. TIC-56A6-80    CLASE 70 WT 0.5 COST EST 0.3500  
 COD. UTIL O PCTS  
 COD. IMP 0 0 0 0    FECHA MANT 08/24/75    MANT SWO

A	FISICO	APART	FN GRDFN	DISP.	PTO. ORD.	ALM SFG	COST UNIT
1	7927	0	6000	13927	9500	2500	.3500
2	11056	1250	0	9806	9500	2500	.3512

FABRICA, S.A.

LISTA DE EXTRACCION MATERIAL

FECHA 03/07/75

ORDEN	NUMERO ART	AL	DESCRIPCION	CANTIDAD ORDEN	FECHA INICIO	FECHA FIN	COSTO UNIT	COSTO ESTIMAR
H002420	27207	1		2.250	03/08/75	15/12/75	3.0600	2.99

NUMERO CLIENTE	TRAB UBICACION ALMACEN	NUMERO DE ORD MULT	REFERENCIA ORD MULT	PLANIFIC DITNO.	CUBIEN OPERACION'S	REGISTRO MATERIAL	DETALLE VARIOS	NUM DE REFERENCIA	
J0475	C142	B75006003	COMI-612	905	DI09	0	1	0	2726

## LISTA EXTRACCION MATERIAL

NUMERO ART COMPONENTE	AL	ART	DESCRIPCION	UB ALM	UU/ M	CANTIDAD ESTANDAR	CANT DE SALIDA	COSTO STD	OP	FECHA RECIBI	NUM DE REFERENCIA
9945											
99465 RM	1		Hierro angular	4560	PT	6,800	3,190.00	10		03/08/7-	12801
69376	1		Refuerzo Diagonal	C200	UN	2,250	527.85	40		04/17/7-	12815
64292	1		Abranzaderas	A191	UN	10,000	43.20	50		05/03/7-	12823



den se puede imprimir la requisición de materiales.

La Requisición de Materiales identifica el artículo superior -o artículo que será fabricado- junto con todos los componentes. La columna de "operación usada" contendrá el dato si se describe el campo opcional de "operación usada en" en el registro de estructura del producto. En caso de faltantes temporales de material eso podría permitir surtir la mayor parte de una orden y poder comenzar esa orden. Si se surten todos los artículos al mismo tiempo, el empleado puede introducir una transacción de "requisición completa" para el artículo superior.

#### VI-C2) DISPONIBILIDAD DEL ARTICULO.

Dos de las labores más difíciles para cualquier fabricante son:

- Prometer a los clientes una fecha válida de entrega.
- Determinar el impacto de las necesidades no planificadas o de ordenes tardías.

Aunque la aplicación de MRP proyecta la producción y las compras a fin de cumplir el programa de producción establecido, los compromisos con las ordenes de cliente deben ser contrapuestos a estos planes. Además, el taller debe reaccionar con frecuencia ante las emergencias no planificadas.

La aplicación de IM proporciona varias consultas que ayudan en esa labor. Una de ellas es la consulta de disponibilidad del artículo que se muestra en la figura. Para usar esta consulta, el operador introduce el número de artículo, el número de almacén y dos fechas futuras. El sistema responde con la cantidad en existencia más :

- Todas las entradas esperadas de este artículo procedentes de las ordenes de producción y de compras, defasadas durante y más allá de las fechas especificadas por el operador. El ejemplo de la figura muestra dos ordenes de compra.

- La cantidad total asignada a producción. El ejemplo muestra que se necesitan 140 unidades para fabricar otros productos.

- Todas las ordenes abiertas de cliente, también defasadas, mostrando el número de orden, la fecha de vencimiento y la cantidad.

- La disponibilidad neta del artículo durante el tiempo, calculada a partir de los tres totales anteriores.

El ejemplo de la consulta de disponibilidad del artículo muestra un artículo con ordenes de cliente y asignaciones de taller, lo cual es típico de las piezas de repuesto. La consulta de disponibilidad del artículo es valiosa durante la entrada de ordenes, y también cuando la producción encuentra inesperadamente que necesita más cantidad de un artículo.

## DISPONIBILIDAD DE ARTICULOS

NUMERO PARTE ALM	EXISTENCIA	FECHA 1	FECHA 1	POSTERIOR
NUMERO PARTE ALM	EXISTENCIA	FECHA 1	FECHA 2	POSTERIOR
(33480-A) 2	153			

APARTADO PARA PRODUCCION 140

ENTRADAS PROGRAMADAS

ORDEN	REF/PROVEEDO	FECHA VTO		
P003286	001011 20	10/03/7 -	50	
P004315	001011 20	10/11/7 -		200

ORDENS DE CLIENTES

ORDIN	NO. CLITE	FECHA VTO		
C002791	18410001	10/02/7 -	2	
C002813	22940001	10/24/7 -		10
C002836	32230001	10/12/7 -		4

DISPONIBILIDAD NETA	13	61	257	247
---------------------	----	----	-----	-----

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

Una vez que se conoce la disponibilidad de un artículo, se tienen dos elecciones; si se necesita mayor cantidad de un artículo. Se pueden activar las órdenes abiertas o comprobar si no se necesitan inmediatamente algunas unidades de las asignaciones que no han salido todavía. La consulta balance del artículo Asignaciones de Fabricación, que muestra la figura, ayuda a tomar la segunda opción.

#### VI-C3) ESTADO DE LA ORDEN.

A medida que se transmiten las entradas a inventario, se actualiza el estado de la orden; puede obtenerse el estado de las ordenes de fabricación y compras en diversas formas:

- Se puede desplegar una pantalla de todas las ordenes liberadas para un artículo específico.

- Pueden imprimirse órdenes de fabricación para cada planificador de materiales, clasificadas por fecha de comienzo.

- Las órdenes de compra pueden ser enumeradas por proveedor, planificador o artículo, en relación a las ordenes con fechas de vencimiento o de seguimientos anteriores a una fecha especificada por el usuario.

El informe de Estado de las Ordenes de Compra de la figura muestra la manera en que se rastrean las órdenes de compra a través de varias etapas claves. Este informe ayuda a vigilar las entregas del proveedor y a planificar la fabricación. Por ejemplo, la tercera línea de detalle indica que se ordenaron 2500 artículos, que se han recibido 1000 y que 35 fueron rechazados. La primera línea de detalle muestra que la orden ya llegó pero que no ha pasado todavía al almacén.

#### VI-C4) COMPROBACION DEL INVENTARIO.

Aunque la aplicación de control del inventario evita todas las transacciones para verificar la validéz de los números de artículos y orden pueden presentarse errores debido a transacciones faltantes o equivocaciones cometidas durante el surtido de artículos. Si no se encuentran, esos errores afectaran la orden del cliente y las decisiones para ordenes de taller. Además la aplicación de MRP se basa en información exacta acerca de los balances de existencias y de las asignaciones. La aplicación de control del inventario ofrece formas básicas para ayudar a mantener la exactitud del inventario: el recuento cíclico y la realización del inventario físico.

El objetivo del recuento cíclico es verificar el balance del inventario durante todo el año, no sólo al final del año. Ya que algunos artículos son usados con mayor frecuencia que otros, o bien son críticos debido a su alto precio, el recuento cíclico está apoyado mediante el uso de varias técnicas.

CONSULTA BALANCE DE ARTICULOS - ASIGNACIONES DE FAB.

ART. 33480-A		ALM2	CAJA DE CONTROL	U/H UN TIPO 4	
No. Plano 5646-80		CLASF 65	PESO 0.5 COSTO STD	0:1500	
EXISTENCIA	153	ASIG. FAB.	140 ASOG. CPSTF 0	DISPONIBLE	13
ORDENADO	250	FECHA MM/AA	08/24/7-	MEMMVID	0

ORDEN	CANT	ASIG.	CANT			
ORDEN	CANT	ASIG.	CANT SAL.	FECHA M.C.	ULT SALIDA	CLIF. TPAB
M001090		85	45	9/20/7-	9/18/7-	001698
M001250		100	0	9/27/7-		

Cada artículo puede ser codificado como si estuviera en una de tres frecuencias del recuento cíclico: mensual, trimestral o semestral.

Cuando se solicita el recuento cíclico, se listan todos los artículos que deberían ser comprobados en la fecha de hoy (o en una fecha solicitada). Si se desea escalonar el recuento cíclico de manera que algunos artículos trimestrales sean comprobados en los meses 1, 4, 7, y 10, mientras que otros sean comprobados en los meses 2, 5, 8, y 11, se puede especificar una fecha de recuento cíclico junto con la frecuencia. Esta fecha recuento cíclico es actualizada con la fecha actual cuando introduce el recuento real del artículo.

La lista del Inventario Físico que muestra la figura indica los artículos que serán recontados en clasificación por ubicación. Esta lista será utilizada como documento de trabajo. La cantidad de la columna "cantidad en existencia" puede ser suprimida.

También se puede solicitar recuento cíclico de artículos después de haber introducido un x número de transacciones de inventario. Además, se tiene la opción adicional de realizar recuento cíclico para todos los artículos que deben ser reaprovisionados antes de una fecha específica. Puesto que la cantidad en existencia debe ser baja un poco antes del reabastecimiento, esta opción facilita el recuento real.

También puede efectuarse un inventario físico total. Independientemente de la técnica de selección usada, la cantidad reportada es comparada con la cantidad en existencia en el sistema. El informe de valoración y Variación del Inventario Físico de la figura muestra las variaciones de cantidad y de valor monetario.

Este informe muestra un aspecto final de la aplicación de Control del Inventario: el cálculo de costos del artículo. Pueden asociarse tres costos diferentes a cada artículo -estándar, promedio y último (de sustitución). Se introduce el costo estándar al sistema. El costo último y el costo promedio son calculados por el sistema a partir de las transacciones de entrada. La mayoría de los informes permiten especificar el costo que debe ser usado. En nuestro ejemplo del Informe de Valoración y Variaciones del Inventario Físico, todos los campos de costo utilizan el costo último.

#### VI-D) CONSIDERACIONES PARA LA IMPLEMENTACION.

Identificación del Artículo (números de Partes): Se debe definir números de partes para cada artículo del Inventario.

FABRICA, S.A.

INFORME DEL CAMBIO DE ORDENES DE COMPRA

FECHA 10/31/7- 10/31/7-

TODOS LOS PLANIFICADORES

POR SECUCNCIA DE ARTICULOS

DESCRIPCION		PLANIF.	REFERENCIA	CLIENT/TRAB. PROV.			NUMERO PROVEIDOR						
NUMERO ORDEN	CLASE ART	NUMERO ART	A L	ESTADO ORDEN	FECHA ORDEN	FECHA ULT TRANS	FECHA VTO	U/M	CANTI. ORDEN	ENTRADA ALMACEN	CANTI. P/INEP.	ENTRADA ALMACEN	NUMERO REFERENCIA
ANILLO P003102	70	03390	1	907 20	6/10/7-	10/30/7-	10/10/7-	072303 PA	3,000	3,000			12688
PASADOR P003190	70	03591	1	907 10	8/12/7-		10/28/7-	069558 UN	2,200				12734
PASADOR P003186	70	03593	1	907 20	8/11/7-	10/14/7-	10/15/7-	069558 UN	2,500	1,000	1,000	965	13013
CAJA DE CONTROL P00315	65	033480 A	2	903 20	8/15/7-	10/13/7-	10/11/7-	001011 UN	200	100		100	13188

FABRICA, S.A.

LISTA DE EXISTENCIAS

FECHA 10/30/7-

LISTA DE CONTED CICLICO

EN CONSISTENCIA DE UBIC DE ALMACEN

EN SECUCION DE UBIC DE ALMACEN

FECHA VTD DE CONTED CICLICO AMTS DE

ALM. No.	UBIC ART	CLASIF. ART	NUMERO ART	DESCRIPCION ARTICULO	U/M	CUENTA REAL	U/M	EXIS- TENCIA	CONT. CICL.	FECHA ULT. CONTED
1	A16 3	70	03590	Switch Autom.	UN			973	1	9/30/7-
1	A16 4	50	03421	Hin brazo bisagra	UN			430	1	9/30/7-
1	A18 3	20	03904-A	Conjunto de bomba	UN			450	2	9/26/7-
1	B16 4	70	03906	Anillo de transmision	UN			265	1	9/30/7-
1	A16 3	70	03590	Switch autom.	UN			973	1	9/30/7-
1	A16 4	50	03421	Bruzo bisagra	UN			430	1	9/30/7-
1	A18 3	20	03904-A	Conjunto de bomba	UN			450	2	9/30/7-
1	A18 3	70	03906	Anillo de transmision	UN			265	1	9/30/7-
1	B16 4	70	27001-01	Junta adaptador	UN			1200	2	9/28/7-
1	B16 5	50	26006-21	Tancue	UN			1075	1	9/30/7-
1	B17 1	80	05290	Ferrule	UN			5570	1	9/30/7-

FABRICA, S.A.

VALORACION Y VARIACION DE EXISTENCIAS

FECHA 7/10/7-

PAG 1

## ULTIMO COSTO

NUMERO ART.	No. DIM	DESCRIPCION	UM	CANTIDAD REGISTRADA	CUENTA	VARIA- CION	EFFECTIVO REGISTRADO	EFFECTIVO FISICO	VARIACION EFFECTIVO
03590	1	Switch Autom.	UN	973	903	70	1,216.25	1,128.75	87.50
03421	1	Brazo Bisappa	UN	430	0	430	895.35		895.00
27001 -01	1	Junta Adaptador	UN	1,200	1,555	255	24.00	31.10	7.10
05290	1	Ferrule	UN	5,570	5,580	10	835.50	837.00	1.50
TOTALS FINALES							2,971.10	1,996.85	974.25
TOTALS FINALES							TOTAL TRANSACCIONES		1,508
							TOTAL REGISTROS BORRADOS		1,504 **
							TOTAL TRANS VARIACION		4

LOS REGISTROS BORRADOS SON AQUELLOS EN QUE LA CANTIDAD ES IGUAL A LA CUENTA



**Descripción del Artículo:** Se debe indicar una descripción de artículo para cada artículo del inventario, la cual será usada por todas las aplicaciones actuales y futuras.

**Ubicación en Inventario:** Se debe especificar la ubicación en inventario (almacén o planta) y la ubicación principal dentro de esos sitios. Se requiere la información de ubicación para las funciones de recuento cíclico, inventario físico y surtido de material.

**Estructura de Producto:** Al indicar la estructura del producto -lista de materiales de los artículos- se facilita en gran medida la asignación del inventario.

#### VI-D1) MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE.

Otro aspecto crítico que también debe tomarse en cuenta: limitar el acceso al almacén. La exactitud del inventario también debe tomarse en cuenta. La exactitud del inventario no puede ser establecida a menos que el acceso a la mayoría de artículos del inventario sea limitado al personal del almacén y que ellos tengan la responsabilidad de su exactitud. La exactitud del inventario es necesaria si se desea que el personal de la compañía utilice y confíe en el sistema.

#### VI-D2) LISTA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DE LA APLICACION DE CONTROL DEL INVENTARIO.

La lista de actividades incluyen acciones que deben realizarse en la compañía antes de instalar la aplicación de IM. Se debe indicar en la lista al individuo o al grupo responsable de cada acción.

Acción	Individuo o grupo responsable	Fecha de Inicio	Fecha proyectada de terminación	Estado
Identificar un número de artículo para cada uno de los artículos del inventario				
Indicar una descripción de artículo para cada uno de los artículos del inventario				
Especificar la ubicación en inventario de cada uno de los artículos.				
Indicar la estructura de producto de cada uno de los artículos				
Revisar las pantallas y los informes de la aplicación de Gestión del inventario y determinar la manera en que el personal podría utilizarlos óptimamente.				

## CAPITULO VII

### MODULO CONTROL DE PRODUCCION Y CALCULO DE COSTOS (PCC).

La meta principal del módulo de Control de Producción y Cálculo de Costos (PCC) es ayudar a transmitir con exactitud las decisiones gerenciales clave del personal de taller, así como a determinar si esas decisiones son cumplidas en las actividades del taller. Para alcanzar ésta meta, el módulo de PCC puede:

- Generar la documentación de taller, como las rutas y requisiciones de materiales necesaria, para dirigir las operaciones de producción.
- Vigilar las órdenes y proporcionar retroalimentación referente a su estado, respondiendo a preguntas como: "¿Dónde se encuentra mi orden?", "¿Cuánto se ha avanzado?", "¿Cuándo será terminada?".
- Proporcionar informes de excepciones o "condiciones fuera de límites", tales como cantidades rechazadas excesivas, -- costos elevados de mano de obra y órdenes de vencimiento atrasado.
- Administrar la asignación diaria de prioridades en el trabajo, asegurando que las prioridades relativas a la labor sean transmitidas y cumplidas a medida que el trabajo pasa de un centro de trabajo a otro. Esta medida ayuda a asegurar que se cumpla con las fechas generales de vencimiento de las órdenes.
- Acumular todos los costos incurridos en todas las órdenes, indicar el total de costos de la orden, y proporcionar un análisis de las variaciones entre los costos estándar y reales.
- Analizar la producción, la eficiencia, la utilización y el trabajo de cada cartera de pedidos en cada centro de trabajo, lo cual proporciona directrices para la planificación y la identificación de áreas problemáticas.

#### VII-A) CONDICIONES ACTUALES EN EL CONTROL DE PRODUCCION Y CALCULO DE COSTOS.

Actualmente, para la gerencia es a menudo difícil determinar lo que en realidad sucede en el taller, ya que sus planes de producción tal vez no están siendo bien ejecutados en éste.

#### DOCUMENTACION DEL TALLER.

Muchas personas copian las rutas de los modelos maestros. Es difícil mantener actualizadas esas rutas. Por ejemplo, la alteración de las normas en un centro de trabajo puede afectar cientos de rutas.

#### INFORMACION ACERCA DE LA MANO DE OBRA.

Cuando la información acerca de la mano de obra se realiza

solamente por incentivos en trabajo, los documentos relativos a la mano de obra pueden contener datos clasificados por hombre o centro de trabajo pero no por orden.

#### PRIORIDADES DE LAS ORDENES.

Las prioridades de las órdenes son determinadas mediante un sistema informal y no son establecidas para alcanzar las metas generales de la planificación.

Factores de prioridades.

- Fechas de vencimiento de las órdenes (las fechas pueden no haber sido cambiadas a fin de reflejar las necesidades y no necesariamente indican el volúmen de trabajo restante de la orden en términos de unidades de producción).

- Reuniones frecuentes (a menudo diarias) del departamento de producción para volver a establecer prioridades a los trabajos.

- Activadores, ya sean oficiales o informales.

- Listas urgentes, en las cuales casi todo se transforma en un artículo urgente y no hay manera de distinguir los artículos que realmente tienen gran prioridad de los artículos que podrían ser desactivados.

En la mayoría de las compañías, las personas con diferentes funciones de trabajo tienen diferentes objetivos al establecer prioridades. A menudo, los supervisores, se interesan en mantener altas tasas de productividad con un mínimo de rechazo y reacondicionamiento. El departamento de producción, trata de encontrar una operación eficiente en forma global. El departamento de Ventas está interesado en satisfacer a los clientes haciendo y cumpliendo promesas.

#### VIGILANCIA DEL PROGRESO.

En la mayoría de las operaciones, el progreso real de una orden es determinado yendo al taller para observarlo. Algunas compañías emplean rastreadores de almacén para que solamente se mantengan informados de las órdenes. En estos casos una persona que desee saber lo que ha pasado con la orden se transforma en rastreador.

#### RECOPIACION DE COSTOS DIRECTOS, MANO DE OBRA, MATERIALES CARGOS VARIOS.

En la mayoría de las operaciones de fabricación, los costos directos de una orden no son recopilados cuando son incurridos. Ese procedimiento es muy tedioso cuando se realiza manualmente. Normalmente no se dispone de los controles necesarios para asegurar la exactitud necesaria en los datos.

#### VII-B) BENEFICIOS DEL MODULO DE CONTROL DE PRODUCCION Y CALCULO DE COSTOS (PCC).

El módulo de PCC ayuda a controlar el taller, de manera que el plan de producción puede ser llevado a cabo al:

- Ayudar en la planificación de la liberación de órdenes basándose en la validez de las fechas de vencimiento, de la carga actual de trabajo y de la prioridad de las órdenes.
- Generar la documentación necesaria de taller basada en los registros actuales en el módulo de PDM.
- Permitir la vigilancia de la mano de obra y de la actualización del material, de manera que pueden descubrirse los problemas en las primeras etapas de la producción.
- Rastrear el progreso y el costo de las órdenes de producción a fin de proporcionar el estado de la producción hasta la fecha.
- Asistir a la gerencia a evaluar los cambios en la actividad productiva mediante el análisis de la eficiencia y utilización de los centros de trabajo, y mediante el cálculo de la carga actual de trabajo en cada centro de trabajo.
- Ayudar a mejorar el servicio al cliente mediante la dotación de información exacta para responder a las consultas del cliente y, como resultado de plazos más cortos, mediante la asistencia para ofrecer entregas más rápidas.

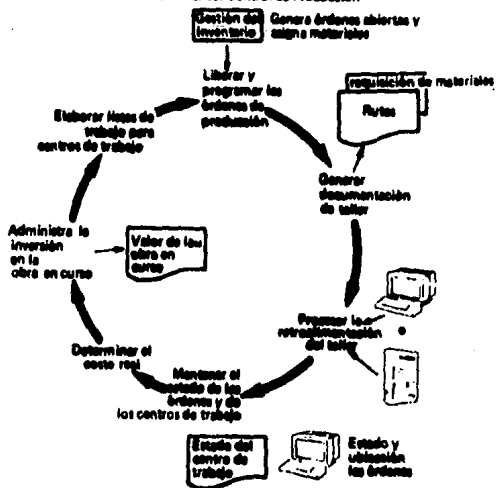
#### VII-B1) ENFOQUE FUNCIONAL EN LA APLICACION DEL CONTROL DE PRODUCCION Y CALCULO DE COSTOS.

El sistema de Control, del Inventario comienza el proceso de control de producción mediante la asignación de material al trabajo, la impresión de informes de faltantes, y la generación de registros de resumen de órdenes abiertas y registros detallados de material. Después, el Control de Producción liberará la orden y genera detalles de operación (ruta) para la orden o el material. La documentación de taller, como rutas y requisiciones de materiales, se genera a solicitud.

La retroalimentación del taller es procesada desde estaciones de trabajo o mediante un Sistema de Recopilación de Datos. Mediante el uso de los registros de datos básicos generados al liberar el trabajo, y el uso de la retroalimentación del taller, el sistema mantiene el estado de las órdenes y de los centros de trabajo. Se puede conocer el estado y la ubicación de la orden usando las consultas por pantalla.

El módulo PCC calcula el costo real de las ordenes de -- producción, incluyendo los costos de preparación, proceso, material, gastos generales, varios y rechazos. Estos costos son analizados en comparación con los costos estándar. El sistema también ofrece información para administrar la inversión que se ha realizado en el inventario. A solicitud se pueden tener

### Visión General del Control de Producción



pantallas y listas de trabajo actualizadas con el objeto de enseñar los trabajos que deben ser ejecutados, su estado y su -- prioridad relativa. Esta información es proporcionada por el - centro de trabajo.

#### VII-C) CARACTERIZTICAS DEL MODULO DE CONTROL DE PRODUCCION Y CALCULO DE COSTOS (PCC).

##### VII-C1) PAQUETE DE TALLER.

El módulo de Control de la Producción y Cálculo de Costo imprime la Hoja de Trabajo de Paquete de Taller, mostrada en la figura, la cual puede usarse para describir las actividades de producción y materiales necesarios para una orden, y es dirigida al personal del taller. El paquete del taller incluye requisición de materiales y rutas de fabricación. Se tiene la opción de imprimir documentos de mano de obra para su retroalimentación manual desde el taller.

##### VII-C2) EDICION DE LAS TRANSACCIONES.

El módulo de PCC ejecuta un gran volúmen de ediciones para ayudar a asegurar que la información es completa y exacta. Esto es especialmente importante, ya que la información es usada por muchas personas de diferentes departamentos para la toma de decisiones.

La edición de las transacciones también permite verificar si la cantidad producida durante una operación de producción es "mayor" o "menor" que el estándar especificado previamente. Por ejemplo, la cantidad especificada por una operación de ranuración podría ser de 80 tornillos. El sistema puede avisar si, en realidad fueron ranurados 75 u 87 tornillos.

Como se mencionó anteriormente, todas las transacciones pueden ser procesadas a través de terminales de estación de trabajo.

##### VII-C3) ESTADO DE LAS ORDENES DE PRODUCCION.

El módulo de PCC mantiene la información del estado de las ordenes en formato resumido y detallado. La Consulta del Estado de la Orden (resumen) que muestra la figura, indica - información clave acerca de la orden, incluyendo:

- 1.- La ubicación actual.
- 2.- Los costos unitarios y estándar, y los costos reales actuales a la fecha.
- 3.- La cantidad ordenada, terminada o rechazada.
- 4.- Las fechas clave, como la fecha de vencimiento y la fecha de la última transacción, las cuales muestran la actividad en comparación con la orden.
- 5.- El código de estado más las horas estándar estimadas que restan de trabajo.

El valor de ésta pantalla es aumentado por la inclusión de las condiciones de las variaciones de tiempo y cantidad.

Además la información de la Consulta de Estado de la Orden permite determinar lo que en realidad está sucediendo en el taller. La consulta permite identificar:

- Avances-se comienza la siguiente operación antes de que todas las piezas de una orden sean terminadas en la operación anterior.

- Subdivisión de ordenes- una parte de la orden es separada de la orden original y es tratada como una nueva orden -- permanente, la cual permanecerá aparte de la original hasta su terminación.

#### VII-C4) SUPERVISION DE PRODUCTOS RECHAZADOS.

En cada operación se puede supervisar y evaluar los productos descartados. Después de cada operación se comprueba la cantidad completa y la cantidad rechazada de una orden para investigar si el total concuerda con el total de la operación anterior. Este proceso permite:

- Identificar el material defectuoso.
- Informar si se pueden reutilizar los rechazos.
- Determinar la necesidad de mayor capacitación de los empleados de producción.
- Cambiar los métodos de fabricación.
- Cambiar los procedimientos de control de calidad.
- Reparar o cambiar el equipo.

#### VII-C5) ORDENES SUBDIVIDIDAS Y RUTAS ALTERNAS.

A menudo se presentan circunstancias que exigen cambios en una ruta. Por ejemplo, un desperfecto de máquina o una sobrecarga puede requerir el uso de una ruta alterna. Además, - puede ser necesario subdividir las ordenes para cumplir los programas. Estos eventos pueden ser indicados y vigilados por el método de Control de producción y Cálculo de Costos. Esta característica permite investigar lo que realmente sucedió y el costo adicional incurrido debido a los cambios, lo cual permite controlar las actividades del taller.

#### VII-C6) SUPERVISOR DE TIEMPOS Y COSTOS EN LAS OPERACIONES DE PRODUCCION.

El módulo de PCC vigila las horas y costos reales de cada operación de fabricación. Este proceso de rastreo ayuda a mantener la información histórica, y también ayuda a identificar estándares irreales, la necesidad de capacitación y supervisión adicional de los empleados de producción o la necesidad de reparar o cambiar el equipo. La información resultante permite - identificar los problemas cuando todavía hay tiempo para tratar



FABRICA, S.A.

HOJA DE TRABAJO

PAG. 1

NUMERO ORDEN	NE. AUT.	A L	Descripción	Cantidad Orden	Fecha Orden	Fecha Seguin.	Fecha Vto.	Costo Unit.	Costo Estandar
M 002420	27207	1	Remolador	2250	02/03/82	02/05/82	11/05/82	3.0600	2.89

Nm. Det. Cliente	Situa. Almac.	Número Plano	Referencia Or. Nult.	Planific.	Departamento	Cuenta Operac.	Registro Material	Detalle Varios
	0342	87500503		905	DP097	6	3	1

## Lista Detallada Operaciones

Nm. Oper.	Dept.	Cent. Trab.	Descripción Operación	Hoja Invent.	Herram.	Tiempo Trab.	Tiempo Olea	Fecha Comi	Fecha Vto.	Tiempo Prep.	Tiempo Proces.	Costo Operación	C D
10	DP01	CD05	Cortar hasta medida		TP075	.50	3.00	13/03/82	11/03/82	1.20	28.13	520.52	5
20	DP05	SD05	Rebatar bordes		TD130	.50	3.00	22/03/82	30/03/82	.15	56.25	454.78	9
30	DP02	UD05	Talabur		TD163	.50	4.00	05/04/82	13/04/82	.30	37.50	431.08	2
40	DP05	UD05	Soldar		TD163	.50	2.00	18/04/82	30/04/82	.25	64.29	709.94	6
50	DP09	AD05	Montar			.50	3.00	03/05/82	07/05/82	.00	22.50	171.05	3
60	DP06	UD00	Inspeccionar			.50	2.00	10/05/82	11/05/82	.00	11.25	90.00	7

## Lista Extracción Material

Nm. Art. Componente	A L	Descripción Art.	Sit. Almac	u/ m	Cantidad Estandar	Cantidad Salida	Costo Estandar	Oper Uso	Fecha Necesidad
59465-8M	1	Hierro Angular	M		6.000		3179.00	10	08/03/82
60376	1	Roturno P.9000ml	IM		2.250		527.85	40	17/04/80
64292	1	Alexandrus	IM		9.000		43.70	50	02/05/80

## Lista Cargos Varios

Nm. Cargo Varios	Descripción Varios	Cantidad Unidad/hec.	Cantidad Necesaria	Costo Unitario	Costo Estandar
M001	Tratam. Térmico				450.00

FECHA 11.04.79. CONSULTA SOBRE ESTADO ORGN- RESUMEN AMC020 W4

NUMERO ORDEN	H002420			6 REGIS OPERACION
NUMERO ARTIC	27207			2 OPIFAC COMPLETADAS
NUMERO ALIACEN	1			3 REGIS MATERIAL
DESCRIPCION	ESTRUCTURA			1 REGIS VARIOS
DEPARTAMENTO	OP097			
NUMERO TRAB.	IC 47A			C O S T O S
PLANIFICADOR	905		UNITARIO	3,0600
RFF ORD MULTIP	CUNT 612		ESTANDARD	2,87
CODIGO ESTADO	20	OPERACION	REAL	30
TRABAJO QUE FALTA	136 09	CENT TRAB	BR045	M OBRA PREP
RATIO CRITICO	1 29	SITUACION	3B732	M OBRA REFI
OPIFAC SOLAP	0	CANTIDAD	2,243	GENERALIS
				MATERIAL
				VARIOS
				TOTAL REFI

.FECHAS.

COMIEN	08/03/79	ORDEN	2,250	
COMIEN REAL	08/03/79	SUBDIVI	0	OPERAFAS
ULT TRANSAC	10/04/79	COMPLETADAS	0	DIFERENCIA
VENCIM	11/05/79	DISTRIBUCIO	7	
FINAL		VARIACION	0	
				TM 2 PAGINA DEL DETALLE
				TM 2º FIN CONSULTAS

. FECHAS .

de resolverlos. La Consulta de Estado de la Orden de Operaciones que se muestra en la figura proporciona este tipo de información.

#### VII-C7) ESTADO DEL CENTRO DE TRABAJO.

El módulo de PCC proporciona información acerca del estado del centro de trabajo mediante la consulta de Estado del Centro de trabajo que se muestra en la figura. La pantalla indica:

- El estado de los trabajos; en proceso, esperando ser ejecutados, o programados para llegar en el futuro próximo.
- La cantidad completa y rechazada en cada orden, y la cantidad completa en la operación previa.
- La cantidad de tiempo requerido para cada trabajo en el centro de trabajo.

#### VII-C8) ANALISIS DE DESEMPEÑO DEL CENTRO DE TRABAJO.

Es importante conocer el desempeño de cada centro de trabajo, ya que:

- La capacidad básica por sí sola no constituye una indicación verdadera del rendimiento productivo que se puede esperar en un centro de trabajo.

El nivel de eficiencia y el índice de utilización producen un impacto sobre las capacidades reales de producción. Las expectativas deben reflejar esas características.

- La cartera de pedidos o la cola de trabajo en un centro de trabajo tiene una influencia directa sobre los plazos de las ordenes y los niveles de inventario. Es sumamente difícil tomar cualquier medida de control si no se tiene la información pertinente.

- Si se puede medir el desempeño de un centro de trabajo durante períodos prolongados, como una semana o un mes, se podrán identificar los problemas y las tendencias que no pueden ser observados en los informes diarios o en las evaluaciones de orden por orden.

El módulo de PCC analiza el desempeño de cada centro de trabajo a partir de tres factores que tienen relación directa con la capacidad productiva y son: eficiencia, utilización y cartera de pedidos o cola de trabajo.

**Eficiencia:** La eficiencia es una manifestación de la tasa real de producción contra la tasa esperada (estándar) de producción de un centro de trabajo y se expresa como porcentaje. La forma común de medición que puede aplicarse al rendimiento productivo es la cantidad de tiempo requerido. La eficiencia se calcula dividiendo las horas estándar indicadas para el -- rendimiento de la producción entre las horas reales necesarias

Fecha 11/04/79

CONSULTA ESTADO ORDEN OPERACIONES

AMC022 W4

ORDEN	ARTIC ACABADO.	A	CE	FECHA COM.	CANTORD	HORAS FALT	RATIO	ACT	ITC VENC.
NUM	CINT	DESCRIPCION	DEPT	HECH	S	OPFR	RFRP	HOR FFFP	CANT COMP
OPFR	TRAB	OPERACION		OP	SOL	HOR PROC	CANT DISP	FFC. COMI	FFC. VTO.
M002420	27207		1 20	08/03/79	2250	136.00	1.29	30	09/05/79
10	CS015	Cortar hasta medida	DP010	TP075	50			1.20	2.248
								28.13	2
20	SI055	Rebajas bordes	DP050		50			15	2.243
								56.25	5
30	DR045	Taladrar	DP020	TD130	20			30	
								37.50	
40	WL085	Soldar	DP050	TJ463	10			25	
								64.29	
50	AS095	Montar			10			00	
								22.50	

..... Continua .....

TM2 PAGINA DEL DETALLE  
TM4 FIN CONSULTA

FECHA 09/04/79

## CONSULTA ESTADO CENTRO DE TRABAJO

AMC010 W4

CENTRO TRAB. DR045

LIMITE REC.VTO. 11/07/79

PLANIF FRM20

DEPARTAMENTO DP020

ORDEN/OP / M HORA PRIORIDAD	CD ES	CANTIDAD OP. PREV	CANTIDAD OP ACT	CANT DESP	OPFR SIG	C/T SIG	HOR FRFP	HOR TRAB
M001630 20 5 TS1115 1.75	30	2,400	192	0	30	SF055	.00	46.00
M001240 20 30 TS0018 .17	30	2,000	685	17	30	SF055	.00	26.90
M002070 20 20 TS0017 1.35	20	1,200		10	ML025	20 DR045	.20	24.00
M002870 20 20 2.81	20	1,800		10	LA035	ALMAC	1.00	36.00
M002550 60 10 JB0346 86	10		375	30	LA035	50 ML025 40 WL085	.45	12.50

.... continua ...

TM 2 Pagina adelante

TM 24 Fin consulta

para obtener ese rendimiento.

$$\frac{\text{Producción en Horas standard}}{\text{Horas Reales Requeridas}} = \text{Eficiencia}$$

Se determina la eficiencia del centro de trabajo durante el último período y después se actualiza el promedio de ejecución de cada centro de trabajo a fin de reflejar la eficiencia del último período. La eficiencia del centro de trabajo se utiliza para obtener la capacidad de un centro de trabajo y para reflejar el nivel real de rendimiento productivo que puede esperarse.

Utilización: La utilización indica el porcentaje de tiempo de uso de un centro de trabajo para la producción. La relación que señala la utilización representa las horas reales de uso divididas por las horas reales de disponibilidad.

$$\frac{\text{Horas Reales de Uso}}{\text{Horas Reales de Disponibilidad}} = \text{Utilización.}$$

Por ejemplo, si se tenía una máquina que estuvo disponible ( capacidad asignada) 40 horas por semana y fue usada durante 30 horas su utilización sería del 75 por ciento.

$$\frac{30}{40} = 0.75$$

Se calculan las horas reales de disponibilidad para cada centro de trabajo multiplicando el número de turnos por la disponibilidad planificada de trabajadores ( o máquinas) por turno.

Se calcula la utilización del período actual Cuando disminuye la utilización de un centro de trabajo, se pueden disponer de las cifras al investigar las causas, y puede determinar si ha sido intencional la reducción o se debe a factores que necesitan ser corregidos.

Carteras de Pedidos o Cola de Trabajo: La Cartera de órdenes de trabajo en un centro de trabajo se expresa en días u horas de cola, la cantidad promedio de tiempo que debe esperar - una orden antes de disponer de una máquina. El propósito de una cola es contar con una cartera de pedidos bastante grande en el centro de trabajo para evitar el quedarse sin trabajo. Además de servir a ese propósito, las colas también tienen un costo. El incremento en la cola da como resultado el incremento del nivel de la obra en curso. Para propósitos de análisis, las colas se miden de tres maneras: cola planificada, cola actual y cola promedio.

FABRICA, S.A.

INTERIM ANALISIS CENROS TRABAJO

FECHA 06/04/79

HORA 13:34.09

PAG 1

ANEXO

IDENT CT	DESCRIPCION	SIT C/T	CARGA PRD:	PLA:	ACT	COLA				PRODUCCION				EFICIENCIA			UTL	INC COL	
						FROM	RETAJ	MOR	5/8-MOR	STD	FROM	STD	REAL	PRD-RT	ACT	FROM			STD
AS005	Montaje levadas Días de cola y ratio cola	888	MAQU OBRA	267,4	30	237,4	127,4	152,8	24,2	65,0	71,0	70,4	1,01	,92	,90	73,0	98		
				3,7	3,3	1,7	4,0	ACT/PLA	1,23	ACT/PRO	1,12				1,10				
AS095	Montaje Días de cola y ratio cola	024	MAQU OBRA	154,8	30	124,8	2,8	1,3	4,3	47,6	49,2	56,0	55,7	,85	,89	,90	56,0	97	
				7,8	7,1	2,8	1,3	ACT/PLA	,93	ACT/PRO	1,00				,93				
AS099	Montaje final Días de cola y ratio cola	528	MAQU OBRA	190,0	20	170,0	3,5	2,1	,9	3,3	48,5	49,6	52,7	52,7	,92	,89	,90	56,0	98
				3,5	2,1	,9	3,3	ACT/PLA	1,75	ACT/PRO	1,67				1,05			ALTA	
CE015	Presas Días de cola y ratio cola	022	FRIP MAQ	144,0	30	114,0	3,6	3,3	1,5	3,1	35,2	35,4	40,0	38,1	,88	,93	,95	40,0	92
				3,6	3,3	1,5	3,1	ACT/PLA	1,20	ACT/PRO	1,09				1,10				
DF045	Talabros Días de cola y ratio cola	F32	FRICH OBRA	40	40	0,0	,5	3,7	1,2	6,2	15,2	14,3	16,0	15,5	,95	,92	,90	16,0	94
				,5	3,7	1,2	6,2	ACT/PLA	,13	ACT/PRO	,14				,93			BAJA	
IND40	Revisión Días de cola y ratio cola	A11	MAQU OBRA	174,0	20	154,0	3,1	2,4	1,4	3,4	37,9	33,3	38,7	38,3	,85	,87	,90	40,0	98
				3,1	2,4	1,4	3,4	ACT/PLA	1,55	ACT/PRO	1,29				1,20				
LA035	Tornos Días de cola y ratio cola	D24	FRIP MAQ	146,0	50	96,0	5,5	4,8	2,0	7,6	64,1	67,3	62,2	,97	1,03	1,00	72,0	73	
				5,5	4,8	2,0	7,6	ACT/PLA	1,10	ACT/PRO	1,15				,98				
ML025	Molinos Días de cola y ratio cola	023	FRIP MAQ	67,2	30	37,2	1,4	5,1	2,3	7,9	43,8	43,5	44,7	44,7	1,04	,98	1,00	48,0	79
				1,4	5,1	2,3	7,9	ACT/PLA	,28	ACT/PRO	,27				1,02			BAJA	
MT065	Pintura Días de cola y ratio cola	364	MAQU OBRA	76,8	20	56,8	3,2	2,2	1,1	3,3	19,7	20,8	24,0	23,9	,82	,87	,90	24,0	96
				3,2	2,2	1,1	3,3	ACT/PLA	1,60	ACT/PRO	1,45				1,10				
NC075	Laminadora Días de cola y ratio cola	F31	FRIP MAQ	103,2	40	63,2	4,1	3,8	1,8	5,0	139,2	20,9	20,8	22,6	1,01	,92	,95	24,0	87
				4,1	3,8	1,8	5,0	ACT/PLA	1,08	ACT/PRO	1,13				,95				
ST055	Asalado Días de cola y ratio cola	074	MAQU OBRA	43,0	30	13,0	2,5	3,1	1,6	4,6	14,9	13,9	16,0	15,8	,95	,88	,90	16,0	99
				2,5	3,1	1,6	4,6	ACT/PLA	,83	ACT/PRO	,81				1,03				
WL085	Soldadura Días de cola y ratio cola	F33	REAL PRO	178,6	20	158,6	2,2	1,9	,8	3,0	70,0	79,4	81,3	84,5	,85	,94	,90	88,0	97
				2,2	1,9	,8	3,0	ACT/PLA	1,10	ACT/PRO	1,15				,95				

La cola planificada es el valor que se usa para determinar el plazo de una orden y tiene un efecto directo sobre el nivel del inventario para la obra en curso. Las colas planificadas de gran volúmen ocasionan altos niveles de la obra en curso. La cola planificada óptima será el volúmen más pequeño que todavía asegura que el centro de trabajo no se quedará sin trabajo.

El valor de la cola actual indica el tiempo que una orden típica debe actualmente esperar en un centro de trabajo. Este valor toma en cuenta el tiempo restante de las operaciones en curso y las órdenes que actualmente están esperando en la cola. Si ese tiempo de espera llega a ser largo ( en comparación con el nivel planificado), temporalmente se necesitará una capacidad adicional, como horas extras, a fin de reducir la cola.

La cola promedio en un centro de trabajo indica el tiempo real de espera en el pasado para todas las órdenes. Si la cola promedio es más larga de lo que se desea, un incremento temporal de la capacidad podría no ser suficiente para reducir al nivel deseado. Si esa cola ha estado aumentando constantemente, es signo, que indica, que la capacidad básica es insuficiente para cubrir los requisitos de la producción y que se debe tomar en cuenta un aumento de la capacidad en dicho centro de trabajo.

El informe de análisis de Centros de Trabajo de la figura muestra la cartera real de trabajos en cada centro de trabajo y la compara con los promedios históricos y la capacidad planificada. Este informe ayuda a descubrir cuando las colas se están haciendo muy cortas (casi sin trabajo) o muy largas (cuando los plazos planificados podrían ya ni ser válidos). Este informe puede ser impreso diariamente, una vez a la semana o según se requiera. Puede usarse sobre una base diaria para asegurarse de que los centros de trabajo no están sobrecargados o que se les está acabando el trabajo. También puede usarse cada semana para vigilar la eficiencia, la utilización y el rendimiento. Nuestro análisis del desempeño del centro de trabajo ha estado relacionado con la capacidad más importante. Usualmente, este recurso típico de los centros de trabajo es la mano de obra más que el equipo.

#### VII-C9) PRIORIDADES DE LAS ORDENES.

El módulo PCC genera una lista (aviso) Diaria de Trabajo para cada centro de trabajo, la cual ayuda a establecer las prioridades de las órdenes, es decir, a contestar la pregunta de cuál orden debe ser procesada a continuación en el centro de trabajo. Al usar esta lista, el supervisor del centro de trabajo puede identificar en secuencia de prioridades todas las órdenes que se encuentran en la cola en ese momento. La lista también indica las órdenes que llegaron y el estado de la operao



ción que se está ejecutando en ese momento para dichas órdenes. La figura es un ejemplo de la Lista Diaria de Trabajo. La utilización de la Lista Diaria de Trabajo ayuda a contestar las siguientes preguntas.

- ¿ Debe prepararse ahora un trabajo de proceso largo o es posible que ese trabajo sea puesto a un lado por una orden crítica que está por llegar?.

- ¿ Existen órdenes de artículos similares que podrían ser procesadas consecutivamente para ahorrar tiempo de preparación?.

- ¿Cuál es la prioridad relativa de las órdenes disponibles para ser procesadas?.

El módulo de Control de Producción y Cálculo de Costos ofrece varias opciones que permiten activar o desactivar las órdenes. La mayoría de los fabricantes tienen personal que sirve de "activadores" ya sea formal o informalmente, pero casi nunca emplean a alguien que "des-active" las órdenes que resultan no ser tan importantes como se consideraba en un principio debido a los cambios en el plan de producción desde que fueron liberadas. Como resultado cada orden llega a ser "crítica", y no hay manera de distinguir las órdenes que son realmente "críticas".

#### VALORACION DE LA OBRA EN CURSO.

El valor total de la obra en curso es evaluado periódicamente y según se solicite mediante la utilización del último estado de cada orden. Esta información es presentada en forma de un Informe de Valor de la obra en curso, como el de la figura. Al generar el informe, el sistema mide el valor actual del inventario de la obra en curso. El uso de éste informe puede ahorrar tiempo a contabilidad de costos y ofrece a la gerencia una visión general del grado de perfección con que fluye el trabajo en el taller.

#### VII-D) CONSIDERACIONES PARA LA IMPLEMENTACION.

Se requieren órdenes de producción para iniciar el proceso de Control de Producción y Cálculos de Costos. La elaboración de las órdenes es realizado por el módulo de Control del Inventario. Se necesitan rutas para generar los registros de detalle de operación ( rutas de orden) para cada orden; deben definirse los centros de trabajo para que puedan servir de referencia a las rutas. Deben establecerse procedimientos para iniciar y reportar las actividades de la producción.

#### VII-D1) MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE.

Definir las rutas estandar: Se debe definir previamente las rutas para los artículos que se fabrican regularmente. Si esos artículos son trabajos de "una sola vez", y por lo tanto no se repiten, las rutas serán definidas en el momento en que se libera la orden en el Módulo de Control de Producción y Cál-

FABRICA S.A.

LISTA TRABAJO POR CENTRO TRABAJO  
CENTRO TRABAJO: TALLAS TALADRADORAS  
PLANIFICADOR: FIM20 DEPARTAMENTO: DPO20  
PRIORIDAD: RATIO CRITICO

FFCPA 09/04/70 HORA 10:07.55 PAG 1 ANL740

.....ORDENES EN EJECUCION.....													
Nº ORD	Nº ARTÍCULO/ DESCRIPCIÓN	Nº OPER	DESC. OPERACION	OPER	PRIORIDAD CALC	MAN	P. PREV	CANTIDAD OP ACTUAL	RESERVA	OPER C/PT SIG	C/PT SIG	FALDA HOR PREP	HOR TRAB
M001630	03024 CASCO	20	Taladro AGU 1/2 pulg	TS1115	5	1.75	7,400	192	0	10	ST055	.00	46.00
M001240	03423 BRAZO BISMARA	20	Taladro	TS0018		.17	2,000		17	10	ST055	.00	21.00
.....ORDENES ESPERANDO OPERACION PREVIA TERMINADA.....													
Nº ORD	Nº ARTÍCULO/ DESCRIPCIÓN	Nº OPER	DESCRIPCIÓN	OPER	PRIORIDAD CALC	MAN	OP. PREV	CANTIDAD OP ACTUAL	RESERVA	OPER C/PT SIG	C/PT SIG	HOR PREP	HOR TRAB
M002070	03422 BRAZO LIVIA	20	Taladro	TS0017	1.35	1,200		10	M1025	30	ST055	20	24.00
M002870	03594	20	Taladro		2.81	1,800		10	M1025		ALMC	1.00	30.00
.....ORDENES ESPERADAS NO DISPONIBLES.....													
Nº ORD	Nº ARTÍCULO/ DESCRIPCIÓN	Nº OPER	DESCRIPCIÓN	OPER	PRIORIDAD CALC	MAN	OP. W/C	CANTIDAD OP ACTUAL	RESERVA	OPER C/PT SIG	C/PT SIG	HOR PREP	HOR TRAB
M002550	82133 CHASIS	60	Perforar orificios	J80346	.46	10	M1015	50	M1025	40	M1085	.45	12.50
M002420	27207 CARCASA	30	Taladro	TD1300	1.45	10	CS015	20	ST055	20	ST055	.30	37.50
M001220	03443 SCOPORT MOTOR	20	Taladro AGU 5/8	TS0050	3.23	10	M1025	10	M1025	20	DR045	1.00	40.00

culo de Costos. Las rutas estandar para artículos se generan y mantienen en la Gestión de Datos del Producto ( en la sección de implementación de dicho módulo se señalaron las consideraciones para definir las rutas). Los factores principales que se toman en cuenta para el Control de Producción y Calculo de Costos se refiere al uso de las rutas, estas se usan para generar registros de detalle de operación. Estos registros son la base para generar la documentación de taller, vigilar y controlar las órdenes, recopilar y organizar los costos de una orden. La ruta debe incluir la información usada en la elaboración de esos registros de detalle.

No es esencial, ni práctico, acumular y organizar toda la información de las rutas desde un principio. Por ejemplo, el uso de la información transmitida por las mismas transacciones es un medio para establecer los estandards de las rutas. En realidad, un pequeño porcentaje de los artículos representa un gran porcentaje de las órdenes liberadas al taller.

Todos los artículos fabricados necesitan rutas, no solamente los productos terminados. Una ruta es una descripción de los pasos necesarios para fabricar un artículo.

Definir los centros de trabajo: Se deben definir los centros de trabajo para indicar los factores de costo de mano de obra, máquina y gastos generales que se aplican a las operaciones. El factor clave de medición para calcular la cartera de trabajo en producción (horas de preparación y/u operación, de mano de obra y de máquina) también debe indicarse en la definición del centro de trabajo.

Normalmente, el número de centros de trabajo no es muy grande (15 a 100), de manera que la labor de definición de todos los centros de trabajo por lo general no necesitan mucho tiempo.

Identificar procedimientos para reportar las actividades y usar la información: Para que la información sea actual y confiable es necesario seguir correctamente los procedimientos, los cuales deben ser fáciles de comprender y de llevar a cabo. La recopilación de datos, o información de las transacciones, debe ser fácil y no debe necesitar mucho tiempo. Esta es la razón principal para que se utilice un equipo de recopilación de datos en el taller.

También se requiere un procedimiento sencillo y eficaz para descubrir y corregir errores. Los procedimientos deben permitir el descubrimiento rápido de las discrepancias; lo más pronto posible después del momento en que se recibe el reporte.

Validar los registros básicos: La validez de la información que trabaja depende en gran medida de la validez de los

CANTIDADES AÑADIDAS Y ELIMINADAS  
 DEL VALOR DEL INVENTARIO EN CURSO DE  
 FABRICACION DURANTE ESTE PERIODO

FABRICA S.A.

Valor trabajos en curso  
 borrado periodo actual

Fecha 06/04/79 Hora 16:50.23 Pag. 1 ANC200

C O S T O S	Este periodo	Total a la fecha
PREPARACION	538.42	6,461.04
PROCESO	12,921.98	155,063.76
GENERALES	21,759.80	261,117.60
MATERIAL	54,980.38	569,563.99
VARIOS	453.27	4,985.96
TOTAL REAL	90,653.85	997,192.35
MEJOS ENTRADAS	95,186.54	123,742.50
MEJOS DESPERDICIO	1,813.06	16,952.27
NITO EN CURSO	6,345.77	856,497.58

La valoración del desperdicio  
 se incluye en el costo real  
 total

Se han borrado a ceros los campos de este periodo

registros básicos: definiciones de rutas y de centros de trabajo.

La mejor manera para determinar la validez de las rutas es analizar las diferencias entre las actividades reportadas para las órdenes de producción en comparación con las rutas liberadas con las órdenes. Las comparaciones entre el valor estándar y el real están disponibles en el informe del cierre de órdenes. Las diferencias pueden ser analizadas, y cuando existan definiciones deficientes de las operaciones se podrán ajustar las rutas para su uso futuro.

La validez de los registros básicos deberán incrementarse mediante el uso del sistema, ya que las estadísticas serán mantenidas según las actividades reales de la producción.

Acción	Individuo o grupo responsable	Fecha de Inicio	Fecha proyectada de terminación	Estado
Seleccionar los artículos que tendrán rutas estándar.				
Definir los centros de trabajo si es que no se ha hecho en conjunción con la aplicación de Gestión de Datos del Producto.				
Identificar procedimientos para reportar las actividades y utilizar la información.				
Identificar procedimientos para corregir errores o discrepancias en la información.				
Usar el sistema para validar los registros básicos-definiciones de rutas y de centros de trabajo.				
Revisar las pantallas y los informes generados por la aplicación y determinar la manera en que el personal podría utilizarlos óptimamente				

## CAPITULO VIII

### MODULO PLANEACION DEL REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP).

#### VIII-A) LAS CONDICIONES ACTUALES EN EL CONTROL DE MATERIALES.

Un gran número de fabricantes enfrentan problemas crecientes en el control de inventarios debido a:

- Una mayor variedad de productos.
- Mayores costos para mantener el inventario.
- Obsolescencia y pérdida o daño de los artículos de poco movimiento.
- Mayor competencia.
- Mayores costos de mano de obra.

Los fabricantes deben tomar en cuenta esos factores bajo condiciones de cambio constante. La necesidad de cambio es generada por ciertas circunstancias como entregas retrasadas, cancelaciones o sustituciones de órdenes, fallas de maquinaria, rechazos excesivos y reclasificación frecuente de las prioridades en las órdenes.

Muchos fabricantes utilizan un método de disposición o el punto para ordenar a fin de enfrentarse a esos tipos de cambio. Puede considerarse que la disposición es un medio de reservar materiales, y que el punto para ordenar es un medio para sugerir órdenes. Revisemos estos dos enfoques.

En realidad, la disposición es una forma de comprobar la disponibilidad. Para determinar si se dispone de todos los componentes necesarios para una orden de fabricación, los artículos componentes necesarios para una orden de fabricación, los artículos componentes son extraídos del inventario y colocados en una "área de disposición". Si hay faltantes de uno o más -- componentes, los componentes extraídos son mantenidos en el área de disposición hasta la llegada de los artículos faltantes. A menudo, antes de que lleguen los artículos faltantes, los componentes reservados en el área de disposición son "tomados en préstamo" para ser usados en otra orden de fabricación. Como resultado, no solamente se tiene una gran cantidad del inventario ocupada en la disposición sino que los componentes requeridos para la orden original todavía no se tienen a mano.

El punto para ordenar es un enfoque para determinar el momento de reprovisionarse de un artículo mediante una nueva orden cuando dicho artículo alcance un balance predeterminado en el inventario. Aunque este enfoque parece lógico, se basa en su posiciones que no siempre son correctas dentro de las operaciones de fabricación.

Los productos se fabrican con partes interrelacionadas. Si falta un componente necesario, el producto terminado no puede ser fabricado para liberar una orden se necesita el 100 por ciento de servicio (o disponibilidad) de las partes.

El punto para ordenar no puede planear este nivel extremo de servicios porque está basado en una suposición de utilización regular o constante para determinar el momento de reaprovisionamiento de un artículo. Por lo tanto, no se podrá comenzar a cumplir ciertas ordenes porque no se dispone de los componentes necesarios.

Además, el punto para ordenar no toma en cuenta la interrelación de la demanda de múltiples artículos. Como resultado, se reducen las posibilidades de suministrar todos los artículos necesarios para una sola orden de fabricación. Por ejemplo, si la posibilidad de tener disponible un artículo es el 95%, la posibilidad de tener dos artículos es igual a 0.95 veces 0.95, lo que equivale al 90 por ciento de disponibilidad. Si se tiene un artículo de ocho componentes en donde cada uno de estos tiene una disponibilidad de 95% se podría liberar con éxito esa orden solamente dos de cada tres veces. Cuando se usa el punto para ordenar como enfoque para planificar y controlar los balances de componentes en inventario, el mismo enfoque es culpable de muchos casos de faltantes.

La disposición y el punto para ordenar son enfoques conservadores que no toman como base la información acerca del futuro para la planificación. El énfasis de estos enfoques es responder a situaciones de escasés más que anticipar las necesidades.

El resultado es una gran inversión en el inventario mientras se continúa teniendo faltantes debido a la carencia de sin cronización respecto a los componentes de un artículo terminado. Los faltantes pueden forzar la activación de órdenes, la subdivisión de lotes y las entregas atrasadas, lo cual incrementa el costo de los negocios.

#### VIII-B) BENEFICIOS DE LA APLICACION DE PLANEACION DEL REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP).

La aplicación de MRP está diseñada para equilibrar las fuerzas que requieren menos inventario con las fuerzas que de mandan mayor inventario. Las fuerzas que requieren menos inven tario incluyen:

- La conservación de costos bajos en el mantenimiento del inventario.
- La reducción del espacio requerido por un inventario grande.
- La reducción del personal necesario para mantener un



inventario grande.

- La reducción de la posibilidad de que los artículos del inventario se vuelvan obsoletos.

Las fuerzas que necesitan un mayor inventario incluyen:

- El acortamiento de los plazos de entrega .

- El mejoramiento de las ventas y de los servicios al cliente.

- Una mayor economía a escala de las ventajas en los costos en un proceso de fabricación más largo.

La aplicación de MRP ayuda a equilibrar esas fuerzas al comprobar la disponibilidad del material antes de reprovisionarse de componentes. Este procedimiento de comprobación de la disponibilidad, proporciona un medio nuevo para resolver los conflictos debido al inventario. La aplicación también ofrece la capacidad de manejar los cambios en los requerimientos del inventario sobre una base diaria. Como resultado de la salida generada por la aplicación; se podrá analizar las implicaciones financieras de los planes de material de términos de flujo de caja.

Los principales beneficios de la aplicación de MRP incluyen:

- Menores inventarios de componentes con menores costos asociados, como resultado de la sincronización de la entrega de partes principalmente antes de que sean utilizadas.

- Una reducción significativa de la incidencia de falta de componentes, debido a la evaluación constante de la disponibilidad de esos componentes. Esta reducción mejora el control de producción y disminuye el costo asociado con la activación de las órdenes.

- Mejor cumplimiento en la entrega a tiempo con mejores servicios al cliente y mejores ventas, como resultado de contar con los componentes adecuados para la producción.

- La capacidad de tomar decisiones con más prontitud ya que MRP reacciona rápidamente a los cambios y ajusta el plan detallado de requerimiento.

- Mayor productividad de los trabajadores de la fábrica como resultado de la reducción de la mano de obra indirecta "en espera de material".

- Mayor efectividad de los departamentos de control de producción y de compras como resultado de las indicaciones más concretas acerca del momento y la cantidad requeridos de artículos.

#### VIII-C) CICLO DE PLANEACION DEL REQUERIMIENTO DE MATERIALES.

El ciclo normalmente se inicia con la estimación de la demanda de ventas, la cual se utiliza para definir los requerimientos globales de la producción. Aunque estas dos

funciones no son estrictamente una parte de la Planeación del Requerimiento de Materiales; ya que proporcionan información que es utilizada por la parte de la Planificación del Plan Maestro de Producción de la aplicación de MRP.

El Plan Maestro de Producción es generado a partir de estas necesidades, tomando en cuenta el inventario existente y las órdenes abiertas de artículos terminados. En este punto se pueden tomar decisiones y hacer ajustes referentes a los planes del producto: entregas, disponibilidades y programa de producción.

Después se definen las necesidades de material del Plan Maestro de Producción usando las listas de materiales; se establecen las órdenes planificadas para estos materiales aplicando las reglas para cálculo de tamaño de lote en relación a las necesidades no cubiertas por el inventario o a las órdenes liberadas.

La orden planificada es un término MRP, y se refiere a una orden de fabricación o de compras que no ha sido liberada. El mínimo de factores necesarios para una orden planificada son su fecha de inicio o de vencimiento, su cantidad y el número de artículo. Se denomina orden planificada porque su fecha de comienzo, de vencimiento y la cantidad, se determinan a partir del plan de materiales. Pueden existir múltiples órdenes planificadas para un artículo si el horizonte de planificación se extiende lo bastante lejos en el futuro. Las órdenes planificadas por sí mismas no requieren ninguna acción sino hasta que llega el momento de liberarlas; se utilizan para proporcionar información acerca de las necesidades futuras, tales como las necesarias de componentes y de mano de obra. Cuando se libera una orden a producción o compras, se le denomina orden liberada ó abierta. Si esta hubiera sido planificada, la orden planificada asociada hubiera sido eliminada del sistema. Cuando se libera una orden, se generan los documentos asociados y los registros de control, tales como las requisiciones de materiales, los registros resumidos de órdenes abiertas y los registros de asignación de material.

A medida que las ordenes planificadas se aproximan a su fecha de liberación, MRP indica las órdenes que estan listas para su liberación. Estas recomendaciones son revisadas y la autorización de liberación, es enviada a la aplicación de Control del Inventario.

Mientras suceden los cambios se sugiere otras acciones: liberar, cancelar, aplazar, activar; cuando no puede realizarse la actividad necesaria de la orden, el plan maestro de producción debe ser modificado, para terminar de ésta manera todo el ciclo.



## VIII-D) CARACTERISTICAS DE LA APLICACION DE MRP.

### VIII-D1) PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION.

La aplicación de MRP genera el plan maestro de producción como una herramienta en continuo desarrollo para el control gerencial. La pantalla del plan maestro proporciona una comparación del plan maestro de producción con los pronósticos de la demanda y las órdenes reales del cliente. Esta comparación modifica el plan maestro de producción como parte de las operaciones normales.

Una de las características clave de la aplicación de MRP es el procesamiento integral de productos terminados con opciones estándar. El diagrama siguiente muestra un artículo terminado que puede ser ensamblado con la elección de tres motores y cuatro engranajes.

En vez de tener que predecir los requerimientos de doce diferentes productos terminados resultantes de multiplicar tres tipos diferentes de motores por cuatro diferentes de engranaje, la aplicación de MRP permite definir un porcentaje esperado de utilización para cada opción del producto terminado. Por ejemplo, en la ilustración se estima que el motor 1 será usado el 50% de las veces. En otras palabras, la necesidad de tener el motor 1 en ese producto terminado será el 50% de las ventas estimadas del producto. Este enfoque permite que las necesidades de las opciones se basen en la venta estimada del producto sin que se tenga que diseñar la configuración específica de cada uno de los artículos terminados en la estimación de las ventas.

### VIII-D2) PARTES DE SERVICIO.

Las partes de servicio son artículos que se venden independientemente y que también se usan en la fabricación de productos. Cuando las partes de servicio son consideradas como componentes del artículo terminado, sus necesidades dependen del plan de producción del artículo terminado. Las partes de servicio también pueden ser consideradas como artículos por sí mismas, y tienen una demanda directa de clientes que se basa en sus ventas directas. La aplicación de MRP toma en cuenta estas dos fuentes de necesidades durante la planificación.

### VIII-D3) PLANEACION DE LOS REQUERIMIENTOS AL DIA.

La aplicación de MRP permite planificar las necesidades al día. Esta característica da como resultado una planificación más exacta y evita la necesidad de inventario adicional.

Muchos sistemas de planeación hacen sus diseños acumulan do los requerimientos en un espacio fijo de tiempo, generalmen-

te de una o dos semanas. Al determinar los programas, se redondean cualesquier plazos menores a un número entero de períodos. Por ejemplo, todos los plazos menores a una semana se redondean a una semana, y los plazos de una o dos semanas se redondean a dos semanas. Este procedimiento conocido como "sistema de tiempo acumulado", tiende a inflar los plazos, y ocasiona la liberación de órdenes mucho antes de lo necesario.

#### VIII-D4) FRECUENCIA DE LA PLANEACION.

Como se señaló anteriormente, la capacidad de reaccionar ante los cambios es esencial en la industria manufacturera. La aplicación de MRP proporciona una manera de ajustar y mantener las necesidades de material mediante la evaluación del impacto de los cambios sobre:

- Ordenes del Cliente.
- Balances de Inventario.
- Ordenes abiertas de producción y de compra.
- Plazos o tamaños de lote.
- Listas de Materiales, incluyendo fechas de efectividad.

La capacidad de evaluar directamente el impacto que producen los cambios de esos elementos sobre el plan de materiales se denomina cambio neto.

Para mejorar la capacidad de respuesta del sistema de planeación, la aplicación de MRP ofrece al procesamiento de cambio neto junto con el de regeneración.

El enfoque de regeneración elimina todas las órdenes planificadas existentes y sus necesidades asociadas de componentes, y después construye todo el plan. El cambio neto toma el plan existente y vuelve a planificar solamente aquellos artículos que han sufrido cambios del tipo antes enumerado. Esta capacidad debe permitir ejecutar la planeación del requerimiento de materiales con mucha más frecuencia. La planificación debe efectuarse sobre una base diaria o cada tercer día ya que se necesita menos tiempo y sólo son analizados los artículos que han sido expuestos al cambio.

#### VIII-D5) SUGERENCIAS DE ACCION PARA LAS ORDENES.

El informe de recomendaciones de Orden ayuda a esta planificación indicando las acciones que deben ser incorporadas a las órdenes por un horizonte de tiempo especificado. También una forma rápida de revisar todas las actividades necesarias de compras y fabricación durante ese período. Se destacan las acciones sobre una base de excepción para permitir que se concentren en primer lugar en las más urgentes.

#### VIII-D6) DETERMINACION DE LA FUENTE O CAUSA DE LOS REQUERIMIENTOS.

La pantalla de Requerimientos es un ejemplo de la capacidad de la aplicación para ayudar a determinar la fuente o causa de las necesidades o requerimientos. Esta pantalla indica el artículo superior (orden planificada) que originó las necesidades de un componente. Al usar esta pantalla se puede investigar las necesidades de componente sobre una base de nivel por nivel hasta llegar a la orden del producto terminado. La pantalla se utiliza para identificar las órdenes que serían afectadas si no satisface esta necesidad de componente.

#### ASISTENCIA EN LA PLANIFICACION DE LAS COMPRAS.

El Informe de la Planificación de Compras que muestra la figura, organiza las necesidades de compra por proveedor y transfiere las necesidades a una mediación común de artículo como - importe en dinero, pies cúbicos o tonelaje. El comprador utiliza el informe para tomar decisiones referentes a los descuentos por volumen y la utilización del flete.

#### VIII-D7) CICLO DE REVISION DE ORDENES.

Como señalamos anteriormente, antes de liberar realmente las órdenes, la aplicación de MRP ejecuta la comprobación de disponibilidad de componentes para asegurarse de la existencia de los artículos componentes que se necesitan. Se puede imprimir un informe de faltantes por orden y un informe de faltantes por artículo para determinar la posibilidad de problemas y las alternativas que puedan tomarse. La figura muestra un informe de faltantes por orden.

#### VIII-D8) ORDENES FIRMES PLANIFICADAS.

La orden planificada en firme es un término MRP que se usa para describir una orden planificada que no es cambiada o eliminada por la aplicación, independientemente del estado de los requerimientos. Una orden planificada en firme es suministrada directamente a MRP por un planificador o gerente, y no es calculada ni generada por el sistema como sí sucede en el caso de una orden planificada.

Para que el plan de producción refleje adecuadamente las realidades del negocio, algunas veces es necesario sustituir la lógica normal de planificación de aplicación a fin de establecer la fecha y la cantidad de una orden planificada mediante una orden "planificada en firme". Por ejemplo, puede ser necesario reducir el plazo normal para asegurar la disponibilidad a tiempo de una orden. O bien, debido a la carga de trabajo de la fábrica, se puede desear comprar un componente que normalmente se elabora. Estas condiciones pueden ser introducidas al pro

FABRICA S.A.		INFORME PLANIFIC. COMISAS	PLANIFIC.	905	ITCVA 05/03/79	HORA 16:48,23	PAG	1	AP081		
PROYECTO	ARTICULO	DESCRIPCION	LM	C	CONY COMP	23/03/79	06/04/79	20/04/79	04/05/79	18/05/79	01/06/79
24775	99465-R4	Argular Hierro 1x1x3/16P	H	C	86.207	5.400	13.200	8.400	12.000	8.400	13.200
	99504-RM	Barra acero 5/8P	M	C	95.877	0	4.400	2.000	3.400	1.000	4.400
	99910-R1	Placa Acero 1/4P	YG	C	100.000	0	2.130	3.280	0	3.280	3.200
	99950-R1	Barra Acero 1 x 3/8P	H	C	78.175	0	0	1.700	1.000	2.000	3.000
		UNIDAD COMPRA	-TH			63	270	173	187	166	270
		ACUMULADO				63	283	456	643	809	1079
84385	99750-RM	Chapa Acero 1/8P	H2	C	19.608	4.784	2.223	7.115	2.223	7.115	4.892
	99756-RM	Chapa Acero 1/16P	H7	C	39.216	0	4.700	1.800	0	7.300	3.600
		UNIDAD COMPRA	-TH			244	233	409	113	549	341
		ACUMULADO				244	477	888	999	1.548	1.889

FABRICA, S.A.		INTERE DE FALSIANOS POR OBRAS			FYVA 4/03/7-		ANEXO	
ORD/INVT. I	ACT. 2703208	ALM	DESC-SUBVINTO CONTINENTE SOL	PLANT	INIC	VTO	CANT	1,000
COMPONENTE	DESCRIPCION	TIPO	FYVA	CANTIDAD	CANT. FALSA	REAS		
2001E3	Placa	3	4/05/7-	7,000.000	1,050	FALSA		
2050E6	Pasador	2	4/05/7-	1,000.000		FALSA		
751009	Tornillo F118	2	4/05/7-	8,000.000				
ORD/INVT. I	ART 27003000	ALM	DESC-GRUPOS 75-10	PLANT	INIC	VTO	CANT	100
COMPONENTE	DESCRIPCION	TIPO	FYVA	CANTIDAD	CANT. FALSA	REAS		
315F20	Placa del-antena	2	4/11/7-	400,000	280	FALSA		
2030E6	Pasador	2	4/11/7-	200,000		FALSA		
751005	Tornillo-F15	2	4/11/7-	1,400,000				
ORD/INVT. I	ART 2806123	ALM	DESC-GRUPOS 1000A	PLANT	INIC	VTO	CANT	500
COMPONENTE	DESCRIPCION	TIPO	FYVA	CANTIDAD	CANT. FALSA	REAS		
263850	base	2	4/04/7-	500,000				
359001	Resorte	2	4/01/7-	500,000				
658771	Casavillo Goma	2	4/01/7-	500,000	170	FALSA		
751005	Tornillo F15	2	4/05/7-	1,000,000				



grama mediante la designación de una orden planificada en firme, para la cual se puede especificar fechas y cantidades. Las fechas y cantidades de las órdenes planificadas en firme no están sujetas a los cambios generados por la lógica de planificación de las aplicaciones y cualesquiera cambios, deben ser realizados sobre una base individual.

#### VIII-D9) CALCULO DE TAMAÑO DE LOTE.

La política que se elija para calcular el tamaño de lote es esencial para equilibrar la economía de los costos de órdenes contra los costos de las inversiones en inventario. El tamaño de las órdenes produce los siguientes efectos sobre los costos:

- Mayores cantidades de la orden resultan en menos órdenes por año, y por lo tanto, en menos costos anuales de orden.
- Mayores cantidades de la orden también causan un incremento en el inventario promedio y, por lo tanto, un incremento en los costos de inversión.

Las cantidades de la orden pueden tener incrementos naturales, tales como el precio total, el empaque o la carga; es indispensable planificar que las cantidades de la orden estén de acuerdo con estos incrementos naturales.

Se pueden seleccionar varias fórmulas para calcular el tamaño de lote de las órdenes planificadas. Los códigos de política para órdenes designados para un artículo indican la fórmula que selecciona el sistema para ese artículo en particular.

#### Alternativas de la Política de Órdenes:

**POLITICA DE CANTIDAD FIJA.** Todas las órdenes de un artículo están planificadas para que sean del mismo tamaño. Se puede elegir esta política cuando la utilización de un artículo es muy regular y se tiene la ventaja de poder ordenar o producir una cantidad fija. La fórmula CEP (cantidad económica de pedido) puede ser usada para establecer esa cantidad:  $2AS/1$ .

**POLITICA DE CANTIDADES DISCRETAS:** La cantidad de la orden de un artículo varía según la variación de las necesidades. Las necesidades de cada fecha dan como resultado órdenes planificadas separadas. Esta política es adecuada cuando existe un recargo substancial en inventario asociado con un artículo como un alto potencial de depreciación por desuso, una corta vida en almacén a los componentes intermedios en una producción de ensamble en línea.

**POLITICA DE SUMINISTROS POR PERIODOS:** La cantidad del artículo de una orden planificada representa la cantidad requerida durante un espacio de tiempo especificado, como una semana o un mes. Esta política se parece a la política de cantidades discretas en que contrapone las cantidades de la orden con las necesidades. Sin embargo, cuando se usa la política de suministro

por períodos, se combinan las necesidades y como resultado, se reduce el número de órdenes de un artículo durante un espacio de tiempo determinado. A su vez, esta disminución de las órdenes, reduce los costos anuales de órdenes.

**POLITICA DE BALANCES-PARTE-PERIDO:** Al igual que la política de suministro por períodos, la cantidad de un artículo de la órden planificada representa la cantidad requerida durante un espacio de tiempo específico. Sin embargo; con la política de balance-parte-período, se varía el espacio de tiempo entre las órdenes a fin de minimizar el total de los costos de mantenimiento de inventario y de ordenar; esta política es útil cuando las necesidades son irregulares y se puede obtener una verdadera ventaja económica al equilibrar los costos de mantenimiento de inventario y de ordenar. La aplicación de MRP permite modificar la política de cálculo de tamaño de lote en las políticas dinámicas de órden: de cantidades discretas, de suministro por períodos y de balance-parte-período. Los modificadores de política se usan para ajustar la cantidad de las órdenes a fin de corresponder a sus políticas. Los diferentes tipos de modificadores que pueden ser usados en conjunción con estas tres políticas para calcular el tamaño de lote son:

**Modificador mínimo:** Este modificador ajusta las órdenes a una cantidad especificada. La cantidad puede representar un límite de precio.

**Modificador Máximo:** Este modificador se usa para generar un mensaje de alerta cuando se planifica una órden para una cantidad mayor de la que especifica este modificador. La cantidad podría representar el límite de producción de una herramienta de corte.

**Modificador Múltiple:** Este modificador puede ser el mecanismo más útil para controlar la cantidad de la órden. La cantidad de un artículo de una órden planificada es ajustada de manera que sea un múltiplo del valor indicado por este modificador. Este valor podría representar una cantidad de empaque. En un sentido; el modificador múltiple también sirve como un modificador mínimo: ya que las órdenes deben ser redondeadas a esa cantidad. Por ejemplo, si la cantidad más pequeña que puede ser ordenada es una docena, una órden de 28 unidades del artículo deberá ser redondeada a 36, o sea, a tres docenas. Además, el modificador múltiple tiende a ser un margen de protección para la planificación. A medida que las necesidades de un artículo cambian en una o dos unidades, probablemente las órdenes no variarán; ya que el valor redondeado con frecuencia podrá absorber las necesidades adicionales.

#### VIII-D10) ANALISIS DE FLUJO DE CAJA.

La aplicación de MRP ayuda a tomar decisiones financieras y a determinar la estrategia del negocio ya que le proporciona un informe de análisis de flujo de caja en la fabricación.

La información del reporte ayuda a determinar los recursos necesarios para apoyar el plan de producción.

El informe que se imprime a solicitud, indica el flujo estimado de caja para un período de 12 meses. Los ingresos por ventas se calculan multiplicando el total de necesidades de los artículos terminados por el precio unitario de base de cada artículo. Los gastos se pueden basar en los costos actuales o estándar del material, la mano de obra y los gastos generales. El movimiento neto, la diferencia entre los ingresos por ventas y gastos, se calcula para el período y es acumulado del año a la fecha.

#### VIII-E) CONSIDERACIONES PARA LA IMPLEMENTACION.

Las listas de material deben describir exactamente los materiales utilizados o las necesidades de material de cada artículo.

La información del inventario y las órdenes abiertas debe reflejar el estado actual y correcto del inventario y de las órdenes abiertas: balance de existencias, asignaciones de inventario, y cantidades y fechas de vencimiento de las órdenes abiertas.

El plan maestro de producción debe reflejar las necesidades actuales y poder ser cumplido por el departamento de producción.

Las políticas y factores de planificación deben estar disponibles para dirigir el proceso de MRP.

#### VIII-E1) MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE.

Elaborar un enfoque para el programa maestro: el plan maestro de producción en el medio para indicar los planes y objetivos de la producción a la aplicación de MRP. La aplicación proporciona apoyo para utilizar los pronósticos y/o las órdenes de productos del cliente en la generación del plan maestro de producción.

Deben determinar que si los productos son o no son esenciales en la operación. Si se desea tener en almacén el inventario a cualquier nivel, productos terminados o conjuntos principales, se debe efectuar pronósticos. También se necesita determinar si se debe o no se debe tomar en cuenta las órdenes del cliente en la elaboración del plan maestro de producción. Si se mantiene

mantiene una cartera de pedidos para entrega futura, entonces probablemente se deseará tomar en cuenta las órdenes de cliente.

Si se necesitan tomar en cuenta las predicciones y las órdenes de cliente, entonces se debe decidir cuál es el factor -- principal para cada período el horizonte de planificación. La regla general es que las órdenes de cliente son más importantes para la planificación en el futuro cercano, y que los pronósticos son más importantes para el futuro más lejano.

La calidad del plan maestro de producción, y por lo tanto del plan de materiales, depende de la calidad de la información en los pronósticos y/o las órdenes de cliente. Los pronósticos pueden representar las expectativas o deseos reales. Por otra parte si se incluyen las expectativas reales, la compañía podría ser incapaz de cubrir los aumentos de las ventas. La organización de ventas o mercadotecnia debe suministrar los pronósticos o la cartera de pedidos del cliente.

Solo necesitarán listas de material para los artículos activos, es decir, aquellos artículos que necesitan ser planificados por la aplicación de MRP. Las actividades de liberar órdenes y dar salida a materiales a través de la aplicación de control del inventario (IM) deben ayudar a elaborar y validar las listas de materiales que serán usadas por la aplicación de MRP.

Establecer procedimientos para la planificación: se requiere seleccionar los informes y pantallas que se utilizarán para establecer procedimientos que deben ser cumplidos por el personal en cada condición que sea reportada por la aplicación MRP. Los procedimientos que deben establecerse para esas condiciones son:

- Recomendaciones para liberación de órdenes.
- Necesidades de material que no pueden ser cumplidas por el plan de materiales.
- Órdenes de compra o de taller para las que ya no exista ninguna necesidad de material.

1) Al establecer estos procedimientos se debe describir la manera en que sus decisiones relativas a esas condiciones deben ser transmitidas al sistema.

#### VIII-E2) LISTA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DE LA APLICACION DE MRP.

La lista de actividades incluyen acciones que deben realizarse en la compañía antes de instalar la aplicación de MRP. Se debe indicar la lista al individuo o al grupo responsable de cada acción, la fecha del inicio de la acción, la fecha proyectada para terminar esa acción y el estado de la acción.

Acción	Individuo o grupo responsable	Fecha de Inicio	Fecha proyectada de terminación	Estado
Determinar si es necesario incluir pronósticos u órdenes de compra o ambos al planificar el programa maestro de producción.				
Estimar los plazos para los artículos.				
Determinar el tamaño adecuado de las órdenes para los artículos.				
Establecer procedimientos para el control y la información exacta de las transacciones de inventario.				
Determinar las órdenes que están liberadas y los materiales que todavía son necesarios para esas órdenes.				
Revisar las listas de material para los artículos activos y comprobar su exactitud para que sean usadas en la planificación de la producción.				
Establecer procedimientos que serán cumplidos en todas las condiciones reportadas por la aplicación, tales como las recomendaciones para órdenes.				
Revisar las pantallas y los informes proporcionados por la aplicación de Planificación de Necesidades de Material y determinar la manera en que el personal podría utilizarlos óptimamente.				

## CAPITULO IX

### EVALUACION ECONOMICA. REDUCCION DE COSTOS.

Tan pronto como una empresa crece y se vuelve más compleja, con mayor cantidad de productos manufacturados, se alcanza un punto en el cual es necesario utilizar los sistemas computarizados de información y control de la fabricación (en este caso MAPICS) para manejar grandes cantidades de información requerida para operar una planta con óptima eficiencia en el tan competido mundo de hoy.

Los beneficios potenciales derivados de la implementación de un sistema computarizado de manufactura y sus respectivos sistemas de control son:

- 1.- Reducción en los niveles del inventario.
- 2.- Incremento de productividad en mano de obra.
- 3.- Mejorar el servicio al cliente.
- 4.- Mejorar capacidad de toma de decisiones.

Estos beneficios potenciales, serán obtenidos y clasificados en dos partes: a) Beneficios directos por concepto de reducción en los niveles del inventario y b) Beneficios que pueden ser obtenidos por la máxima utilización de los recursos de la planta (personal, maquinaria, materiales y capital); estos beneficios potenciales están contenidos en los últimos tres puntos arriba expuestos.

#### IX-A) REDUCCION DE LOS NIVELES DEL INVENTARIO.

Invertir en inventarios representa uno de los puntos primordiales en los cuales una empresa debe mantenerlos para beneficios directos en sus ventas.

Los inventarios pueden ser agrupados en cuatro categorías:

- a.- Materias Primas.
- b.- Productos Terminados.
- c.- Semiterminados.
- d.- Materiales en Proceso.

#### MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS TERMINADOS.

#### IDENTIFICACION DE AHORROS.

La razón primordial del alto nivel de inventario está representada por la cantidad de Inventario de Seguridad. Las principales razones para mantenerlo son:

En caso de Materias Primas:

- Para proteger en contra de los cambios en las cantidades del Plan Maestro de Producción que se derivan del requerimiento inesperado de materias primas que no pueden ser

abastecidas a corto tiempo.

En caso de productos Terminados:

- Para satisfacer inesperados aumentos en la demanda de los consumidores o clientes la cual excede del pronóstico inicialmente fijado.

Para mantener una cierta cantidad de dinero en inventario es necesario hablar acerca de nuestro "costo de mantenimiento", que representa el 41% (mínimo) del total del valor del inventario, este valor representa el interés que el banco ofrece a las empresas en el período de 1 año (actualmente en la compañía existe un promedio de 5.44 meses de stock).

No obstante, es necesario encontrar el balance entre la cantidad de inventario que asegure un trabajo eficiente y que derive en un apropiado servicio a clientes.

#### OBTENCION DE AHORROS.

Este sistema de información y control (MAPICS) previene el balance arriba descrito a través de la aplicación de los siguientes elementos:

En caso de materias primas:

MRP (Planeación de Requerimientos de Material) calcula los requerimientos exactos y las fechas necesarias para la adquisición de materias primas, de manera que el material llegue al almacén cuando sea necesario. Existe un plan definido de MRP para utilizar el tiempo de entrega del proveedor y así adecuarlo a las necesidades de la empresa.

MRP comunica las órdenes de fabricación que tienen prioridad al piso de producción y hace un apartado de los materiales para la fabricación de la orden. También asegura que las materias primas lleguen a tiempo y los semiterminados sean fabricados según lo planeado.

En caso de productos Terminados:

EL CONTROL DE INVENTARIO identifica el lento movimiento de los artículos de manera que se pueda tomar una rápida acción para reducir los gastos en inventario, su obsolescencia, y su costo de mantenimiento. Adicionalmente el control de inventarios toma las políticas de ordenamiento (basadas en los pronósticos y en los lotes económicos de producción) para optimizar los niveles de inventarios y el tiempo de nuevas órdenes.

PLAN MAESTRO DE PRODUCCION es el punto de unión entre el pronóstico de ventas y el plan de producción. Las técnicas de pronósticos nos ayudarán para establecer un mejor plan de ventas y a su vez de producción. Con las técnicas de

pronósticos, los bajos índices de ventas pueden ser identificadas de inmediato y por consiguiente los niveles del inventario pueden ser reducidos. Con un mejor pronóstico la compañía puede responder más favorablemente a los incrementos en las ventas. En resumen, las cantidades de Inventario de seguridad deben ser más exactas en la medida en que las desviaciones entre el pronóstico y la demanda actual del consumidor sean menores.

IX-A1) ESTIMACION DE AHORROS (000' pesos).

1.- Reducción en el inventario de materias primas (ver cuadro A).

meses de stock para 1983	5.44
(trabajando de igual forma que en '82)	
valor	\$ 304,704
meses de stock (con MAPICS)	4.99
valor	\$279,500
Reducción del Inventario	8.27%
Valor meses de stock (1983)	X \$ 304,704
Costo de mantenimiento	X 41%
Beneficios 1 <sup>er</sup> año (1983)	= 10,332

2.- Reducción de Inventario de productos terminados (ver cuadro B).

Meses de stock para 1983	1.90
(trabajando de igual forma que en '82)	
Valor	\$ 265,287
Meses de stock (con MAPICS)	1.82
Valor	\$ 254,118
Reducción de Inventario	4.2%
Valor de meses de stock (1983)	X \$ 265,287
Costo de Mantenimiento	X 41%
Beneficios 1 <sup>er</sup> año (1983)	= \$ 4,568

SEMI-TERMINADOS Y MATERIALES EN PROCESO.

IDENTIFICACION DE AHORROS.

Reducción del tiempo de espera: Cuando una órden tiene que esperar debido a que otras órdenes se están fabricando en el piso



de producción, podemos asumir que dicha órden tendra que esperar aproximadamente el 80% del tiempo total de su periodo de fabricación. Cualquier reducción del tiempo de espera estará relacionada en forma directa a la reducción en el inventario de semi-terminados y/o material en proceso, que por consiguientemente nos traerá beneficios en reducción de costos.

Al igual que en materias primas y productos terminados, los materiales en proceso y productos semi-terminados implican tener un costo de mantenimiento que es este caso representa el 41% sobre el valor total del inventario en proceso y de semi-terminados.

Un nivel mínimo de inventario es requerido para un trabajo eficiente en cada piso de producción. Además el tiempo de espera es reducido al nivel deseado (40% del tiempo total de producción) es decir, la mitad con respecto al antiguo nivel. Es necesario encontrar el balance entre la cantidad de material en proceso y productos semi-terminados que represente un mínimo costo de mantenimiento, pero que al mismo tiempo represente una máxima eficiencia del trabajo en planta.

#### OBTENCION DE AHORROS.

Este sistema de información y control (MAPICS) contribuye a reducir el tiempo de espera usando los siguientes técnicas:

**CONTROL DE LA PRODUCCION:** Un eficiente sistema de control de la producción puede monitorear (cada uno de los tiempos de entrega) los tiempos de espera en cada uno de los centros de trabajo y compararlos con los planes mínimos de fabricación. En este caso puede minimizar el inventario de semi-terminados y material en proceso.

El control de la producción compara el trabajo a realizar en una orden en contra de los estándares fijados, para identificar los problemas potenciales que surgen en cada área, reduciendo así el tiempo por paros y retrasos en el proceso de fabricación.

**MRP (Planeación del Requerimiento de Materiales).** Con MRP las prioridades de fabricación pueden ser establecidas para aquellos productos que tengan una estructura o lisado de materiales. Estableciendo estas prioridades, se cancelan las órdenes innecesarias o que pueden esperar y dan lugar a las prioritarias.

Con MRP, las órdenes estan debidamente sincronizadas para una espera mínima de fabricación en cada piso de producción. Cuando los jefes de piso conocen de antemano cada uno de los trabajos a realizarse la órden se mueve más rápido y en conse-

ceuncia reduce el tiempo de (entrega) espera y congestiamien  
to de materiales.

CONTROL DE INVENTARIOS: El control de inventarios asegura que solo las órdenes con todos los materiales disponibles en inventarios sean liberadas al piso de producción.

Liberar demasiadas órdenes usualmente causa un incremento en el tiempo de espera. El resultado será un incremento en la cantidad de materiales en proceso y productos semi-terminados que representa dinero que muy bien podría estar invertido en otras actividades.

ESTIMACION DE AHORRO (000' pesos).

3.- Reducción en el Inventario de semi-terminados y material en proceso (ver cuadro C):

Tiempo de espera (para 1983 como actualmente se trabaja)	80%
Tiempo de espera (con MAPICS)	68%
Reducción en tiempo de espera	15%
Reducción en inventario	15%
Valor del inventario (1983)	X \$ 136,808
Costos de Mantenimiento	X 41%
Beneficios 1 <sup>er</sup> año (1983)	= \$ 8,414

IX-A2) RESUMEN EN LA REDUCCION DEL INVENTARIO.

Ver cuadro D (000' pesos)

- 1.- Reducción en el nivel de inventario de materias primas.  
\$ 10,332
  - 2.- Reducción en el nivel de inventario de productos terminados.  
\$ 4,568
  - 3.- Reducción en el nivel de inventario de semi-terminados y material en proceso.  
\$ 8,414
- Total de los beneficios obtenidos através de la reducción de los niveles de inventario 1<sup>er</sup> año (1983) \$ 23,314.

#### IX-B) BENEFICIOS POTENCIALES.

A continuación se expondrán los beneficios potenciales que surgen como consecuencia de la implementación de un sistema de información y control (MAPICS):

- 2.- Incremento en productividad de mano de obra.
- 3.- Mejorar el Servicio al cliente.
- 4.- Mejor capacidad de toma de decisiones.

Al final de esta descripción de beneficios potenciales cada uno de los elementos serán agrupados en uno y expresarán los beneficios adicionales obtenidos por una mejor utilización de los recursos de la compañía, pues tendrán un impacto en las ventas.

#### IX-B1) INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN MANO DE OBRA.

Implantando este sistema de información y control (MAPICS) se reducirá el tiempo empleado por los supervisores y jefes en actividades no productivas. Se reducirá también las innecesarias puestas en marcha y cancelaciones.

#### IDENTIFICACION DE AHORROS.

**JEFES/ SUPERVISORES.** Aproximadamente un 20% del tiempo total de trabajo de un jefe o supervisor lo dedica a actividades como: juntas, búsqueda de materiales, determinación del estado de la órden, etc. Este tiempo probablemente pudiera ser mejor aprovecharlo en otras actividades que contribuyen a incrementar la productividad del departamento. En este caso los ahorros potenciales están representados por el tiempo del jefe ó supervisor, el incremento de la productividad y la reducción del desperdicio podrían ser el resultado de una mayor supervisión.

**OBRREROS.** Los trabajadores emplean aproximadamente un 10% de su tiempo total de trabajo en busca de materiales.

**ABASTECEDORES Y ALMACENISTAS.** Está calculado que el 10% de su tiempo lo utilizan para búsqueda de materiales.

**CONTROL DE LA PRODUCCION.** Se estima que el personal de control de la producción gasta el 50% de su tiempo en actividades como: determinación del estado de los materiales y sus órdenes, preparando transacciones de inventarios y órdenes, negociando prioridades con los jefes ó supervisores.

#### OBTENCION DE AHORROS.

**ESTE SISTEMA DE INFORMACION Y CONTROL (MAPICS).** Permite una mejor utilización de los recursos de la planta através de

la aplicación de los siguientes elementos:

MRP(PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIAL). Mantiene una serie de datos usados para cada órden. Cada uno de los materiales esta planeado y disponible cuando es necesitado, y a su vez cada componente necesitado esta disponible al trabajador u operador cuando éste empiece su trabajo.

CONTROL DE LA PRODUCCION. Mantiene el estado de la órden y las localizaciones de centros de trabajo e identifica las condiciones óptimas en las cuales el trabajo debe ser realizado. Con un sistema computarizado la documentación de taller es preparada para aquellas órdenes que se llevarán a cabo ese mismo día. Por consiguiente se reducirá el tiempo empleado de mano de obra directa o indirecta en el trabajo de búsqueda de -- materiales.

### 3.- MEJORAR SERVICIO AL CLIENTE.

De la manera en que el departamento de servicio al cliente maneje su trabajo, de esa misma forma se tendrá un impacto directo entre la Empresa y las necesidades del consumidor. Otro elemento clave en el servicio al cliente consiste en la habilidad para satisfacer la demanda del cliente haciendo los envíos a tiempo.

#### IDENTIFICACION DE AHORROS.

Algunas de las actividades más importantes que el personal de servicio al cliente debe tomar en cuenta son:

- Entrada de órdenes.
- Corregir ó rehacer órdenes.
- Posibilidad de recuperar órdenes de clientes.
- Responder a las preguntas de los clientes
- Preguntas acerca del estado de la órden.
- Mantenimiento de archivos.
- Verificaciones de crédito.

#### OBTENCION DE AHORROS.

Este sistema de Información y control (MAPICS), permite el fácil acceso a la información del estado de la órden reduciendo el tiempo de respuesta al cliente.

- Las órdenes de los clientes y las fechas de entrega pueden ser aceptadas, revisadas y confirmadas por teléfono.
- El departamento de servicio al cliente puede responder a los pedidos del cliente por teléfono.

De hecho con un sistema de información y control (MAPICS) es obtenida una notable reducción en el esfuerzo de las actividades de servicio personal a los clientes.

Esta estimado que utilizando este sistema computarizado la productividad del departamento aumentará en un 20% reflejándose respecto a un impacto favorable en las ventas y un mejor tiempo de entrega.

#### IDENTIFICACION DE AHORROS.

**NIVEL DE SERVICIO.** Entre mayor sean los componentes y los ensamblados necesarios para fabricar la órden de un cliente, más complejo será el satisfacer un alto nivel de servicio al cliente.

**ENTREGAS RETRASADAS.** Los casos más comunes por entregas retrasadas son:

- Demanda de productos terminados que no pueden ser satisfechas por los inventarios actuales.
- Pronósticos inexactos.
- Una reducida planeación para refacciones ó partes.
- Falta de coordinación entre las órdenes en el piso de producción.

#### SERVICIO AL CLIENTE.

Con el establecimiento de un stock de seguridad nosotros podremos protegernos de un exceso en la demanda del cliente y así servir de la mejor manera aquellas situaciones inesperadas cuando la demanda sobrepasa el pronóstico.

El plan maestro de producción es el lazo de unión entre el pronóstico y el plan de producción. Permite la conversión del pronóstico de la demanda en requerimientos de producción.

#### % DE ENVIOS ENTREGAS A TIEMPO.

**Plan de Capacidad.** Compara el plan de producción con la capacidad instalada de la planta. Con esta capacidad se puede tomar decisiones en cuanto a las demandas futuras de clientes. Cuando se desarrollan problemas que afectan el tiempo de entrega, el sistema puede detectarlos y notificarlos de manera inmediata al cliente. Finalmente, aquellas ventas perdidas como resultado de : envíos atrasados, fuera de stock u órdenes devueltas pueden ser reducidas hasta un 20% con la implantación del sistema MAPICS.

#### 4.- MEJORA DE TOMA DE DECISIONES.

Este sistema MAPICS ayuda a la gerencia y a la dirección a tomar decisiones basadas en datos reales y actualizados. Por consiguiente se toma decisiones más rápidas que afectan a la organización. Podemos tener algunos ejemplos en algunas áreas de la compañía:

+ Agrupación de todos los requerimientos para un producto en particular, consiguiendo una mayor eficiencia en la compra y fabricación del mismo. Se puede llevar a cabo identificando los requerimientos de las materias primas que se compran, una mejor toma de decisiones puede ser hecha en base a los datos. Estas decisiones incluyen tomar ventaja de los descuentos por cantidad, por pronto pago, por flete, etc.

+ Los costos de producción preveen:

Cambios en los costos de materiales, cambios en Ingeniería, cambios en los artículos de compra, en los estándares, en las tasas de mano de obra, en las tasas de hora-máquina y cambios en los métodos de producción. Con el sistema estos cambios pueden ser reflejo inmediato para generar nuevos costos. Con el costo del producto es posible simular:

- Cambios en una mezcla de productos.
- Cambios en mano de obra y costos de los materiales.
- Fabricar componentes en la compañía que actualmente se compran a diferentes proveedores.
- Cambios en ingeniería, tales como la modificación de los métodos de producción que incluyen nuevo equipo y materiales.

El control de la producción suma los costos de la órden y los compara contra las estándares dando lugar a que la administración pueda analizar las variaciones en los costos y tome rápidas decisiones.

+ Reporte actualizado del estado de la órden e información de costos:

Este sistema de información y control (MAPICS) nos ofrece información detallada de materiales, mano de obra, etc., para comparar lo real con los estándares y así tomar rápidas decisiones en caso de variaciones.

- Permite a todo el personal de la compañía basar sus decisiones en la misma información.

Una fuente común de información para toda la compañía puede significar el reducir el tiempo empleado en actualizar los datos. Máximos beneficios pueden ser obtenidos si asignamos responsabilidades del mantenimiento de la base de datos a cada uno de los departamentos involucrados en la implementación.

#### IX-B2) ESTIMACION DE AHORROS.

Como se dijo anteriormente, los beneficios potenciales con la implementación de un sistema computarizado, según los últimos tres puntos tratados, están agrupados en uno solo -- que expresará los beneficios adicionales, y que como conse-

cuencia tendrán un impacto favorable en las ventas.

Estos beneficios adicionales estan dados por:

- Menos semiterminados y materiales en proceso los cuales nos ayudarán a reducir los tiempos totales de fabricación.
- Como la productividad en mano de obra es cada vez mayor, los costos de manufactura tendrán a reducirse, y como resultado obtendremos mayor competitividad de nuestros productos en el mercado.
- Mejorando los pronósticos y los métodos para determinar el inventario de seguridad reduciremos el porcentaje de órdenes perdidas.
- Con un mejor servicio al cliente y menos órdenes rechazadas, un incremento en las ventas puede ser esperado.
- Reduciendo las entregas atrasadas, se reducirán los -- tiempos de entrega e incrementarán las ventas.
- Usando información actualizada de costos, podremos cambiar los precios frecuentemente dentro de los márgenes de utilidades y así incrementar las ventas.

Usando un sistema de información y control de la fabricación MAPICS, se estima que las ventas se incrementarán en un 0.5% como consecuencia de los puntos arriba expuestos. )Ver -- cuadro E).

Datos en (000' pesos).

Incremento en las ventas		0.5%
Pronósticos de ventas (1983)	X \$	3,161,182
C.O.P.	X	27.3%
Beneficios Adicionales 1 <sup>er</sup> año (1983)	= \$	4,315

TOTAL DE BENEFICIOS POTENCIALES (Ver cuadro F):

( Datos en 000' pesos)

1.- Reducción en los niveles de inventario.	\$	23,314
2.- Total de Beneficios Potenciales 1 <sup>er</sup> año	\$	4,315
	= \$	27,629

C U A D R O      A  
 INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS  
 ( ' 0 0 0    PESOS )

	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Consumo Anual de Materias Primas (\$)	316,429	564,827	672,143	799,850	951,821	1'132,674
Meses de Stock (M.O.S.)	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44
Valor	143,448	256,055	304,704	362,598	431,492	513,479
Meses de Stock con Mapics	5.44	5.44	4.99	4.77	4.66	4.55
Valor	143,448	256,055	279,500	317,940	369,624	429,473
Reducción en Inventario (%)	-	-	8.27	12.31	14.33	16.36
Reducción en Inventario (\$)	-	-	25,204	44,658	61,868	84,006
Costo de Mantenimiento del Inventario (%)	33	41	41	41	41	41
Ahorros Anuales (\$)	-	-	10,332	18,301	25,351	34,442
Ahorros Acumulados	-	-	10,332	28,633	53,984	88,426

$$\% \text{ Incremento de Inventario} = \frac{\text{Valor del Inventario Oct. '81} - \text{Valor del Inventario Oct. '80}}{\text{Valor del Inventario Oct. '80}} = \frac{316,429 \text{ 'pesos} - 265,493 \text{ 'pesos}}{265,493 \text{ 'pesos}} = 19\%$$

1132



C U A D R O      B  
 INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO  
 ( ' 0 0 0   P E S O S )

	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Consumo Anual de Productos Terminados	503,130	1'124,496	1'675,499	2'496,492	3'719,774	5'542,463
Meses de Stock (M.O.S.)	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
Valor (\$)	79,662	178,046	265,287	395,279	588,965	877,557
Meses de Stock con Mapics	1.90	1.90	1.82	1.78	1.76	1.74
Valor (\$)	79,662	178,046	254,118	370,313	545,567	803,657
Reducción en el Inventario (\$)	-	-	4.2	6.31	7.37	8.42
Reducción en el Inventario (\$)	-	-	11,169	24,966	43,392	73,900
Costo de Mantenimiento del Inventario	33	41	41	41	41	41
Ahorros Anuales	-	-	4,568	10,226	17,797	30,295
Ahorros Acumulados	-	-	4,568	14,794	32,591	62,886

$$\text{\$ Incremento de Inventario} = \frac{\text{Valor del Inventario Oct. '81} - 503,130 \text{ pesos}}{\text{Valor del Inventario Oct. '80} - 338,624 \text{ pesos}} = 49\%$$

1986

C U A D R O    C  
 INVENTARIO DE PRODUCTO SEMITERMINADO Y  
 MATERIALES EN PROCESO  
 ( ' 0 0 0    PESOS )

	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Valor del Inventario de Producto Semiterminado y Materiales en Proceso (\$)	56,547	107,723	136,808	173,745	220,656	280,233
Tiempo de espera actual (¶)	80	80	90	80	80	80
Tiempo de espera con Múpics (¶)	80	80	68	67	66	65
Reducción en Tiempo de Espera (¶)	-	-	15	16.3	17.5	18.8
Reducción en Inventario (¶)	-	-	15	16.3	17.5	18.8
Reducción en Inventario (\$)	-	-	20,521	28,320	38,615	52,684
Costo de Mantenimiento del Inventario (¶)	33	41	41	41	41	41
Ahorros Anuales (\$)	-	-	8,414	11,611	15,832	21,600
Ahorros Acumulados (\$)	-	-	8,414	20,025	35,857	57,457

$$\begin{aligned} \text{¶ Incremento del Inventario} &= \frac{\text{Valor total del Inventario Oct. '81} = 282,733 \text{ 'pesos}}{\text{Valor total del Inventario Oct. '80} = 223,227 \text{ ' pesos}} = 27\% \end{aligned}$$

C U A D R O D  
 REDUCCIONES EN EL INVENTARIO  
 R E S U M E N  
 ( ' 0 0 0 P E S O S )

	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Reducción en el Nivel de Inventario de Materias Primas						
Meses de Stock (M.O.S.)	5.44	5.44	4.99	4.77	4.66	4.55
Valor (\$)	-	-	10,332	18,301	25,351	34,442
Reducción en el Nivel de Inventario de Producto Terminado						
Meses de Stock (M.O.S.)	1.90	1.90	1.82	1.78	1.76	1.74
Valor (\$)	-	-	4,568	10,226	17,797	30,295
Reducción en el Nivel de Inventario de Producto Semiterminado y Materiales en Proceso.						
Tiempo de Espera (\$)	80	80	68	67	66	65
Valor (\$)	-	-	8,414	11,611	15,832	21,600
Reducción de los Niveles de Inventario (\$)	-	-	23,314	40,138	58,980	86,337
Ahorros Acumulados (\$)	-	-	23,314	63,452	122,432	208,769

C U A D R O E  
BENEFICIOS ADICIONALES  
( ' 0 0 0 PESOS )

	1981	1982	1983	1984	1985	1986
VENTAS (\$)	1'401,700	2'378,305	3'161,182	4'275,908	5'822,324	7'918,214
C.O.P. (%)	24.8	21.7	27.3	27.8	28.6	28.5
C.O.P. (\$)	347,622	516,092	863,003	1'188,702	1'665,185	2'256,691
Incremento de Ventas con Mapics (%)	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5
Incremento de Ventas con Mapics (\$)	-	-	3'176,988	4'297,288	5'851,436	7'957,805
C.O.P. con Mapics (\$)	-	-	867,318	1'194,646	1'673,511	2'267,974
Beneficios Anuales Adicionales (\$)	-	-	4,315	5,944	8,326	11,283
Beneficios Adicionales Acumulados (\$)	-	-	4,315	10,259	18,585	29,868

C U A D R O F  
 BENEFICIOS POTENCIALES  
 R E S U M E N  
 ( ' 0 0 0 P E S O S )

	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Reducción en los Niveles de Inventario (\$)	-	-	23,314	40,138	58,980	86,337
Beneficios Adicionales (\$)	-	-	4,315	5,944	8,326	11,283
Beneficios Potenciales Total (\$)	-	-	27,629	46,082	67,306	97,620
Beneficios Acumulados (\$)	-	-	27,629	73,711	141,017	238,637

## CAPITULO X

### CONCLUSION

La veracidad y complejidad de los productos fabricados se incrementa día a día, al mismo tiempo que existen presiones económicas y sociales cada vez más fuertes para mantener los niveles de producción y los inventarios con un control mucho más estricto. Por lo tanto, la tarea de balancear estas influencias en las operaciones de los negocios se está volviendo cada vez más importante.

Las técnicas para optimizar estas influencias u objetivos básicos han sido desarrollados en el paquete MAPICS que ofrece IBM para su sistema 34 de computadoras.

Hoy por hoy, existe la necesidad de aprender como aplicar estas técnicas y éste proceso de implementación del sistema en la práctica.

Las computadoras son una ayuda enorme, pero las compañías todavía no tienen la suficiente disciplina en el manejo de la información para permitir su aplicación con éxito. Sin embargo, conforme el tiempo transcurre y las experiencias se tornan mayores en esta área de Planeación y Control de la Manufactura los logros en éste campo son cada día más exitosos.

Las técnicas y los sistemas en sí mismos están bien desarrollados y entendidos; pero la gente involucrada en el proyecto, es el principal problema a atacar. Existirá entonces la gran necesidad de educar a la gente y enfocarla a los objetivos básicos de la compañía y por consiguiente del sistema. Hay que hacer hincapié en el trabajo en equipo ya que es estrictamente esencial para llevar a cabo con éxito el plan de implementación, y así, poder obtener los máximos beneficios del sistema. Solamente así se podrá garantizar el uso óptimo del mismo.

Los beneficios potenciales que se pueden alcanzar a largo plazo con MAPICS SON:

- a) Reducir los niveles de inventario en aproximadamente un 40%.
- b) Incrementar la productividad en la mano de obra, reflejandose en una reducción de costos de mano de obra indirecta en un 25% y en una reducción de costos de mano de obra directa en más del 10%.
- c) Mejorará el servicio al cliente reflejandose en una reducción de entregas atrasadas en un 90% (reducción en tiempo).
- d) Mejorará la capacidad de toma de decisiones, incrementando globalmente la productividad de la compañía en un 5%.

Las mejoras futuras van a venir a complementar y a integrar todos estos sistemas, en un sistema total de información para la administración.

La experiencia en operar un sistema de esta naturaleza va a ser sin duda uno de los requisitos esenciales de la Dirección del futuro.

BIBLIOGRAFIA

- 1) MANUAL DE INGENIERIA DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL. H.B. MAYNARD.  
Edit - Reverté, S.A.
- 2) PRODUCTION AND INVENTORY CONTROL. PRINCIPLES AND TECHNIQUES.  
G. W. PROSSL & J. W. WIGHT.  
Edit - Prentice- Hall.
- 3) MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING. JOSEPH ORLICKY.  
Edit - Mc Graw-Hill.
- 4) SISTEMAS DE PRODUCCION E INVENTARIO PLANEACION Y CONTROL.  
ELWOOD S. BUFFA y WILLIAM H. TAUBERT.  
Edit - Limusa.
- 5) PRINCIPIOS DE ADMINISTRACION. GEORGE R. TERRY.  
Edit - C.E.C.S.A.
- 6) ORGANIZACION Y DIRECCION INDUSTRIAL, BETHEL, ATWATER, SMITH y  
STACKMAN.  
Edit - Fondo de Cultura Económica.
- 7) AMERICAN PRODUCTION AND INVENTORY CONTROL SOCIETY. 25th ANNUAL  
INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS.  
THE JOURNEY OF THE 80' S.  
TERRY R. SCHULTZ.
- 8) PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT. JOURNAL OF THE AMERICAN  
PRODUCTION AND INVENTORY CONTROL SOCIETY.  
VOLUMEN 23.
- 9) IBM SISTEMA/34. MANUFACTURING ACCOUNTING AND PRODUCTION  
INFORMATION CONTROL SYSTEM (MAPICS).