

54
2EJ



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ARAGON"**

FALLA DE ORIGEN

**LA CAPACITACION EN LA PLANEACION DE LOS
RECURSOS DE MANUFACTURA (MRP II)**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A:
JOSE LUIS DEL MORAL DIAZ**

ASESOR: ING. CASSIODORO DOMINGUEZ CRISANTO

**ENEP
ARAGON**

SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEX

1995



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.

La Capacitación en la Planeación de los Recursos de Manufactura

(MRP II)

A MIS PADRES:

Que siempre me han dado su apoyo incondicional, su cariño y comprensión en todo cuanto he emprendido.

A LETICIA:

Que me ha brindado su apoyo para buscar y alcanzar mis metas, con amor.

Agradezco a todas las personas que durante mis estudios dedicaron su tiempo para darme sus conocimientos y compartir su experiencia.

INDICE

INDICE

	Pag.
Introducción	1
Capítulo I. Marco Teórico	4
I.1. Antecedentes Históricos	5
I.2. La Clasificación ABCD	6
I.3. Aplicabilidad de MRP II	12
I.4. Descripción General de MRP II	14
Capítulo II. La Implantación de MRP II	17
II.1. Justificación de Costos y Beneficios	18
II.2. Un Sistema de Implantación	21
II.3. La Capacitación en el proceso de Implantación	22
II.4. El Programa de Capacitación.....	24
Capítulo III. La Planeación de los Recursos de Manufactura	29
III.1. Planeación a Nivel Ejecutivo	30
III.1.1. Planeación Comercial	30
III.1.2. Planeación de Ventas	34
III.1.3. Planeación de Producción	35
III.2. Planeación a Nivel de Dirección de Operaciones	37
III.2.1. El Programa Maestro	38
III.2.2. Planeación de Materiales	57
III.2.3. Planeación de Capacidad	64
III.2.4. La Base de Datos Computarizada	69
III.3. Ejecución del Programa de Operaciones	94
III.3.1. Compras	94
III.3.2. Control de Piso	101
III.3.3. Medición del Desempeño	110
Capítulo IV. Ejercicios de Aplicación	124
IV.1. Costo Beneficio en un Proyecto MRP II	125
IV.1.1. Práctica 1: Costos y Beneficios de MRP II	125
IV.1.2. Evaluación: Costos y Beneficios de MRP II	127
IV.2. Planeación Comercial, de Ventas y Producción	129
IV.2.1. Práctica 1: Planeación Comercial y de Ventas	129
IV.2.2. Práctica 2: El Plan de Producción	132
IV.2.3. Evaluación: Planeación Comercial, de Ventas y Producción	134
IV.3. Elaboración del Programa Maestro	136
IV.3.1. Práctica 1: Programación Maestra	136
IV.3.2. Evaluación: Programación Maestra	138
IV.4. Planeación de Requerimientos de Materiales	140
IV.4.1. Práctica 1: La lógica de la planeación de materiales	140
IV.4.2. Práctica 2: Problemas de la planeación de materiales	142
IV.4.3. Evaluación: Planeación de Materiales	145
IV.5. Planeación de Capacidad	147
IV.5.1. Práctica 1: Planeación de Capacidad	147
IV.5.2. Evaluación: Planeación de Capacidad	149

	Pag.
IV.6. Listas de Materiales, Inventario y Rutas de Proceso	151
IV.6.1. Práctica 1: Listas de Materiales	151
IV.6.2. Evaluación: Listas de Materiales	153
IV.6.3. Práctica 2: Estado de los registros de inventario	155
IV.6.4. Evaluación: Estado del inventario	157
IV.6.5. Práctica 3: Rutas de Proceso	159
IV.6.6. Evaluación: Rutas de Proceso	162
IV.7. Compras	164
IV.7.1. Práctica 1: La Función de Compras	164
IV.7.2. Evaluación: Compras	166
IV.8. Control de Piso	168
IV.8.1. Práctica 1: Control de Piso	168
IV.8.2. Evaluación: Control de Piso	172
IV.9. Medición del Desempeño	174
IV.9.1. Práctica 1: Medición del Desempeño	174
IV.9.2. Evaluación: Medición del Desempeño.....	178
Conclusiones.....	180
Apéndice	186
Glosario	188
Bibliografía	201

INTRODUCCION

INTRODUCCION

La capacitación como subsistema responsable del proceso enseñanza aprendizaje, aplicado a la industria, es una alternativa al alcance de toda empresa para optimar la producción de bienes o servicios, sin embargo, en un mercado cautivo como lo ha sido el mexicano, la mayoría de las empresas venían produciendo con ausencia del cumplimiento de normas y controles de calidad, situación que en la década de los noventas viene a ser insostenible, dada la crisis económica que se vive tanto a nivel nacional como internacional.

Bajo estas circunstancias, el país se ve obligado a realizar intercambio comercial a través de los tratados de libre comercio que se están celebrando con diferentes naciones del mundo. Este intercambio demanda mayor competitividad y esfuerzo de la industria mexicana. Dentro de estas perspectivas, la capacitación vista como una herramienta, no ha sido aprovechada del todo por la industria mexicana para elevar sus índices de calidad y eficiencia en la producción de bienes para poder competir, ingresar y permanecer dentro de un mercado internacional. En este contexto, la presente tesis propone a las empresas dedicadas especialmente a la manufactura, la capacitación como una opción para lograr un máximo desarrollo de sus recursos humanos, mayor rendimiento financiero, y como punto de partida para poder competir con el comercio exterior.

El programa de capacitación que se propone en esta tesis fue diseñado dentro del marco de la teoría sistémica, que define a la organización "como una estructura autónoma con capacidad para comprender en forma objetiva sus interacciones y tomar las decisiones más adecuadas para la organización en su totalidad. Los recursos humanos conforman un subsistema de la estructura con capacidad de integridad y organización que se caracteriza por influir y ser influenciado por el medio ambiente, procurando alcanzar un estado de equilibrio dinámico en su entorno".¹ Así, la capacitación representa uno de los factores que contribuyen a mantener ese equilibrio y se dirige específicamente, a aquellas áreas de la organización donde se requiere solucionar los problemas que obstaculizan el desarrollo de las operaciones e impiden lograr los objetivos de la empresa.

El programa esta diseñado para empresas especializadas en manufactura y propone el desarrollo de:

- A. Conocimientos.- Definidos como el conjunto de información y elementos teóricos que proporciona los conocimientos básicos para que un trabajador pueda desempeñar un puesto en la empresa.
- B. Habilidades.- Consideradas como el conjunto de aptitudes o destrezas necesarias para poder incrementar el rendimiento o desempeño de un puesto.
- C. Actitudes.- Vistas como un conjunto complejo de tendencias para actuar o reaccionar favorablemente o no ante cierta situación, y que pueden estar o no bajo control voluntario.

La capacitación es uno de los medios más efectivos para generar cambios en la conducta humana y por ende contribuir para el logro de los objetivos de toda empresa, a través del proceso enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, es importante hacer énfasis en las limitaciones que nos llevarían a generar falsas expectativas respecto a su alcance, ya que la capacitación no funciona si:

¹ Pinto Vallarta, Roberto:Proceso de Capacitación,Diana, México (1990).

- Las personas no están motivadas para generar su propio cambio
- Existen malos sistemas, estructuras, sueldos, motivación y estatus.
- Los objetivos del programa no son realistas.
- La capacitación tiende a ser superficial y se capacita por capacitar, por moda o por cumplir con las leyes.

De igual manera sería inoperante esperar cambios a corto plazo, ya que los resultados significativos se podrán ver a mediano plazo, entonces debemos tomar en consideración para emprender todo programa de capacitación lo siguiente conceptos:

1. La capacitación enfocada a la productividad debe orientarse a eliminar o disminuir problemas organizacionales y los resultados se deben evaluar en la medida en que los problemas han sido superados, así como en razón del costo-beneficio con que se aplicó el programa.
2. La capacitación es aprendizaje y este implica un cambio de conducta, por tanto, los cambios que se produzcan en el personal deben ser producto de necesidades previamente diagnosticadas y reforzadas en la línea de trabajo.
3. La capacitación efectiva es la que desarrolla habilidades, incrementa conocimientos y modifica actitudes según el rumbo que marquen los objetivos que se diseñan para cada caso particular.
4. Los cursos no deben probar su efectividad por la cantidad de conocimientos que una persona adquiere, sino por la calidad del cambio, modificación o transformación que el conocimiento genera en las personas que lo reciben.
5. La capacitación puede implicar riesgos de pérdida para la empresa. Si sobrecapacita al personal, generando expectativas que no le podrá cumplir.

La capacitación aplicada a toda empresa requerirá de un procedimiento. En este caso sugerimos el proceso marcado por la administración con sus fases o etapas de: planeación-organización-ejecución y evaluación.

Esta tesis está integrada por los siguientes capítulos: El capítulo uno trata sobre el marco teórico, desarrollo y evolución de la planeación de los recursos de manufactura y proporciona la descripción general de las funciones de MRP II sobre los cuales se desarrollan los capítulos siguientes.

El capítulo dos trata sobre los aspectos relevantes en el proceso de implementar la planeación de recursos de manufactura, una metodología probada de implantación así como de la importancia de la capacitación en todo este proceso.

El capítulo tres presenta los conceptos teóricos, las metodología y técnicas necesarias para el logro exitoso de cada una de las funciones de MRP II.

En el capítulo cuatro se presentan ejercicios de aplicación sobre cada uno de los elementos del diagrama de MRP II mediante prácticas, ejercicios y casos prácticos así como cuestionarios y evaluación para la capacitación efectiva de todo el personal involucrado en la planeación de los recursos. Finalmente se presentan las conclusiones del presente trabajo.

También se incluye un Apéndice con las respuestas a los cuestionarios de evaluación del capítulo cuatro, así como un Glosario de términos utilizados.

CAPITULO I

CAPITULO I

MARCO TEORICO

I.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

Se puede decir que en la evolución de la Planeación de Requerimientos de Materiales hay cuatro etapas:

1. Un mejor método de ordenar
2. Planeación de prioridades
3. Ciclo Cerrado MRP
4. Planeación de Recursos de Manufactura: MRP II

Hay dos métodos fundamentales para ordenar materiales, el punto de reorden, y la planeación de requerimientos de materiales. Todos los otros métodos son variaciones de estos dos. El punto de reorden establece "cuándo ordenar" basado en el uso promedio para el reabastecimiento planeado, tiempo de entrega más un "inventario de seguridad" para protegerse contra variaciones mayores a la demanda promedio.

La Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP) típicamente determina "cuándo ordenar" basado en programas para los artículos que usan el material. MRP es obviamente superior a ordenar en base al uso promedio, pero en la práctica fue un método difícil de usar.

Antes que las computadoras fueran disponibles a las compañías les tomaban de 6 a 13 semanas calcular los requerimientos manualmente o con ayuda de un equipo tabulador, típicamente ordenaban una vez cada 13 semanas. En muchas aplicaciones esto no trabajaba mejor que el punto de reorden.

La computadora hizo posible calcular requerimientos en un fin de semana. Esto fue un gran paso hacia adelante que facilitó ordenar más frecuentemente. Se volvió una práctica común ordenar mensualmente y descomponer el tiempo de defasamiento en períodos de tiempo mensuales.

La computadora hizo de MRP una técnica manejable. Se volvió más ampliamente usado como un mejor método de ordenar que el punto de reorden.

Conforme se incrementaron las capacidades de la computadora, algunas compañías recalcularon requerimientos a menudo semanalmente y partieron el tiempo de defasamiento en períodos semanales. La capacidad de replanear frecuentemente y romper los períodos de defasamiento en incrementos suficientemente finos para mantener "fechas de necesidad" real, estaban ahí. Pero antes que esta capacidad de reprogramación pudiera ser usada, el concepto de "reprogramación" y "programación maestra" tendría que ser desarrollado.

Esto ocurrió durante un período de 10 años. "Reprogramación" significa simplemente que cada vez que los requerimientos son recalculados, las fechas de necesidad para órdenes

de compra y ordenes de piso abiertas serán revisadas y mensajes de reprogramación serán generados si los cambios causados en ellas hacen necesario adelantarlas o atrasarlas.

La noción de que ahí debería estar un programa maestro -una relación de lo que debería ser producido- era tan vieja como MRP. Pero no fue hasta 1971 que la gente reconoció que este programa maestro tenía los elementos para representar lo que realmente debería ser hecho. Si el programa maestro contiene más productos de los que realmente deberán ser hechos, conteniendo productos que no pueden ser fabricados debido a faltantes que existen, o es en alguna forma no realista, MRP no generará prioridades válidas basadas en fechas de necesidad reales. Y hasta que esto pudiera ocurrir, la lista de escasez -con todas sus limitaciones- fue el real sistema de programación.

La gente aprendió a administrar el programa maestro apropiadamente y MRP evolucionó de un sistema de ordenar a un sistema de planeación de prioridades.

La lógica de la lista de faltantes es fundamental. Es mostrada en la siguiente figura:



Para hacer una lista de faltantes, el expedidor mira el programa de producción para encontrar lo que debe ser hecho, obtiene una lista de materiales para encontrar los materiales requeridos para hacer el producto, checa la disponibilidad de inventario físico en el almacén y hace una "lista de faltantes" de los componentes que no están disponibles. MRP, en una computadora, usa exactamente la misma lógica. El programa maestro es una relación de que productos serán producidos. Esto es puesto en el programa de cómputo con las listas de materiales y los registros de inventario y el resultado es el plan de requerimientos de materiales. La figura siguiente muestra esto:



La Planeación de requerimientos de materiales supera los faltantes de la lista de faltantes por lo siguiente:

- El horizonte de planeación puede ser extendido tan lejos como sea necesario. Típicamente las compañías manejan uno o dos años de avance.
- La planeación puede ser desfasada en tiempo por semanas o aún en periodos de tiempo por día.

- C. El sistema fue extremadamente flexible ya que en cualquier momento que el programa maestro sea cambiado, MRP podrá simular poniendo componentes que no sean requeridos de regreso al almacén y jalando componentes que son requeridos fuera del almacén.
- D. Con MRP, reprogramar mensajes para mover material "fuera" en periodos futuros, así como "dentro" para periodos tempranos, deberán ser generados. Esto detuvo, por supuesto, el problema psicológico de enseñar a los expedidores el valor de reprogramar materiales para una fecha posterior.

La lista de faltantes ha sido el sistema real de programación en virtualmente toda empresa de manufactura. Ahora los faltantes pueden predecirse con un año o más hacia adelante en incrementos muy finos de tiempo, semanal o aun diariamente. Aún si los faltantes fueron predichos un año adelante en el tiempo, el elemento de cambio deberá existir. El programa puede estar equivocado. Pero lo que fue el fuerte de MRP: es que es capaz de redecir, redecir y redecir. Una compañía que introduce MRP como una técnica de planeación de prioridades reduce sus faltantes en el departamento de ensamble de entre treientos y quinientos artículos por semana antes de MRP, a un promedio de 3 a 5 a la semana con MRP.

Ahora el capataz puede estar trabajando sobre los faltantes del siguiente mes al inicio del este. Pueden estar trabajando para prevenir faltantes en el futuro más que trabajando para fijar los faltantes después de que sucedan. Ahora el sistema formal puede establecer y mantener fechas de necesidad. Ellos trabajan para los programas generados por MRP.

La lista de faltantes trata con la ecuación fundamental de manufactura.

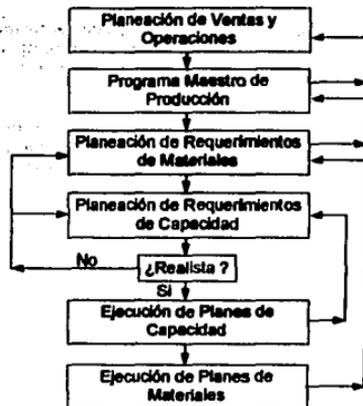
- a. ¿Qué es lo que vamos a fabricar?
- b. ¿Que es lo que necesitamos para hacerlo?
- c. ¿Qué es lo que ya tenemos?
- d. ¿Que es lo que nos hace falta?

Cerrando el Ciclo

Ahora que la planeación de prioridades es manejable, se hace evidente que la planeación de prioridades por sí misma no es suficiente. Conocer qué materiales son necesitados esta muy bien, pero si la capacidad no está disponible, el material apropiado no puede ser producido.

Mantener prioridades al día fue muy bueno pero si estos programas no pueden ser transmitidos a la fabrica y al proveedor, no tienen ningún valor. Habiendo resuelto el problema de la planeación de prioridades, los usuarios de MRP dieron otro paso gigante hacia adelante con la incorporación de éste dentro del sistema general llamado ciclo cerrado MRP.

La figura muestra el esquema clásico del sistema MRP de tipo cerrado.



El plan de ventas y operación establece las tasas de producción para familias de productos. Esto responde la pregunta ¿Cuántos artículos del modelo x construiremos por semana? El plan de ventas y operación en un negocio de fabricación por órdenes es establecido al observar las órdenes pendientes actuales, las órdenes pendientes deseadas, y los pronósticos de ventas para determinar la tasa de producción. Este es el inicio de la ecuación fundamental de manufactura.

El programa maestro toma ese plan de ventas y operación en unidades por familia de productos y descompone esta en artículos específicos el cual puede ser mantenido individualmente en unidades en el almacén en un negocio de fabricar para inventario, o grupos de componentes en un negocio de ensamblaje contra pedido. Esto es donde el resto de la ecuación fundamental de manufactura toma ventaja para determinar ¿Qué es lo que tenemos que conseguir?

La planeación de requerimientos de capacidad hace las mismas cosas en horas estándar. Este mira el programa en piso (esto es, las ordenes liberadas al piso y ordenes planeadas generadas por la planeación de requerimientos de materiales) y usa un archivo de rutas para determinar cuántas horas estándar serán requeridas por cada centro de trabajo; otra vez dirige la ecuación fundamental de manufactura solo este tiempo en horas estándar. Una vez que los planes de materiales y capacidad han sido hechos, tiene que ser determinado si son o no realistas. Si son, entonces las horas reales estándar producidas por cada centro de trabajo deben ser monitoreadas para asegurarse que los planes están siendo ejecutados. Y programas para proveedores y la fábrica tendrán que ser suministrados y actualizados regularmente a fin de ejecutar la planeación de requerimientos de materiales.

Antes de que MRP trabajara, era difícil ver las relaciones de las diversas técnicas. Hoy esto puede sonar extraño, la gente habla acerca de planeación de capacidad sin pensar acerca de hacer primero la planeación de requerimientos de materiales.

Se instalaron sistemas de control de piso sin estar seguros de que las fechas de necesidad eran válidas. Una vez que MRP pudo realmente trabajar fue fácil ver como todo encajaba junto.

De hecho, el primer diagrama de ciclo cerrado (figura de arriba) fue dibujado en 1969 en la Markem Corporation in Keene, New Hampshire.

Markem fue la primera compañía en usar un paquete de software para instalar MRP. Una vez que el corazón del sistema MRP se vuelve una técnica de planeación de prioridades se vuelve aparente como el resto de las herramientas encajan juntas en el sistema de ciclo cerrado.

El término "ciclo cerrado" Significa que los elementos perdidos o ausentes en el sistema, como planeación de capacidad, programación en piso y programación de proveedores fue completada. Esto también significa -y esto es mostrado en la figura con líneas laterales- que debe haber una retroalimentación de los proveedores, de la fábrica, de los planeadores, etc. siempre que haya algún problema en la ejecución del plan.

1.2. LA CLASIFICACION ABCD

A mediados de los años 70s, el término MRP estaba de moda, casi todos, al parecer, estaban "haciendo MRP". Muchas compañías no estaban felices con sus resultados. Por otro lado algunas compañías lograron resultados espectaculares desde que lo usaron. Las reacciones de las compañías iban desde "esto no nos ha ayudado en nada" a "es terrible, no podemos realizar el negocio sin esto".

Se hace obvio que había una profunda diferencia en que tan bien las compañías usaban este conjunto de herramientas. Para ayudar a esclarecer esta cuestión, Oliver Wight desarrolló una clasificación ABCD.

-
- | | |
|----------------|---|
| Clase A | <ul style="list-style-type: none">- Uso del sistema para administrar el negocio.- Trabaja en todas, o virtualmente todas las áreas de la compañía.- Resultados sobresalientes. |
| Clase B | <ul style="list-style-type: none">- Uso del sistema para programación y carga.- Trabaja principalmente en manufactura y materiales.- Muy buenos resultados. |
| Clase C | <ul style="list-style-type: none">- Se usa el sistema para ordenar.- Trabaja principalmente en el departamento de producción y control de inventarios.- Resultados de regular a buenos. |
| Clase D | <ul style="list-style-type: none">- Trabaja en procesamiento de datos, pero en ninguna otra parte.- Visto como "otro fracaso de computadora".- Resultados: decepción, frustración, derroche de tiempo y dinero. |
-

Es importante observar que el segundo punto de la clasificación D "otro fracaso de computadora" esto suena como una crítica a la computadora porque la computadora es el único elemento que está haciendo su trabajo.

¿La computadora ha fracasado?, No, está trabajando. ¿MRP ha fracasado? No realmente; este no tiene una oportunidad. ¿Qué ha fracasado?. La gente en la compañía. Ellos han fallado en implementar y operar el sistema exitosamente.

Un usuario MRP de Clase A es uno que usa MRP en un modo de ciclo cerrado. Tiene planeación de requerimiento de materiales, planeación y control de la capacidad, despacho en el piso, y un sistema de programación de vendedores en el lugar y siendo usado y la administración usa el sistema para realizar el negocio. Participa en la planeación de Ventas y Operaciones, firma sobre los planes de ventas y operaciones. Constantemente monitorea el desempeño sobre la exactitud de los registros de inventario, exactitud de las listas de materiales, exactitud de las rutas, atención del programa maestro, de los planes de capacidad, etc.

En una compañía de Clase A, el sistema MRP proporciona el plan de juego que vende, finanzas, manufactura, compras y gente de ingeniería todos trabajando juntos. Usan el sistema formal. Los supervisores y la gente de compras trabajan para los programas. No hay lista de faltantes para cubrir los programas y responder la pregunta ¿qué material es realmente necesitado y cuando? esa respuesta viene del sistema formal MRP.

Las compañías usando MRPII han ido un paso más allá de la Clase A. Lo han unido al sistema financiero y desarrollado capacidades de simulación así que la pregunta "qué pasa si..." puede ser respondida usando el sistema. En este tipo de compañías, el administrador puede trabajar con un conjunto de números para realizar el negocio porque el sistema operativo y el sistema financiero usan los mismos números.

Técnicamente, entonces, un sistema MRPII tiene los sistemas financiero y de operaciones trabajando estrechamente unidos y tiene capacidad de simulación. Pero el punto importante es que el sistema es usado como el plan de juego de la compañía. Esto es lo que realmente hace una compañía de Clase A.

Una compañía de Clase B tiene planeación de requerimientos de materiales y usualmente planeación de requerimientos de capacidad y sistemas de control de piso en el lugar. El usuario de Clase B típicamente no hace mucho con compras todavía y difiere de un usuario de Clase A primeramente porque la alta administración no usa directamente el sistema para realizar directamente el negocio. En su lugar, los usuarios de Clase B ven a MRP como un sistema de producción y control de inventarios. Debido a esto, es fácil para un usuario de Clase B convertirse en un usuario de Clase C muy rápidamente.

Otra característica de las compañías de Clase B es que hacen algo programando en el piso usando MRP, pero su lista de faltantes es la que realmente les dice que hacer. Los usuarios de Clase B típicamente ven muchos de sus beneficios de MRP en reducción de inventarios y mejora de servicio a clientes porque han hecho más de las cosas correctas al ir por producción. Debido a que no tienen éxito en tener fuera al monstruo de expedición. Debido al atraso de la gente de compras y los supervisores, no han visto beneficios

sustanciales en reducir los costos de las compras o mejorar la productividad están teniendo más inventario del que realmente necesitan.

Una compañía de Clase C usa MRP principalmente como una técnica de ordenar inventario más que una técnica de programación. Los programas de piso están siendo hechos de la lista de faltantes, y el programa maestro en una compañía de Clase C está típicamente sobrecargado. No tienen realmente un ciclo cerrado. Probablemente obtienen algún beneficio en inventario como resultado de MRP.

Una compañía de Clase D sólo tiene MRP realmente trabajando en el departamento de procesamiento de datos. Típicamente sus registros de inventarios son pobres. Si tienen un programa maestro definido este está usualmente sobrecargado y es mal administrado y pocos o ningunos resultados se obtienen de la instalación del sistema MRP. Irónicamente, excepto por los costos de educación, una compañía de Clase D gasta al menos tanto como una compañía de Clase A. Tiene un gasto de cerca del 80% del total, pero no alcanza los resultados.

I.3. LA APLICABILIDAD DE MRPII

La Planeación de los Recursos de Manufactura ha sido exitosamente implementada en los siguientes ambientes:

- Manufactura convencional (fabricación y ensamble)
- Únicamente fabricación (sin ensamble)
- Únicamente ensamble (sin fabricación)
- Manufactura repetitiva.
- Manufactura de proceso.
- Manufactura de alta velocidad.
- Manufactura de baja velocidad.
- Fabricación para inventario
- Fabricación por órdenes
- Diseño contra pedido
- Productos simples
- Productos complejos
- Trabajo y flujo en piso
- Fabricantes con redes de distribución

MRP tiene virtualmente potencial de aplicación ilimitado

Hoy día, hay una amplia variedad de técnicas y herramientas que han sido diseñadas para ayudar a las compañías y su gente a producir sus productos mejor. Estas incluyen Robótica, Justo a Tiempo, Círculos de Calidad, CAD/CAM, Tecnología de Grupos, Control Estadístico de Procesos y más. Estas son excelentes herramientas, tienen enorme potencial. Pero ninguna de ellas dará su pleno potencial a menos que esté acoplado a un sistema efectivo de planeación y programación. He aquí por qué:

No es bueno ser extremadamente eficiente... y producir los artículos equivocados.

No es bueno hacer artículos de muy alto nivel de calidad... si éstos no son necesitados.

No es bueno trabajar intensamente en reducir los tiempos de preparación y recortar el tamaño de los lotes... si malos programas no permiten conocer lo que realmente se necesita y cuando.

MRP, cuando opera a un nivel de Clase A, hará varias cosas por una compañía. De y por sí mismo, generará enormes beneficios. Muchas compañías han experimentado, como un resultado directo de MRP II dramáticos incrementos de entregas a tiempo y productividad, con simultáneos decrementos substanciales en el tiempo de fabricación, costos de las compras, problemas de calidad e inventarios.

Además, MRP II puede proporcionar la base real sobre la cual mejoras de productividad y calidad pueden ser sustentadas, un ambiente donde estas otras herramientas y técnicas puedan alcanzar su pleno potencial.

Esta es una forma equivocada de ver el papel de MRPII



Visto así la pregunta es ¿Qué haremos primero?

He aquí un diagrama de cuando MRP II es visto de la manera apropiada:

JIT	CAD/CAM	Control Estadístico de Proceso	Tecnología de Grupos	Robótica	Círculos de Calidad
Programas Válidos (MRP II)					

La programación -conociendo rutinariamente lo que es necesitado y cuándo vía el sistema formal- es fundamental para la productividad.

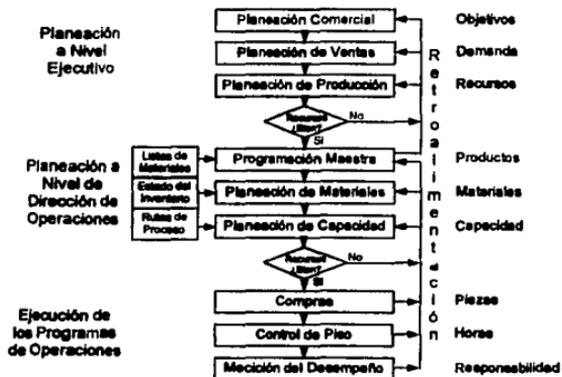
La Planeación de los Recursos de Manufactura es el vehículo para obtener planes y programas válidos no sólo de parte y producción, significa también programas de entrega a clientes válidos, de requerimientos de maquinaria y mano de obra, de requerimientos de recursos de ingeniería, de flujo de caja y utilidades. MRP/MRP II es la base, el cimiento para la verdadera productividad.

El significado de esto es claro: Obtener los mejores resultados lo más rápido, primero implementando MRP II a nivel de Clase A.

1.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE MRP II

El siguiente diagrama nos da un bosquejo de todas las funciones importantes, la secuencia necesaria y las relaciones entre sí que intervienen en la Planeación de los Recursos de Manufactura.

Cuadro sinóptico del sistema cerrado de la Planeación de los Recursos de Manufactura



Tenemos tres áreas principales en este diagrama:

Planeación a nivel Ejecutivo: consiste en la Planeación Comercial, Planeación de Ventas y Planeación de Producción.

Planeación a nivel de la Dirección de Operaciones: compuesta del Programa Maestro, Planeación de Materiales, Planeación de Capacidad con las bases de datos que contienen Listas de Materiales, Estado de Inventarios y Rutas.

Ejecución de los Programas de Operación: Compras, Control de Piso y Medición de Desempeño.

El primer proceso de la planeación a nivel ejecutivo consiste en establecer los objetivos basados en las demandas específicas que se atienden con los recursos disponibles de la empresa. Los altos ejecutivos desarrollan el plan comercial que comprende los productos mercados y ganancias necesarios para cumplir con los objetivos comerciales globales de la empresa. El plan comercial anual engloba un mínimo de 12 meses, se revisa cada mes y se modificará cada trimestre.

Luego pasamos a la Planeación de Ventas que emplea parámetros establecidos en el plan comercial, el plan de ventas define los objetivos y planes para determinar la demanda de los clientes, tales como promociones, publicidad y comercialización, también pronostica la demanda de los clientes según la línea de productos para cumplir con los objetivos del plan comercial. El plan de ventas abarca un plazo de 12 meses se actualiza cada mes y se modifica trimestralmente.

Del Plan de Ventas y del inventario completo o planes de pedidos pendientes se desarrolla el Plan de Producción que es la repartición de recursos de fabricación entre los productos que han de producirse para satisfacer la demanda de los clientes. Este plan determina la cantidad de producción necesaria para apoyar el plan de ventas. De nuevo se asignan los recursos para la fabricación, según la línea de productos con miras a 12 meses actualizándose mensualmente y revisándose trimestralmente. Como puede verse, el Plan de Producción completa el ciclo de planeación a nivel Ejecutivo, que es en sí, un sistema cerrado.

Solo cuando se ha cerrado el ciclo de planeación a nivel Ejecutivo se pasa a la planeación en el nivel de la Dirección de Operaciones en la que se controlan los productos que se fabrican para cumplir con los objetivos los materiales y la capacidad. Esas son las funciones del Programa Maestro, un verdadero programa maestro de qué se ha de producir y cuándo los productos específicos que se fabrican, las mezclas de productos y las cantidades. Están vinculados con este, todos los demás programas: despachos, subensambles, compras, planeación de capacidad, etc.

En el sector de la dirección de operaciones se usa otra escala de tiempo, aquí se trata de semanas y no de meses en la planeación y verificación y actualizaciones diarias a medida que suceden los cambios.

Los resultados del Programa Maestro se convierten en información necesaria para la Planeación de Materiales, el plan de materiales es una expresión de lo que se necesita en materiales o componentes comprados o fabricados.

La planeación de los Requerimientos de Materiales es un sistema de planeación de prioridades que planea materiales para cumplir con los requerimientos del Programa Maestro. Con esto llegamos a la Planeación de Capacidad.

En un sistema que programa la capacidad para satisfacer los requerimientos de mano de obra y equipo, igual que con los demás sistemas se establecen objetivos y se comparan los resultados con los planes. Estas funciones utilizan la base de datos, las Listas de Materiales que definen el producto, Estado del Inventario que define el nivel de inventario y Rutas que definen el proceso de fabricación.

De nuevo tenemos un sistema cerrado en la base de datos, se revisa el trabajo, si está bien la planeación procedemos, si no comprobamos que todas las bases estén bien atendidas antes de seguir a la tercera sección en el diagrama de sistema cerrado.

Ejecución de los Programas de Operaciones donde se implementan los planes elaborados en las otras dos secciones, se ejecutan los planes de materiales y capacidad detallados y específicos para cumplir con el plan comercial. Se obtienen los componentes o materiales que se usan para fabricar el producto de acuerdo con nuestros objetivos. Se efectúan las

horas de trabajo y se evalúa el grado de éxito y se precisa en dónde se puede mejorar más aún.

En la Ejecución de los Programas de Operaciones se considera el tiempo a diario, planeación diaria, la programación diaria y el desempeño.

Primero Compras que es responsable por la ejecución de los planes de materiales adquiridos, qué materiales se requieren a diario en fabricación para cumplir con la mezcla del plan maestro semanal y con la producción mensual del plan de producción. Se ejecuta el plan de compras debidamente si se controlan la capacidad y las prioridades de los proveedores, si se comunica el estado de las órdenes de compra y si se cumple con los objetivos de calidad, fecha de entrega y costos previstos.

Pasamos al Control de Piso donde fabricación es responsable de la ejecución de los planes de fabricación y capacidad del plan de materiales para piezas prefabricadas y ensamblajes. Una vez establecido el plan de fabricación, se ha comprobado la capacidad y disponibilidad y se ha expedido a fabricación es responsabilidad de fabricación ejecutar el plan.

Finalmente, la Medición del Desempeño. Para implementar la planeación de recursos para la verdadera excelencia en la fabricación hay que establecer objetivos, definir los planes para llegar a los objetivos, determinar responsabilidades , llegar a acuerdos en cuanto a la medición de los resultados, medir los resultados para tomar acciones correctivas y registrar y comunicar las mejoras en resultados.

Así nos enfocamos en el desempeño de cada elemento en el diagrama del sistema cerrado, no sólo en la reducción de inventarios, de costos , o exactitud en la base de datos.

CAPITULO II

CAPITULO II

LA IMPLANTACION DE MRP II

II.1. JUSTIFICACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS

La justificación de costos de un proyecto MRP II es esencial por las siguientes razones:

1. **Prioridad número dos.-** La prioridad número dos en una compañía implementando MRP II necesita ser justamente eso: Implementar MRP II (recordemos que la primera prioridad es mantener en operación el negocio). Es realmente difícil mantener MRP II como una alta segunda prioridad si los costos y beneficios relevantes no han sido establecidos. Si MRP II no mantiene una alta prioridad, las oportunidades de éxito decrecen.
2. **Un fuerte Compromiso.-** La implantación de MRP II significa cambiar la forma en que se está realizando el negocio. La alta dirección y la administración de operaciones debe estar comprometida para que esto suceda. Sin una sólida proyección de Costos y Beneficios, no se puede lograr un profundo grado de dedicación y la oportunidad de éxito decrecerá rápidamente.
3. **Una Asignación de Fondos.-** Con la identificación de costos durante el proceso, completamente antes de la implantación, la compañía ha procesado sólo una autorización de gastos. Tener fondos asignados evita repetidas solicitudes y sus concomitantes demoras durante la vida del proyecto.
4. **Parámetros.-** Un cuantificado conjunto de beneficios por anticipado puede servir como lineamiento durante el proyecto. Después de la implantación, los ahorros pueden ser comparados con los proyectados en la justificación de costos. ¿Está la compañía obteniendo los beneficios que fueron proyectados? Si no se así, ¿porqué no?. La gente puede entonces encontrar cual es el error, trabajar en el y obtener los beneficios que se fijaron como meta.

Los primeros pasos sobre el camino seguro son: El primer corte educativo, justificación y compromiso.

Primer Corte Educativo

La gente necesita aprender acerca de MRP II antes de que puedan hacer un trabajo apropiado de estimación de costos y beneficios. Deben saber acerca de:

- ¿Qué es MRP II?
- ¿Es para nosotros? ¿Tiene sentido para nuestro negocio?
- ¿Qué costo tendrá?
- ¿Qué nos ahorrará? ¿Cuales son los beneficios que obtendremos? ¿si hacemos esto de la forma correcta y nos convertimos en una empresa Clase A?.

Algunas compañías podrían intentar justificar los costos de MRP II antes de que entiendan que es todo esto. Casi invariablemente estimarán los costos involucrados en la implantación de MRP como un sistema de cómputo para ordenar partes. Así, muchos de los costos estarán relacionados a las computadoras. Como resultado, el proyecto no estará bien fundamentado.

Algunas compañías podrían subestimar los beneficios. Pensando que "MRP es un sistema para ordenar partes, así muchos de los beneficios vendrán de la reducción de inventarios". Esto hace entonces muy difícil establecer la implantación como la segunda alta prioridad en la compañía.

Por eso lo primero es aprender acerca de MRP II y luego justificar sus costos.

La gente que necesita el primer corte educativo es la misma gente involucrada en la justificación de costos y compromiso. Para una compañía típica podrían ser:

En el nivel ejecutivo: El Director General, el Director de Ingeniería, de Finanzas, Manufactura, Mercadotecnia.

En el nivel de operación: Los gerentes de Producción, Control de Producción, Compras, Ventas, Servicio a Clientes, Ingeniería, Procesamiento de Datos.

Obviamente la composición de este grupo puede variar mucho de compañía a compañía. Lo importante es lo siguiente:

- No enviar a más gente de la necesaria a éste primer corte educativo ya que la decisión final para implementar todavía no ha sido hecha.
- Asegurarse de incluir a la gente clave que tendrá la cuantificación tanto de costos como de beneficios.

La gente que asiste al primer corte educativo podrá así proceder a desarrollar la justificación de costos y beneficios. Su objetivo es desarrollar un conjunto de números sobre los cuales basar la decisión por o en contra de MRP II.

Los costos de MRP se miden en términos de tiempo, recursos y compromisos, los beneficios en un aumento del nivel de desempeño de la empresa, el desarrollo de una nueva escala de valores para su administración, utilidades y resultados netos.

Justificación

Costos:

Los compromisos económicos que adquiere la implantación de MRP se pueden dividir en cuatro categorías: educación, servicios de consultoría empresarial, equipos y programas de cómputo y personal.

Capacitación.- El éxito en la implantación de MRP requiere empeño, participación y capacitación. Los ejecutivos de la empresa generalmente reciben los conocimientos necesarios asistiendo a cursos externos diseñados específicamente para ellos.

Al nivel de los directores de operaciones, el proceso de capacitación se logra generalmente mediante actividades de capacitación sobre el terreno.

La educación de la masa crítica constituye el último nivel de capacitación. El personal afectado por la ejecución de MRP constituye entre el 75% y el 100% de los empleados de una empresa fabril. Su capacitación se logra mediante cursos de aplicación.

Los costos de capacitación varían según el tamaño de la empresa. Generalmente alcanzan un promedio de 15% del costo total de una implantación exitosa de MRP.

Consultores.- El costo de los consultores industriales puede alcanzar el 5% del costo total, variando según el tamaño de la empresa y el número de plantas.

Programa y equipo de cómputo.- Los costos que se incurren en este renglón alcanzan el 50% del total. Al comparar los diversos renglones de costos, cuesta menos aprender a usar el sistema de cómputo, que lo que cuesta el sistema propiamente dicho.

Personal.- Los costos de personal del equipo encargado del proyecto y las demás personas asignadas a él representan el resto del costo total. Este es un renglón que con frecuencia no se considera parte del costo de MRP.

Beneficios:

La experiencia muestra que la ejecución de MRP/II puede conducir a los siguientes beneficios:

- Incremento de las ventas como resultado directo de mejorar el servicio a clientes.
- Reducción de un 25 a 50% de los inventarios.
- Reducción de un 2 a un 5% de los costos de materiales adquiridos.
- Por lo menos un 10% de aumento en la productividad resultado de programas válidos.
- Reducción de los gastos de adquisición y tráfico.
- Reducción de materiales obsoletos resultado de una marcada habilidad para manejar los cambios de ingeniería.
- Reducción de costos de calidad. Programas válidos pueden resultar en ambientes más estables, los cuales significan menos desperdicios.
- Eliminación del inventario físico anual. Si los números de inventarios son suficientemente exactos para MRP II serán más que buenos para los estados financieros.

Generalmente, los costos se dividen en parte iguales entre la gente involucrada en el proyecto y el equipo de cómputo. Cuando se invierte un 50% en equipo y programas, el otro 50% se invierte en personal, educación y consultoría. Una pauta a seguir es asegurarse de que se gasten iguales cantidades de dinero en educación, en personal y en el sistema computarizado.

La experiencia en el asesoramiento de empresas que han logrado el nivel de rendimiento de Clase A, ha demostrado que los beneficios que se derivan de la puesta en práctica de MRP superan grandemente los costos de implantación. En el largo plazo, se continúan derivando beneficios a medida que se logran los objetivos de rendimiento de Clase A. Existen además otros beneficios menos tangibles, como las líneas de autoridad, jurisdicción y responsabilidad bien definidas, la colaboración, la cooperación y el mejoramiento de la calidad de vida.

Compromiso

Obtener el compromiso es, el primer paso real en la implantación del proyecto. Es cuando se decide si se hace o no el proyecto MRP II.

Como un resultado del primer corte educativo y a través de la justificación de costos, los altos ejecutivos claves y la gente de administración de operaciones podrán ahora conocer:

- ¿Qué es MRP II?
- ¿Esto es correcto para nuestra compañía?
- ¿Que costará?
- ¿Que nos ahorrará?
- ¿Estamos listos para hacerlo?

¿Quien hace la justificación de costos y cómo se ve esta?. ¿Es suficientemente buena para colocar el sistema de implantación como la prioridad numero dos de la compañía?

Algunas veces los números se ven sólidos y consistentes pero puede no ser posible establecer el proyecto como la prioridad numero dos. Otras actividades consumidoras de tiempo pueden ya estar en curso, tales como la instalación de una nueva planta, introducir una nueva línea de productos, introducción a nuevos mercados o absorber una compañía adquirida.

Todo acerca de MRP II puede estar perfecto excepto por el tiempo. Si este es el caso, hay que dejar pendiente MRP II hasta que otra actividad consumidora de tiempo esté terminada. Esto es mejor que tratar de iniciar el proyecto y hacer un inicio en falso.

Otra prueba final para neófitos en implantación, esta es: ¿Está preparada la compañía para mantener MRP II como la prioridad número dos por los siguientes años? Si la respuesta es no, no hay que seguir adelante. Si la respuesta es sí, hay que poner esto por escrito, hacer una justificación formal de costos y firmarla. La gente que desarrollo y aceptó los números deberá poner sus nombres en el documento de justificación de costos.

El hacer esto es primero, para acentuar la importancia del proyecto; segundo, el documento escrito puede servir como una guía, un punto de unión para los próximos 18 meses aún cuando vengan tiempos difíciles ya que aunque pueda haber cambios de personal en la compañía, un documento escrito puede poner fácilmente todo nuevamente en curso.

II.2. UN SISTEMA DE IMPLANTACION

El sistema del camino gerencial y el camino de los sistemas de computo llamados también caminos paralelos², constituyen un poderoso instrumento para la ejecución de la Planeación de los Recursos de Manufactura.

Antiguamente algunos métodos de implantación enfocaban las actividades computarizadas exclusivamente, haciendo caso omiso del camino gerencial u otras cuestiones referentes al personal de la empresa como parte integrante de dicha ejecución . Estos eran sistemas condenados al fracaso, ya que la falta de interés y participación por parte del nivel ejecutivo menoscababan su capacidad para ejecutar eficazmente aun las funciones computarizada.

² El camino computarizado no es más que introducir y mantener la información en la base de datos de la computadora, información tal como listas de materiales, registros de inventario y rutas, información que utiliza la gerencia para dirigir la empresa. El otro camino es más crucial y con frecuencia desatendido, el camino gerencial, o sea las actividades que la gerencia logra mediante los sistemas computarizados.

Todas las áreas de la empresa deben participar en el proceso de implantación. Además de Finanzas y Procesamiento de Datos, participan los siguientes departamentos: El nivel ejecutivo, mediante el plan comercial; Mercadotecnia y Ventas, mediante el plan de ventas; Ingeniería, mediante la elaboración de listas de materiales y rutas de proceso; Materiales, el programa maestro, la planeación de materiales y el estado del inventario; Fabricación, mediante la planeación de la producción y la capacidad y el control de piso.

El concepto de caminos paralelos significa que existen dos rutas importantes a seguir para lograr el éxito del sistema de fabricación. El principio de colaboración o trabajo en equipo constituye también un aspecto importante del sistema de los caminos paralelos para la ejecución de MRP II, ya que implica el desarrollo de relaciones de colaboración y cooperación entre todas las dependencias funcionales de la empresa.

El camino gerencial incluye todas las actividades del personal relacionadas con el cuadro del sistema cerrado. Comienza con la participación a nivel ejecutivo. Con mucha frecuencia las empresas no logran implementar MRP II debido a la falta de participación de los ejecutivos. Para lograr una buena implantación, el nivel ejecutivo debe tomar las decisiones importantes y respaldar todas las actividades requeridas para implementar este sistema. Deben también guiar el desarrollo de un sistema de computación exacto. Por ejemplo, las listas de materiales deben ser estructuradas nivel por nivel y conforme a las estrategias de fabricación, como fabricación para inventario, ensamble contra pedido y fabricación contra pedido. Estas estrategias se establecen de acuerdo con el plan comercial, el de ventas, el de producción y el programa maestro.

El sistema computarizado incluye todas las actividades necesarias para instalar el sistema de cómputo y cargar en él los datos empleados por la empresa, tales como registros de inventarios y listas de materiales. Instalado el sistema de cómputo y capturados los datos, el personal debe aprender a utilizarlo como instrumento para administrar la empresa.

Tanto el camino computarizado como el gerencial deben ser cuidadosamente administrados. Para lograr el éxito, ambos deben ser atendidos por igual. Dado que son relativamente independientes uno del otro, es posible ponerlos en práctica y atenderlos al mismo tiempo. Se pueden dedicar esfuerzos paralelos en cada uno de ellos y reducir así el tiempo total requerido para implementar MRP II.

Recomiendo los caminos paralelos, el plazo total de ejecución de proyecto puede ser de 12 a 18 meses. El rendimiento de la inversión (RI) será, por lo menos de un 250%. Los beneficios de la ejecución de MRP II emanan, en un 75% del camino gerencial, y en un 25% del camino computarizado.

II.3. LA CAPACITACION EN EL PROCESO DE IMPLANTACION

Los beneficios derivados de la capacitación son enormes. Mediante diversos estudios³ y la experiencia adquirida se ha demostrado que aunque un 25% de los beneficios de un

³ Encuesta realizada a más de mil compañías que han implementado MRP/MRP II. Los resultados fueron publicados en 1985 en el "Newsletter of The Oliver Wight Companies", Newbury Hampshire.

proyecto de implantación de se originan de los equipos y programas de cómputo, el otro 75% de los beneficios se deriva de la inversión en la gerencia y la capacitación del personal. También se ha demostrado que los costos para lograr una empresa de Clase A se dividen, en dos categorías iguales: Un 50% en equipos y programas de cómputo y un 50% en gerencia y capacitación.

El éxito y la implantación de un sistema de fabricación lo determinan, el grado de eficacia con que el personal utiliza este poderoso instrumento en la capacitación de la empresa. El éxito se puede traducir en beneficios económicos, tales como las utilidades netas de la empresa. El factor más importante que puede ser decisivo en el triunfo o el fracaso de un proyecto de esta naturaleza, ya se trate de mejorar un sistema en funcionamiento o de implementar uno nuevo, es la educación.

Existe una pirámide de capacitación que describe los niveles de una organización y los métodos que se sugieren para la capacitación del personal en cada uno de éstos niveles.



Los objetivos de enseñanza en cada uno de estos niveles tiene un propósito general. De manera que un programa de instrucción debe constar de tres categorías principales que correspondan con esta pirámide de capacitación.

La capacitación del nivel ejecutivo es la cumbre de la pirámide. El primer paso para este nivel educativo se debe efectuar mediante seminarios externos exclusivamente para el nivel ejecutivo, es decir al presidente de la empresa y sus colaboradores inmediatos. Estos seminarios delimitan los cambios de actitud y los métodos que se deben adoptar para poner en práctica la nueva mentalidad y lograr los objetivos que se persiguen, para establecer la dirección estratégica, las responsabilidades, los requisitos para aplicar el método infalible, mejorar la operación e incrementar las utilidades de la empresa.

El siguiente nivel de la pirámide es la dirección de operaciones, es decir, entre el 10 y 15% superior en la estructura administrativa. La capacitación a este nivel se efectúa con mayor eficiencia mediante programas de instrucción internos. Estos cursos se elaboran teniendo en mente los productos, los mercados, la producción, el personal y los problemas particulares de la empresa. Son experiencias de aprendizaje prácticas, orientadas hacia aplicaciones específicas, constituyen los métodos más eficaces en relación a costo y resultados para capacitar a este personal.

En la parte inferior de la pirámide se encuentra la masa crítica, que corresponde al resto del personal de la empresa. Su capacitación suele consistir en cursos detallados, tales como Planeación de la Producción, Control de Piso, Programación Maestra y Planeación de Capacidad, etc. así como enseñanza en el manejo de los equipos de cómputo.

El objetivo del presente trabajo ha sido elaborar un material (Capítulos III y IV) para capacitar a esta masa crítica y lograr la educación de entre un 80 y 100% del personal de una empresa.

También es importante sugerir que la empresa participe en los seminarios de APICS⁴ de México, organismo internacional que ayuda a adquirir la experiencia y la capacitación necesaria para mantener a la empresa en la dirección correcta en el proceso de implantación de MRP II.

II.4. EL PROGRAMA DE CAPACITACION

En este apartado se explica el procedimiento o forma en que se desarrolla o aplica un Programa de Capacitación. Para iniciar un Programa de Capacitación con posibilidades de éxito, hay que tomar en cuenta el grado de aceptación y aprobación que la empresa pueda dar, ya que si no hay conciencia de la importancia de este proceso, los logros no serán los mismos y tendría que empezarse en una empresa inmadura, por sensibilizar a las personas que autorizarán la capacitación, apoyarán, colaborarán y participarán durante todo el desarrollo del programa

Lograda la concientización, autorización y sensibilización de los dirigentes y personal de la empresa la estrategia comprenderá los siguientes puntos:

¿Qué se va a hacer?	Esto se logra a través de la definición de objetivos reales, claros, precisos, alcanzables y susceptibles de medición.
¿Cómo se va a hacer?	A través de una metodología o procedimiento claramente detallado.
¿Cuándo se va a hacer?	En base a las necesidades de la empresa, se deberán establecer las metas a corto, mediano y largo plazo debidamente calendarizadas.
¿A quienes se les dará?	Emitted el diagnóstico prioritario de la Detección de Necesidades de Capacitación se determinará a que puestos, niveles o áreas de trabajo se capacitará inicialmente. *En este punto se puede iniciar por
Areas Funcionales.	Se revisa la estructura organizacional de la empresa, se identifica la Gerencia que presenta mayores deficiencias o problemas, se inicia la capacitación y se continúa posteriormente con las siguientes áreas..
Niveles Organizacionales	La intervención de la capacitación se dirige inicialmente en sentido vertical, a niveles jerárquicos, es decir se enfoca hacia los mandos directivos, intermedios y supervisores, hasta llegar al último nivel.

⁴ American Production and Inventory Control Society (Sociedad Americana de Producción y Control de Inventarios) APICS, por sus siglas en inglés.

La elección de la estrategia dependerá del grado de sensibilización a la capacitación de dirigentes y personal de la empresa y de las necesidades de capacitación detectadas que deberán ser ordenadas prioritariamente.

Procedimiento

El proceso o desarrollo de la Capacitación se ilustra en el siguiente esquema:



Siguiendo el esquema anterior, el programa se inicia con la Detección de Necesidades de Capacitación <DNC>, misma que nos permite emitir un Diagnóstico para determinar las causas o puntos que afectan el desempeño laboral, productividad y el logro de objetivos que puedan ser modificados y corregidos únicamente mediante la capacitación; si los problemas que se detectan son de tipo administrativo o económico, las soluciones implican cambios en la organización de la empresa.

Detección de Necesidades de Capacitación

Esta etapa es la parte medular del Proceso de Capacitación, que nos permite detectar y conocer las necesidades existentes de la empresa, a fin de establecer los objetivos y acciones del Programa de Capacitación. Estas necesidades se refieren específicamente a la ausencia, deficiencias o carencias de conocimientos, habilidades y actitudes que el personal debe adquirir, reafirmar o actualizar para desempeñar satisfactoriamente las funciones propias de su puesto o unidad de trabajo. De esta manera en la detección se deben tomar en cuenta y analizar los siguientes puntos:

Objetivos de la Empresa	Se investiga si hay objetivos y metas claras, si son medibles y alcanzables.
Estructura	Se analiza la estructura organizacional, sus objetivos, la autoridad y se determina que tanta congruencia existe entre ambos elementos, se revisan los niveles jerárquicos, la comunicación, cargas de trabajo y tramos de control, responsabilidades, etc.

Recursos Humanos	Se identifican los tipos de relaciones formales dentro de los integrantes de la empresa, la moral del grupo, ambiente de trabajo, motivaciones, e intereses entre otros.
Tecnología	Se determina el nivel de conocimientos, habilidades y experiencia del personal en todas las áreas, la obsolescencia, deterioro o avance de la maquinaria, grado de actualización de los procesos, y los sistemas de control de calidad.
Liderazgo	Se analizan las formas de ejercer la autoridad y los niveles de influencia sobre el personal, que pudieran obstaculizar la productividad.

Los instrumentos o técnicas a utilizarse para la detección deberán ser elegidos de acuerdo a los recursos y necesidades de la empresa, estos pueden ser entre otros :Cuestionarios, entrevistas, la observación, evaluación del desempeño, quejas de usuarios internos y externos, volumen de ventas, niveles de producción, análisis de manuales de procedimientos, organigramas, descripciones y perfiles de puestos si es que los hay, etc.

La información obtenida en la DNC es analizada y se evalúa lo que se hace y lo que se logra contra lo que se debe hacer y lo que se debe lograr para inferir las deficiencias por áreas. El siguiente cuadro muestra la relación entre la evaluación de resultados (el lograr) y desempeño (el hacer) con la identificación de las necesidades

	Esperado	Real	Evaluación
Lograr	¿Qué debe lograr (Objetivo y metas)	¿Qué lograr? (Resultados Obtenidos)	Resultados
Hacer	¿Qué hacer? (Actividades y funciones)	¿Qué hacer?	Desempeño
Saber, poder, querer.	¿Qué conocimientos? Habilidades y actitudes requiere el puesto	¿Qué conocimientos? Habilidades y actitudes requiere la persona	Necesidades de capacitación

Concluida la DNC, se procede a la siguiente fase, orientada a la definición de objetivos y elaboración del Programa de Capacitación.

Objetivos

De acuerdo al Diagnóstico de la DNC, se continúa con la redacción de objetivos claros, específicos y susceptibles de medición. Estos deben ser definidos en función de los objetivos de la empresa, la solución, eliminación de los problemas, carencias o necesidades detectadas y enfocados a resultados, a fin de garantizar su logro.

Políticas

Esta fase se integra de los lineamientos o criterios que guiarán todas las actividades del área de Capacitación y demás áreas de la empresa. Las políticas deben ser encauzadas al logro de los objetivos y realización del Programa de Capacitación.

Planes o Programa.

Los Planes o Programa se conforman del conjunto de objetivos, metas, políticas, procedimientos y etapas para llevar una acción determinado, para la integración de los diferentes cursos a impartir, tomando en cuenta la diversidad de su contenido temático, al nivel que van dirigidos de acuerdo a las necesidades detectadas y jerarquizadas en forma prioritaria.

Por su contenido los cursos pueden ser de:

Conocimientos.- Proporcionan los conocimientos teóricos específicos que se requieren para el buen desempeño de las funciones del puesto.

Habilidades.- Para adquirir las destrezas, habilidades técnicas, administrativas, manejo de relaciones humanas y liderazgo para ejecutar las actividades concretas que el puesto requiere según sea el caso.

Actitudes.- Para sensibilización y desarrollo personal, motivación, etc.

Ejecución

Es la aplicación del Sub-Sistema de Capacitación, para la coordinación de esfuerzos y tiempos del personal interno o externo en la realización del programa incluyendo:

Contratación de Servicios.- De Instructores Externos o compromiso con Internos, locales, equipo, etc., o sea, proveer los elementos que la empresa no posea, para llevar a cabo el programa de principio a fin.

Desarrollo del Programa.- Es el momento en el que se debe disponer del equipo, material didáctico, apoyos visuales, etc. para la impartición de los cursos.

Coordinación de Eventos.- Contempla las actividades previas como: la confirmación de instructores, participantes, verificación del funcionamiento adecuado de las aulas, equipo, reproducción y distribución de material, preparación de los diferentes tipos de evaluaciones, diplomas, etc. en conclusión, toda actividad para la realización del curso.

Control Administrativo y Presupuestal.- Requiere del diseño de formatos, registros de personal a capacitar, listas de asistencia, instrumentos de evaluación, movimientos presupuestales, control de costos de materiales, equipo, cursos, horarios, etc.

Evaluación

En esta etapa se mide y valora el proceso desde su inicio hasta el final, a fin de corregir o modificar lo realizado; no permitir desviaciones de los objetivos que se desean alcanzar y comparar lo logrado con lo planeado. Para ello se realiza:

Microevaluación.- A través de ella se evalúan los procesos de enseñanza-aprendizaje en los participantes, a instructores,, coordinación del evento, etc.

Seguimiento.- Su objetivo es corregir las fallas en la ejecución del programa de capacitación y los obstáculos que se presentan a lo largo de todo el desarrollo del programa. Esto es con el fin de realizar los ajustes necesarios, garantizar la transferencia y propósitos de la capacitación, así como medir el costo-beneficio que incrementarán los indicadores de la productividad.

Los ajustes pueden ser a nivel de

- Redefinición de objetivos
- Contenido temático
- Selección de Técnicas y actividades,
- Programación de tiempos
- Selección de instructores
- Presupuestos, etc.

Los instrumentos del seguimiento podrán ser: cuestionarios, entrevistas, evaluaciones, observación de cambios de actitudes, desempeño, indicadores de productividad, y se aplican una vez concluido un curso una o dos semana después.

La presente Tesis por tener objetivos enfocados específicamente a la capacitación técnica, omite partes del proceso integral de la capacitación, arriba mencionadas o aspectos que son implícitos a las áreas de capacitación o instructores, ya que su propósito no es enseñar el proceso completo de la capacitación, sino enfatizar la importancia del aspecto técnico en la manufactura. Por eso se enfoca directamente al aspecto técnico de la manufactura. Para ampliar los conceptos o conocimientos aquí presentados en relación a la capacitación, se podrán consultar las fuentes bibliográficas consultadas para la elaboración de este trabajo.

En el caso presente, se inició la sensibilización y capacitación a nivel ejecutivo, ya que era una empresa tipo D ubicada así por su baja producción y volumen de pérdidas pero se continuó en cascada, es decir, se prosiguió con el siguiente nivel y se concluyó con la masa crítica o tercer nivel.

CAPITULO III

CAPITULO III

LA PLANEACIÓN DE LOS RECURSOS DE MANUFACTURA

III.1 PLANEACION A NIVEL EJECUTIVO

En todo proceso administrativo por pequeño que este sea, corresponde al nivel ejecutivo determinar los objetivos, metas y funciones de la empresa. La planeación a nivel ejecutivo consiste en delinear los objetivos económicos y funciones de la empresa así como evaluar su desempeño. Su objetivo es la formulación de planes comerciales, de ventas y de producción, así como su control y evaluación.

La planeación, control y evaluación debe ser ejercida escalonadamente, desde niveles ejecutivos hasta los niveles de operación, para estar en condiciones de detectar desviaciones en relación a lo planeado y lograr la excelencia en la manufactura. Es importante que los planes a nivel ejecutivo abarquen un período de 12 meses, se revisen cada mes y se modifiquen cada tres meses. El proceso de planeación es dinámico y en consecuencia, los planes deben actualizarse constantemente para estar al día y acordes a los cambios del mercado.

III.1.1 PLANEACION COMERCIAL

Objetivos del Plan Comercial

El plan comercial comprende:

- Los productos a fabricar
- Los mercados a atender
- Los recursos financieros necesarios para satisfacer los objetivos comerciales globales de la empresa.

El plan comercial se debe determinar al nivel de la línea de productos.

A nivel ejecutivo, formular el plan comercial representa la primera etapa de la planeación que define la misión general de la empresa, los productos que fabrica, los mercados a los que se dirige, las metas de ganancias o de participación en el mercado y las metas no económicas, tales como la responsabilidad empresarial. Los planes comerciales se formulan por escrito y se difunden entre el personal de la empresa.

El Plan Comercial es la misión global en relación a los mercados que se atienden y los productos que se fabrican, línea por línea. Como parte de la planeación y control se requiere comparar el desempeño financiero con el Plan Comercial, las ventas reales contra las previstas y los márgenes o rentabilidad. El Plan Comercial anual debe englobar un mínimo de 12 meses, revisar cada mes y modificar cada trimestre.

Misión de la empresa.- El Plan Comercial se inicia con la determinación de la misión de la empresa, que define claramente los objetivos empresariales, tales como "incrementar

los beneficios de los accionistas, optimar la calidad de los productos y servicios, o proporcionar un ambiente agradable para el desempeño de las labores de los empleados," así mismo la declaración de la misión debe proporcionar una orientación administrativa.

Objetivos económicos.- Los objetivos económicos formulados como parte del Plan Comercial prevén cuantificaciones de las ventas, el costo de estas, beneficio bruto, gastos, ingresos, capital de operación y rendimiento de la inversión.

Ventas es lo que se pronostica que se venderá. Para fines de cálculo representa el 100%. El costo de las ventas es el gasto en que incurre la empresa en términos de materiales, mano de obra y gastos generales para elaborar el producto. Por ejemplo, del 100% de las ventas, un 30% lo constituye el costo de los materiales, una 25% de los gastos generales y un 5% de la mano de obra, lo que equivale a un 60% por concepto del costo de ventas.

El beneficio bruto es la diferencia entre las ventas y su costo. En este ejemplo es un 40%. Los demás costos relacionados con el producto son los gastos de operación, que representan todos los que no están directamente relacionados con la fabricación de un producto, tales como los gastos de venta y gastos generales de ingeniería y administración. En este caso los gastos de operación son de un 30%. El 10% restante es la utilidad o los beneficios de las ventas. La rotación del inventario es el costo de los productos vendidos dividido por la inversión en los inventarios. Las entradas, multiplicadas por la rotación de inventarios, equivalen al rendimiento de la inversión (RI). El RI es una tasa de rendimiento, que mide las utilidades en términos del porcentaje de del capital de inversión requerido para lograrlas.

La rotación de activos es el número de veces que se agotan los inventarios en un año para fabricar un producto. Si se agotan dos veces, utilizando un 10% como entrada, el RI es un 20%. Si se agotan cuatro veces, el RI asciende a un 40%. Por consiguiente, la reducción de los inventarios tienen un impacto considerable en el RI de una empresa.

Planeación de los productos por su ciclo de vida.

Una parte importante del plan comercial es la planeación general de productos. La primera etapa en la planeación de los productos es la clasificación de cada producto de acuerdo con la etapa en que se encuentra dentro de su ciclo de vida. Este muestra las cuatro etapas que todo producto debe atravesar. Cada etapa representa un nivel de desarrollo distinto y cada una requiere métodos diferentes de comercialización, inventario y manufactura.



El ciclo de vida del producto presenta las siguientes etapas:

- **Diseño o Diseño contra pedido del producto.-** Los tiempos de entrega de los productos diseñados contra pedido son generalmente largos. Pueden ser un pedido especial de un cliente.
- En la medida que aumentan las ventas, el producto se fabrica contra pedido. Es decir, únicamente cuando lo solicita el cliente. En este caso, el tiempo de entrega debe ser igual a la duración del ciclo de fabricación.
- Conforme las ventas se incrementan, se comienza a ensamblar el producto contra pedido. Es decir, las partes o subensambles adquiridos o fabricados se mantienen en inventario y se ensamblan para constituir un producto terminado cada vez que se recibe el pedido. Este procedimiento debe ser empleado para reducir el tiempo de fabricación requerido una vez recibido el pedido. De este modo, el tiempo de entrega al cliente equivale al tiempo requerido para ensamblar el producto.
- El producto alcanza su madurez, cuando la demanda y la competencia son elevadas, entonces se fabrica el producto contra inventario. La demanda se puede pronosticar anticipadamente y los pedidos se pueden entregar rápidamente.
- A medida que se reemplaza el producto con otros más nuevos y disminuye la demanda, se invierte el ciclo. Se vuelve a ensamblar el producto contra pedido, a fabricar contra pedido, hasta que finalmente se descontinúa.

Los ciclos de vida del producto pueden ser largos (generalmente cuando se trata de productos que tienen modelos de demanda ya establecidos) o cortos, como en el caso de la mayoría de los productos de alta tecnología en que ocurren frecuentes mejoramientos tecnológicos y de fabricación.

Los Planes Comerciales

Son cuatro las etapas que dan forma al proceso de planeación comercial:

1. El Plan a largo plazo
 - Describe la orientación general y el enfoque de la empresa.
 - Es un plan estratégico de mercados y productos futuros que proporciona un panorama para los demás planes funcionales.
 - Tiene un alcance de tres a cinco años.
 - Es sometido a revisión y evaluación anuales.
 - Sirve de base para el plan anual.
2. El Plan Comercial Anual
 - Es conocido a veces como el plan de operación.
 - Se deriva de los planes a largo plazo.
 - Abarca los presupuestos de operación y las utilidades anuales.
 - Es sometido a revisión mensual y actualización trimestral.
3. Planes de Producción
 - Son para líneas o familias de productos.
 - Forman parte del plan comercial anual.
 - Debe ejercerse un control de revisión semanal y actualización mensual.
4. Planes Funcionales
 - Determinan las funciones específicas como Ingeniería, Producción, Mercadotecnia, etc.
 - Forman parte del plan comercial anual.
 - Deben ser revisados periódicamente en forma semanal y actualizarse mensualmente.

CICLO DE PLANEACION



Como se indica en la gráfica, el plan a largo plazo inicia el ciclo de planeación comercial y todos los demás planes se formulan en torno a él. Es de vital importancia, que cualquier modificación introducida en uno de los planes se difunda e incorpore en la próxima actualización de los demás planes.

III.1.2 PLANEACION DE VENTAS

Parte esencial en la planeación a nivel ejecutivo es la planeación de ventas, ya que los pronósticos y estimaciones de ventas tienen efecto sobre todos los niveles por debajo del nivel ejecutivo.

La planeación de ventas es un proceso dinámico que requiere revisión y modificación mensual. Ante todo, se analiza cada plan de ventas en función de su capacidad para cumplir con el plan comercial. Se van modificando el plan de ventas y el plan comercial hasta que ambos cumplen con los planes y objetivos generales de la empresa.

El plan de ventas es una formulación de lo que se espera vender en términos monetarios, en unidades y de mezclas de productos, línea por línea. El plan de ventas debe comprender:

- La demanda de los clientes requerida para cumplir el plan comercial.
- La cantidad de unidades a vender.
- Los planes de mercadotecnia de la empresa.

Pueden formularse a partir de tres elementos fundamentales: antecedentes históricos y la experiencia, pronósticos económicos y los planes de comercialización de la empresa.

Antecedentes históricos y experiencia

Tener en cuenta los antecedentes y la experiencia en líneas de productos establecidas, en las que se pueden lograr entre un 85 y 90% facilita el grado de exactitud, mientras que en el caso de las líneas nuevas de productos el grado de exactitud puede apenas alcanzar el 50%. Cuando se trata de productos ya establecidos es importante observar su tendencia anterior así como la magnitud del cambio.

Pronósticos económicos.

Estos pronósticos incluyen el producto nacional bruto, el tipo de interés, indicadores económicos anticipados, políticas macroeconómicas, modelos económicos e investigaciones de mercado.

Planes de comercialización de la empresa.

Estos planes definen las estrategias de la empresa en cuanto a sus productos, utilidades, precios, publicidad, promoción y distribución. Estos planes deben ser establecidos por el plan comercial.

Exactitud de los pronósticos de ventas

Un aspecto a observar, es que la exactitud de los pronósticos aumenta con el tiempo y la experiencia. La diferencia entre las cifras monetarias, unidades y mezcla de productos que se pronostican, y las reales constituyen el nivel de exactitud del plan de ventas. El siguiente cuadro muestra la exactitud de los planes de ventas en las líneas de productos. Se compara el número de pedidos realmente recibidos con lo pronosticado en el plan de ventas y se calcula la diferencia, ésta se expresa como un porcentaje de la proyección hecha en el plan de ventas, en la columna titulada como desempeño.

Plan de Ventas Mensual

Línea de Productos	Plan de Ventas	Pedidos Recibidos	Diferencia	% de Desempeño
1	150	156	+6	104%
2	70	52	-18	74%
3	100	80	-20	80%
4	200	120	-80	60%
	520	408	-112	78%

Se debe evaluar la exactitud total del plan de ventas mensual, así como la de cada línea de productos. La exactitud total de un 78% parece ser más elevada que la exactitud de unas de las líneas de productos. Aunque la línea de productos 1 llega al 104% de las ventas proyectadas, las de la línea 4 apenas alcanzan el 60%. La exactitud se debe medir por línea de productos, en unidades monetarias, en productos, en mezcla de productos y en total.

La exactitud del plan de ventas debe ser como mínimo de un 95% en cuanto a unidades monetarias, de 90% en cuanto a unidades de producto y de 85% en mezcla de productos. Por su naturaleza, los pronósticos son inexactos pero el proceso de constante mejoramiento debe conducir a los niveles mencionados.

El plan de ventas es revisado con el objeto de determinar el desempeño así como para proporcionar a Mercadotecnia los datos que debe presentarle a Producción. Esta información se presenta en la forma de un plan de ventas actualizado para meses futuros e incluye detalles sobre porcentajes de mezcla de productos a nivel del Programa Maestro.

III.1.3 PLANEACION DE PRODUCCION

La planeación de producción es el último proceso en el nivel ejecutivo, utiliza el plan de ventas junto con el plan de inventario de productos terminados o planes de pedidos pendientes, para elaborar el plan de producción. El plan de producción expresa la tasa de producción global por línea de productos. El objetivo del plan es producir lo que especifica el plan de ventas y efectuar los cambios necesarios para obtener los niveles de inventario de producto terminado (para productos fabricados contra inventario) o niveles de pedidos pendientes (para productos fabricados contra pedido) deseados.

Por ejemplo, si una línea de productos fabricados contra inventario, con un plan de ventas de 200 unidades, tiene como objetivo adicional aumentar los niveles de productos terminados en 10 unidades, entonces el plan de producción es de 210 unidades.

Una relación parecida existe en el caso de productos fabricados contra pedido. Con un plan de ventas de 100 unidades y la intención de reducir los pedidos pendientes en 5 unidades, entonces el plan de producción debe ser de 105 unidades.

El plan de ventas se evalúa mensualmente contra el número de pedidos recibidos. Los inventarios de producto terminado y los niveles de pedidos pendientes son sometidos también a consideración. Los cambios que son introducidos en el plan de ventas, en los inventarios de producto terminado o en el nivel de pedidos pendientes conducen a revisiones en el plan de producción.

El objetivo del plan de producción es equilibrar la totalidad de la demanda ocasionada por los pedidos de los clientes y los pronósticos, contra la totalidad de los recursos de los inventarios y la capacidad. El plan de Producción constituye una medida de seguridad que regula los recursos de manufactura de la planta y las propiedades y equipos de la empresa para garantizar que se puedan lograr el plan de ventas y el plan comercial. Así se logran realizar la asignación de recursos de manufactura de la empresa de modo que se capturen las oportunidades del mercado.

Cálculo de la tasa de producción

En este ejemplo se muestra un caso de fabricación contra inventario en el que el plan de ventas establece 2,000 unidades, pero se necesitan 250 unidades adicionales para incrementar los inventarios durante los próximos seis meses y alcanzar el total necesario de 2,250 unidades.

La tasa de producción necesaria se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Tasa de producción} = \frac{\text{Plan de producción}}{\text{Número de períodos}} \quad \text{así tenemos} \quad \frac{2250}{6} = 375$$

Esta tasa de 375 se aplica de manera uniforme a los seis próximos períodos.

El plan de producción es el instrumento mediante el cual el nivel ejecutivo maneja la empresa. Cuando se termina el plan de producción se completa el primer tercio del proceso de planeación de los recursos de manufactura. Debido a que la información contenida en los tres planes, el comercial, el de ventas y el de producción, constituye la base de operación de la empresa, y es de importancia vital que sean exactos, completos y uniformes.

Plan de Producción de Fabricación Contra Inventario

Producto X	Inv. Inic.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	TOTAL
Plan de Ventas		300	300	325	325	350	400	2000
Plan de Producción		375	375	375	375	375	375	2250
Plan de Inventario	100	25	100	150	200	225	200	200

Plan de Producción = 2000 + 250 = 2250

Tasa de Producción = 375

III.2 PLANEACIÓN A NIVEL DE DIRECCIÓN DE OPERACIONES

A diferencia de los planes a Nivel Ejecutivo, los planes del proceso de la Dirección de Operaciones se revisan y actualizan cuando menos una vez a la semana. El sistema de la Dirección de Operaciones controla:

- La mezcla de productos específicos a producir.
- Los materiales necesarios para la producción de los productos.
- La capacidad que se requiere para producir los productos.

Programación Maestra.- La Dirección de Operaciones parte del Programa Maestro que precisa que ha de producirse por artículo específico cada semana.

Planeación de Materiales.- EL Programa Maestro proporciona la información para la siguiente función que es Planeación de Materiales. El plan de requerimiento de materiales determina que materiales se requieren y cuándo se requieren de manera que estén disponibles para atender el Programa Maestro.

Planeación de Capacidad.- Constituye el último paso en el sistema de la Dirección de Operaciones. La Planeación de la Capacidad garantiza que los recursos de la planta y el personal están dispuestos para cumplir con el Programa Maestro.

Para dar apoyo al proceso del Sistema Cerrado se requiere de una base de datos computarizada que contiene información de:

- Listas de Materiales
- Estado del Inventario
- Rutas de Proceso

En la computadora se mantiene gran parte de la información necesaria para la dirección de una empresa manufacturera. La información debe ser exacta y oportuna esto permitirá tomar decisiones gerenciales más acertadas. Por tal motivo, la actualización de la base de datos es una actividad muy importante.

III.2.1 PROGRAMACION MAESTRA

La primera etapa en la planeación al nivel de la Dirección de Operaciones es la programación maestra.

La planeación en este nivel consiste de un grupo de funciones intermedias entre el nivel ejecutivo y la ejecución en el nivel de dirección de operaciones. Las funciones son:

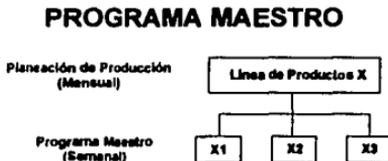
- Programación Maestra
- Planeación de Materiales
- Planeación de Capacidad

La planeación en el nivel anterior (ejecutivo) trata del desarrollo de las tasas comerciales, de ventas y de producción de la empresa a nivel de líneas de productos, sometiendo estas tasas a revisión y actualización mensual. La planeación en la dirección de operaciones traduce esas tasas mensuales por líneas de productos en programas semanales basados en la mezcla de productos indicando los modelos, características y opciones específicas que se han de producir. Estos programas semanales son revisados y actualizados semanalmente.

El objetivo de la programación maestra es incrementar el servicio a clientes, mejorando la utilización de los recursos de manufactura. El programa maestro rige sobre todos los programas de Producción y mantiene la confiabilidad general del sistema. Este programa debe revisarse y actualizarse por lo menos una vez a la semana para asegurar su exactitud y mantenerlo al día, de lo contrario los diversos departamentos elaborarán programas informales y la empresa carecerá de un plan integral.

EL PROGRAMA MAESTRO

Mensualmente los ejecutivos inician la primera etapa de la elaboración del Programa Maestro al acordar las tasas del plan de producción para cada línea de productos. Después, el programador maestro ayudado por mercadotecnia, determina la mezcla específica de productos de los modelos a producir durante el mes, para luego subdividir estas cantidades mensuales en períodos semanales con un número específico de unidades a completarse cada semana.



Establecido el Programa Maestro, el resto de la planeación de los recursos de manufactura, consiste esencialmente en establecer los planes de materiales y capacidad requeridos para ejecutarlo. El Programa Maestro es el que origina los programas de embarques, ensamble, componentes, centros de trabajo, proveedores, almacén y embarque. Constituye el origen de todos los demás planes establecidos en niveles inferiores.

Demandas en el Programa Maestro

Es importante que el Programa Maestro considere todas las demandas de recursos de manufactura. La falta de alguna demanda en el programa originan insuficiencias en los planes de materiales y capacidad. Así, cuando se conoce la demanda total, estas insuficiencias originan a su vez, escasez de materiales o de los recursos de la fábrica.

Las demandas representadas en el Programa Maestro típicamente deben incluir lo siguiente:

- Pedidos de clientes
- Requerimientos de las filiales
- Requerimientos de distribución
- Piezas de repuesto
- Modelos, características y opciones
- Listas de planeación
- Mezcla de productos

El Programa Maestro también puede crear demandas adicionales de materiales y capacidad para restaurar el nivel del inventario en almacén bien sea porque incrementa los niveles de inventario de productos terminados o para ajustarse al tamaño del lote de órdenes del Programa Maestro. Como todas las demandas están establecidas en este programa, es necesario asegurar que los pedidos representados en él constituye un programa realizable. La revisión de la disponibilidad de materiales y capacidad es requisito indispensable para lograr un Programa Maestro que sea factible.

ESTRATEGIAS DE FABRICACION

El Programa Maestro es formulado para satisfacer las expectativas de los clientes, quienes esperan que sus pedidos se entreguen dentro de determinados plazos conocidos como tiempo de entrega. Sin embargo, el tiempo que dura la fabricación de los productos, o la duración del ciclo de fabricación, excede con frecuencia el tiempo que el cliente está dispuesto a esperar. Es por esto, que para poder satisfacer las condiciones del mercado, el Programa Maestro apoya diversas estrategias de fabricación.

La relación entre el tiempo de entrega al cliente y la duración del ciclo de fabricación del producto determina la estrategia de fabricación que debe usarse.

Todos los productos fabricados se pueden clasificar en cuatro estrategias básicas de fabricación:

- Diseño y fabricación contra pedido.
- Fabricación contra pedido.
- Ensamblaje contra pedido.
- Fabricación contra inventario.

Diseño y Fabricación contra pedido.- Los productos bajo esta estrategia se planean y producen según las especificaciones del cliente. El producto debe ser diseñado, o definido, antes de ser planeado y producido. El Programa Maestro se basa en los pedidos de los clientes, comprometiéndose muy poco de los inventarios o de la capacidad de la empresa a la producción del producto antes de recibir el pedido. Para los productos de diseño y fabricación contra pedido, el tiempo de entrega al cliente incluye la duración del diseño más la del ciclo de producción.

Diseño y Fabricación contra Pedido

Tiempo de Entrega al Cliente				
Tiempo del Ciclo de Fabricación				
Tiempo de Ingeniería	Compra de materiales	Fabricación de piezas	Ensamble de producto	Embarque

Fabricación contra pedido.- Los productos fabricados contra pedido son planeados y producidos de acuerdo con los pedidos del cliente. Su volumen generalmente es reducido y su tiempo de entrega competitivo es suficientemente largo para permitir su planeación y producción según el pedido. Se pueden dar casos en que se planea algún inventario o material con tiempo de entrega prolongado en la expectativa del pedido del cliente. En estos casos, el Programa Maestro consta de listas de planeación de los artículos cuyos tiempos de entrega son largos. De no definir y planear los materiales con tiempos de entrega largos para estos productos, el tiempo de entrega al cliente es igual a la duración del ciclo de producción del producto.

Fabricación contra Pedido

Tiempo de Entrega al Cliente			
Tiempo del Ciclo de Fabricación			
Compra de materiales	Fabricación de piezas	Ensamble de producto	Embarque

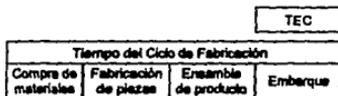
Ensamble contra pedido.- En esta estrategia los productos se planean y producen al nivel de sus componentes o subensambles y se ensamblan cuando se reciben los pedidos de los clientes. En estos casos, existen generalmente diversas opciones y características que el cliente puede seleccionar y que multiplican las formas de ensamblaje del producto. Dado que el volumen de cada configuración no es suficiente para justificar su mantenimiento en inventario, este tipo de productos se planean a un segundo nivel de piezas, subensambles, características y opciones comunes, en lugar de planear al nivel del modelo. Los componentes se planean en el Programa Maestro y se ensamblan contra pedido de acuerdo a los pedidos realmente recibidos, mediante un programa de ensamble final. Este programa es el de ensamblaje final de los pedidos, empleando las piezas planeadas en el Programa Maestro. El Programa Maestro de ensamblaje contra pedido constituye el plan de disponibilidad de materiales, de componentes y subensambles para suministrar piezas para los pedidos de los clientes. El programa de ensamblaje final consume el plan de disponibilidad de materiales suministrado en el Programa Maestro. En el caso de productos de ensamblaje contra pedido, el tiempo de entrega al cliente equivale al tiempo de ensamblaje.

Ensamblaje contra Pedido

TEC			
Tiempo del Ciclo de Fabricación			
Compra de materiales	Fabricación de piezas	Ensamble de producto	Embarque

Fabricación contra inventario.- El tiempo de entrega para los productos fabricados bajo esta estrategia es el más corto de todos. Tan pronto es recibido un pedido, se embarca el producto, generalmente dentro de uno o dos días. Antes de recibirse el pedido, la capacidad se encuentra ya comprometida en el inventario. Cuando se emplea esta estrategia, el tiempo de entrega al cliente equivale al tiempo de embarque del producto.

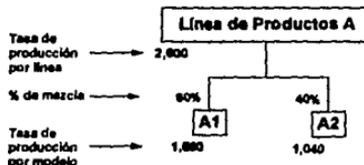
Fabricación contra inventario



ELABORACION DEL PROGRAMA MAESTRO

El Programa Maestro semanal convierte la tasa de producción mensual en un informe de mezcla de productos y subdivide este informe en programas de producción semanales. Para subdividir estos programas en artículos específicos y programas semanales se debe conocer la mezcla de productos por línea o familia.

En el siguiente ejemplo, la línea de productos A, tiene una demanda de 2,600. La mezcla de productos para esta línea es del 80% para el producto A1 y 40% para el producto A2. Para determinar la tasa de producción de cada modelo específico se multiplica el porcentaje de mezcla por la tasa de producción de la línea de productos.



Así tenemos que, para un total de 2,600 se deben producir 1,680 A1 y 1,040 A2, lo cual corresponde a la tasa del plan de producción.

El Programa Maestro es un documento que concilia la demanda total (pronósticos y pedidos realmente recibidos) con la oferta total (inventarios y pedidos liberados y planeados). El formato normal del Programa Maestro es el siguiente:

		PERIODOS					
		1	2	3	4	5	6
1	PRONOSTICO	DEMANDA INDEPENDIENTE					
2	PRONOSTICO DE PRODUCCION	PRONOSTICO DEPENDIENTE					
3	DEMADA REAL	PEDIDOS DE CLIENTES					
4	SALDO DISPONIBLE PROYECTADO	CALC. = (A LA MANO + 6) - (1 + 2 + 3)					
5	DISPONIBLE PARA PROMESA	CALC. = (A LA MANO + 6) - 3					
6	PROG. MAESTRO DE PRODUCCION	PEDIDOS LIBERADOS + PEDIDOS PLANEADOS EN FIRME					

Los pronósticos.- Representan la demanda independiente reflejada en el pronóstico de ventas. Las cantidades en cada uno de los periodos representan la demanda prevista para la fecha de embarque.

El pronóstico de producción.- Se utiliza principalmente para los artículos de ensamblaje contra pedido en el Programa Maestro. Representa el pronóstico de las características y opciones basado en los requerimientos de la línea de producción.

Demanda real.- Representa los pedidos de los clientes, incluidos mediante el proceso de registro de pedidos.

Saldo disponible proyectado.- Es el cálculo de la oferta total (a la mano + pedidos despachados y pedidos en firme del Programa Maestro) menos la demanda total (pronóstico independiente, dependiente y pedidos de clientes). Este renglón constituye una representación, periodo por periodo, del nivel de inventario previsto.

Disponible para promesa.- Es la porción no comprometida de los inventarios o la producción planeada de la empresa. Este renglón representa, periodo por periodo, la oferta menos la demanda. Consta de la oferta total (inventarios + pedidos despachados y en firme del Programa Maestro) menos la demanda registrada.

Programa Maestro representa la cantidad de los pedidos liberados y planeados según las fechas de entrega programadas.

Pedidos planeados en firme.- El Programa Maestro es un informe de la producción, por periodo, expresada en términos de pedidos liberados o planeados. La administración de la porción "planeada" del Programa Maestro se realiza mediante el uso de pedidos planeados en firme.

El pedido planeado en firme permite mantener el Programa Maestro bajo control gerencial, en vez de control computarizado. Cuando el programa se controla por computadora, los pedidos programados son creados por el sistema de cómputo, sin la participación del personal. Por medio de los pedidos planeados en firme es necesario confirmar las órdenes

de producción para cubrir los pronósticos y la demanda real. De este modo, el programador también está a cargo de ajustar los pedidos del Programa Maestro para acomodar la demanda cambiante.

PROGRAMA MAESTRO

	A la Mano	PERIODOS							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PRONOSTICO		2	2	2	2	2	2	2	2
PRONOSTICO DE PROD									
DEMADA REAL		16			6		2		
BALDO DISP. PROYECTADO	10								
DISPONIBLE PARA PROMESA									
PROG. MAESTRO DE PROD		20			20			20	

PROGRAMA MAESTRO

	A la Mano	PERIODOS							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PRONOSTICO		2	2	2	2	2	2	2	2
PRONOSTICO DE PROD									
DEMADA REAL		16			6		2		
BALDO DISP. PROYECTADO	10	12	10	8	20	18	14	32	30
DISPONIBLE PARA PROMESA									
PROG. MAESTRO DE PROD		20			20			20	

SALDO DISPONIBLE PROYECTADO

PERIODO 1 = (A LA MANO + PMP)	(10 + 20)	30	(PRONOSTICO + DEMANDA)	(2 + 16)	18
PERIODO 2 = (SDP PERIODO 1 + PMP)	(12 + 0)	12	(PRONOSTICO + DEMANDA)	(2 + 0)	2
PERIODO 3 = (SDP PERIODO 2 + PMP)	(10 + 0)	10	(PRONOSTICO + DEMANDA)	(2 + 0)	2
PERIODO 4 = (SDP PERIODO 3 + PMP)	(8 + 20)	28	(PRONOSTICO + DEMANDA)	(2 + 6)	8
PERIODO 5 = (SDP PERIODO 4 + PMP)	(20 + 0)	20	(PRONOSTICO + DEMANDA)	(2 + 0)	2
PERIODO 6 = (SDP PERIODO 5 + PMP)	(18 + 0)	18	(PRONOSTICO + DEMANDA)	(2 + 2)	4
PERIODO 7 = (SDP PERIODO 6 + PMP)	(14 + 20)	34	(PRONOSTICO + DEMANDA)	(2 + 0)	2
PERIODO 8 = (SDP PERIODO 7 + PMP)	(32 + 0)	32	(PRONOSTICO + DEMANDA)	(2 + 0)	2

PROGRAMA MAESTRO

	A la MANO	PERIODOS							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PRONOSTICO		2	2	2	2	2	2	2	2
PRONOSTICO DE PROD									
DEMANDA REAL		18			8		2		
SALDO DISP. PROYECTADO	10	12	10	8	20	18	14	32	30
DISPONIBLE PARA PROMESA		14			12			20	
PROG. MAESTRO DE PROD.		20			20			20	

DISPONIBLE PARA PROMESA		
PERIODO 1 =	(A LA MANO + PMP)	- DEMANDA REAL
14 =	(10 + 20)	- 18
	30	- 18
PERIODO 4 =	(PMP)	- DEMANDA REAL
12 =	20	- (8 + 2)
	20	- 8
PERIODO 7 =	(PMP)	- DEMANDA REAL
20 =	20	- 0

Se puede ver que la demanda de 2 en el periodo 6 se suma a la demanda del periodo 4 porque no existe otro pedido del Programa Maestro para cubrir la demanda del periodo 6. El cálculo del renglón "disponible para promesa" incluye toda la demanda real hasta el próximo periodo del Programa Maestro, (es decir 8 del periodo 4 y 2 del periodo 6).

Algunos programas de computadora pueden mostrar el renglón disponible para promesa en forma acumulada de manera que tendría el siguiente aspecto:

	PERIODOS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
DISPONIBLE PARA PROMESA	14	14	14	26	26	46	46	

Selección de Estrategias de Fabricación

Ninguna estrategia de fabricación empleada con exclusividad sobre las otras produce buenos resultados en toda la empresa, por lo que es conveniente emplear varias estrategias para los diversos productos. La selección de la mejor estrategia es de gran importancia y para realizarla se deben responder por cada línea de productos las siguientes preguntas:

¿Cuál es el tiempo de entrega a clientes aceptable en el mercado?

¿Cuanto tiempo dura el ciclo de producción?

¿Cuánto inventario y capacidad debe planearse antes de recibir un pedido?

Programa Maestro: Fabricación contra inventario

El producto bajo esta estrategia se produce para tenerlo en inventario y se embarca al estante. El tiempo de entrega es muy corto, generalmente de uno a dos días. El producto debe planearse y producirse antes de recibir el pedido del cliente. El plan de producción establece las tasas de producción por línea de productos y el Programa Maestro lo expresa en unidades para inventario o en unidades de producto terminado o alguna configuración vendible.

En los casos de este tipo de productos de fabricación contra inventario, los departamentos de ventas y mercadotecnia establecen pronósticos de la tasa de venta por línea de productos y participan en la determinación de los pronósticos de mezcla de productos a nivel de inventarios.



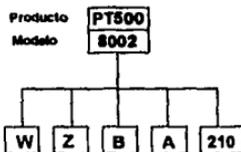
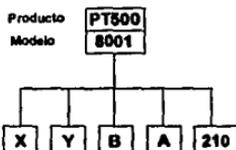
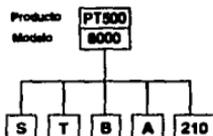
En este ejemplo, ventas/mercadotecnia presenta un pronóstico de ventas al nivel de línea de productos (línea X), también los pronósticos de la mezcla de los modelos específicos (productos X1 - X5). El Programa Maestro se establece utilizando los pronósticos de ventas de los modelos X1 a X5, junto con los niveles originales de los inventarios de los productos terminados y los objetivos determinados de los inventarios finales de los modelos X1 a X5.

Listas de Planeación

La lista de planeación de materiales es un conjunto artificial de artículos constituido de la misma forma que las listas de materiales, que se utiliza para facilitar la programación maestra y la planeación de materiales. Estas listas son utilizadas con frecuencia para estructurar grupos lógicos de productos, los componentes exclusivos se separan de los componentes comunes. También se separan las mezclas de las características y opciones de los productos. Como resultado, aumenta la habilidad de establecer pronósticos y mantener la mezcla de productos, planear los inventarios y la capacidad, satisfacer la demanda de los clientes y minimizar la inversión en los inventarios.

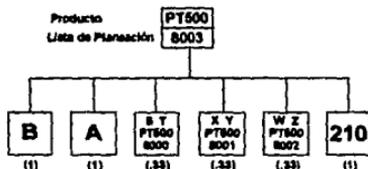
Tipos de Listas de Planeación:

Modelos Distintos del Producto PT500



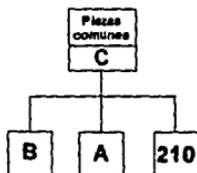
Lista Modular de Materiales.- En esta lista, los componentes exclusivos son agrupados y planeados juntos. Los porcentajes de mezcla se pueden agrupar a cada conjunto de componentes exclusivos. De hecho, se pueden planear más de las piezas exclusivas para acomodar las fluctuaciones de los niveles de pedidos sin que se tenga que planear más de cada uno de los componentes comunes, lo que minimiza la inversión en inventarios necesaria para acomodar la demanda completa. Este tipo de lista se maneja al nivel del Programa Maestro.

Lista Modular de Materiales



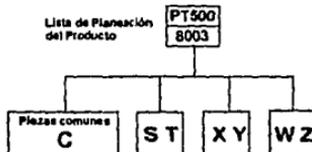
Lista de Planeación de Piezas Comunes.- Aquí se agrupan los componentes comunes de un producto o una familia de productos en una sola lista de materiales.

Lista de Materiales de Piezas Comunes



Lista de Materiales por Familia.- En esta lista, también llamada superlista de materiales, se agrupan las listas modulares y, a menudo las listas de las piezas comunes, con el objeto de definir todo un producto o toda una familia de productos.

Lista de Materiales por Familia



Todas estas listas facilitan considerablemente la administración del Programa Maestro por su capacidad para agrupar unidades para los propósitos de pronóstico, planeación y programación.

Programa Maestro: Ensamble contra pedido

Los productos de ensamblaje contra pedido se planean y se fabrican al nivel de sus partes o subensambles y se ensamblan contra pedido cuando estos se han recibido los de los clientes. El Programa Maestro establece los subensambles que se deben fabricar para tenerlos listos para el ensamblaje según el programa de ensamble final.

El Programa Maestro se convierte en un programa de componentes y subensambles en un ambiente en el que los clientes pueden seleccionar entre una variedad de características y opciones. Las características y opciones se ensamblan entonces para constituir el producto terminado seleccionado por el cliente. Una justificación de la programación maestra de los componentes es que en ocasiones resulta imposible mantener, las diversas unidades de producto terminado para toda una variedad de configuraciones terminadas.

Un ejemplo de un producto de ensamblaje contra pedido es aquél en que las configuraciones terminadas son divididas en sus componentes o principales subensambles



Todos los componentes principales se agrupan bajo el Producto X el cual constituye la unidad de nivel superior en el Programa Maestro de dos niveles.

Esta unidad de nivel superior en el Programa Maestro es una unidad no factible cuyos componentes forman una agrupación de las diversas características y opciones disponibles. El departamento de Ventas tiene que pronosticar las tasas de consumo de las unidades del segundo nivel del Plan Maestro, que en este caso son las características A1 y A2 y las opciones O1 y O2. Este pronóstico de segundo nivel es llamado porcentaje de mezcla y se presenta normalmente como un porcentaje del producto X. Los porcentajes de mezcla son:

O1=30%

O2=50%

A1=40%

A2=60%

componentes comunes =100%

Para poner en práctica la planeación del porcentaje de mezcla se emplea una lista de planeación de materiales. Siguiendo con el ejemplo, si el plan requiere 100 unidades del producto X, los pronósticos son los siguientes: A1=40, A2=60, O1=30, O2=50 componentes

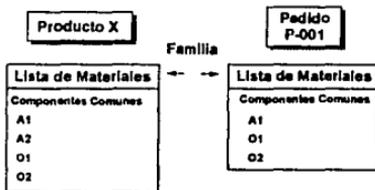
comunes = 100 Este porcentaje de mezcla en la lista de planeación proporciona la mezcla de los principales componentes que se consumirán en el programa de ensamble final.

La planeación de más de los productos de ensamble contra pedido, es utilizada para crear un margen de inventario a nivel de las opciones. Cuando se pronostican con exactitud las preferencias de los clientes, no se necesita planeación de más opciones; sin embargo, cuando existen diferencias entre los pronósticos de las opciones y la demanda real de los clientes, la planeación de más puede evitar que se agote el inventario de las opciones.

La planeación de más para las opciones se debe utilizar únicamente por encima de los pedidos pendientes. Ya que la planeación de más para las opciones es una medida de seguridad empleada en el estado del inventario, el nivel de inventario para opciones que se debe mantener para absorber las fluctuaciones en la demanda del producto debe ser determinado mediante análisis periódicos por parte del departamento de Ventas y programación.

Registro de pedidos

Debido a que el producto X del ejemplo, no es una configuración factible, sino una que se utiliza para facilitar la planeación correcta de todas las características y opciones del producto de manera que el artículo específico o la configuración vendible, debe ser reconstruido en el proceso de registro del pedido. En consecuencia, el sistema de registro de pedidos con el Plan Maestro de dos niveles debe establecer un número de piezas para el artículo final que defina la configuración específica que se va a vender. Al registro del pedido se genera un número de piezas provisional. Este número corresponde al pedido específico y contiene, en su lista de materiales, las características y opciones seleccionadas por el cliente. El número de piezas y la lista de materiales son usadas por Fabricación en el proceso de programación del ensamble final.



Programa de ensamble final

El programa de ensamble final se utiliza para presentar el pedido del cliente definido por Fabricación. Proporciona un medio para convertir un pedido del cliente en una orden de fabricación. Esta orden se basa en el número de piezas provisional creado en el proceso de registro del pedido. Esto permite la creación de una ruta para el seguimiento del trabajo. La orden de fabricación creada mediante el programa de ensamble final permite determinar el costo de las órdenes de trabajo y controlar los materiales de todos los ensambles finales.

Los programas de computadora suelen utilizar la siguiente lógica para los productos de ensamble contra pedido:

Continuando con el ejemplo anterior, la cantidad prevista es de 100, el Programa Maestro requiere 100 unidades de este ensamblaje de nivel superior (como plan de producción). A la izquierda se muestran las cantidades originales del producto X. Se observa que la cantidad original disponible para promesa es de 100. A la derecha, se muestra el resultado de un pedido de 40 unidades de una configuración del producto X.

Programa Maestro de Producción a nivel superior Producto X			
Pronóstico	100	Pedidos	60
Pedidos	0	Pedidos	60
Cita Demanda	0	Cita Demanda	60
Plan de Producción	100	Plan de Producción	60
Disponibilidad Proyectada	0	Disponibilidad Proyectada	0
Disponibles para Promesa	0	Disponibles para Promesa	60

El pronóstico del producto X ha sido desplazado en 40 unidades y la cifra aparece como pedidos. La cantidad restante del Plan Maestro de Producción del producto X a nivel superior es de 60 unidades, y las 60 unidades disponibles para promesa se utilizan en el cómputo de las listas de planeación con los porcentajes de mezcla de las características A1 (0.4) y A2 (0.6) y las opciones O1 (0.3) y O2 (0.5). El Plan Maestro de Producción de nivel superior (representado como plan de producción) ha disminuido a 60 y el renglón titulado Producción real contiene ahora 40 unidades. Este Plan Maestro de Producción de nivel superior ha sido consumido por las 40 órdenes de fabricación del producto X. Estas órdenes de ensamblaje final (órdenes de fabricación) de los conjuntos preconfigurados aparecen en el renglón titulado Producción real. Con estos datos, el Programa Maestro contiene el resto de la cantidad pronosticada, los pedidos de los clientes, las órdenes de ensamblaje final, las unidades no consumidas y las unidades disponibles para promesa del producto X.

En el siguiente cuadro se muestra el cálculo de los valores de ensamblaje contra pedido del Programa Maestro.

Nivel de Familia de Productos	PERIÓDOS					
	1	2	3	4	5	6
A						
Programa Maestro		10		10		10
Demanda Real		10			8	4
Disponibles para Promesa				2		6

A la mano = 0						
Nivel de Características A1 = 0.5	PERIÓDOS					
	1	2	3	4	5	6
Pronóstico	Picos de repuesto urgentes					
Pronóstico de Producción			1			3
Demanda Real		6	3			3
Saldo Disponible Proyectado	0	0	0	1	1	0
Disponibles para Promesa				2		2
Programa Maestro		6		6		6

En el nivel de PMP de la familia de productos se muestra un resumen de los pedidos efectivamente registrados contra la tasa de ensamble final. El número resultante de unidades disponibles para promesa se muestra en los períodos 4 y 4.

Del cálculo de las unidades disponibles para promesa de nivel superior se deriva el pronóstico de producción de la opción A1. El pronóstico de producción es el número de unidades disponibles para promesa de nivel superior multiplicado por el porcentaje de la opción A1. En el ejemplo, el número de unidades disponibles para promesa en el período 4 es 2. Estas 2 unidades, multiplicadas por el porcentaje de la opción A1 (0.5), equivalen a un pronóstico de producción de 1 para la opción A1 en el período 4. Se emplea el mismo cálculo en el para el período 6.

Derivado el pronóstico de producción, se calcula el inventario final proyectado y el número de unidades disponibles para promesa en la siguiente forma:

Saldo disponible proyectado = (a la mano + PMP) - (pronóstico + pronóstico de producción + demanda real)

Disponible para promesa = (a la mano + PMP) - Demanda real

Fabricación contra pedido / diseño y fabricación contra pedido

El Programa Maestro para los procesos de fabricación y diseño y fabricación contra pedido, se basa en las configuraciones de artículos finales solicitadas por los clientes (pedidos pendientes).

El Programa Maestro para períodos por encima de los pedidos pendientes se basa en el pronóstico. En el Programa Maestro pueden darse casos en que algunos materiales en inventario o con tiempos de entrega prolongados se planean en la expectativa de pedidos. Esta situación se presenta cuando el tiempo de entrega competitivo es más corto que el tiempo de entrega acumulado del producto. Por ejemplo, si el plazo acumulado del producto es de 16 semanas, y el plazo competitivo es de 8 semanas, hay que circular materiales a través del Programa Maestro para los artículos cuyos tiempos de entrega exceden 8 semanas.

El método utilizado para pedir estos materiales consiste en una lista de planeación de materiales en el Programa Maestro. Para los productos de fabricación, o diseño y fabricación contra pedido, la lista de planeación se elabora generalmente por familias de productos, la cual se basa en un pronóstico de Ventas, con porcentajes de planeación desarrollados para los productos específicos.

Ejemplo: Aquí se ilustra una lista de planeación para la familia de productos P1. La estructura de la lista muestra los productos P101, P102, P103, etc., como los artículos de fabricación contra pedido en la familia P1. Para cada artículo bajo P1 se determina y utiliza un porcentaje de planeación.

Lista de Planeación Fabricación Contra Pedido

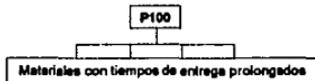
- Por familia de productos
- Determine porcentaje de planeación de cada producto de FCP.
- Expanda/Resume los materiales con tiempos de entrega prolongados.
- Establezca una lista de planeación para familia de productos de nivel único.



Cada artículo de fabricación contra pedido existe en calidad de componente plenamente estructurado de la familia de productos P1. Expandiendo la lista de materiales para P_i, se puede establecer un resumen de todos los materiales con tiempos de entrega prolongados de cada uno de los artículos de fabricación contra pedido.

Los materiales con tiempos de entrega prolongados se pueden identificar bajo un nuevo renglón de planeación, P100. El siguiente es un ejemplo de la lista de planeación de nivel único de la familia de productos P1. Esta lista nunca se ejecuta; su propósito único es proporcionar una reserva para pedidos futuros. El Programa Maestro por encima de los pedidos pendientes consiste en el renglón P100 de la lista de planeación. Esto permite que los materiales con tiempos de entrega prolongados se puedan pedir a medida que se necesitan, reduciéndose así el tiempo de entrega de los productos de fabricación contra pedido.

Lista de Planeación por Familia de Productos



- Nunca se ejecuta
- Programación Maestra - Fuera de la barrera de tiempo de entrega al cliente

MANEJO DEL PROGRAMA MAESTRO

El Programa Maestro constituye un puente entre la demanda del mercado y el plan de fabricación. Permite prometer la entrega de pedidos en base a los planes de fabricación actuales y futuros, sin embargo, esos planes deben ser flexibles y sensibles a la evolución del mercado. Una de las características más importantes del Programa Maestro es su capacidad de simular planes alternos y evaluar cambios

Disponible para promesa

El renglón de disponible para promesa es un instrumento utilizado por el programador y el departamento de registro de pedidos para aceptar nuevos pedidos. Se basa en la cantidad

de un artículo que está programada para fabricación, menos los pedidos reales. Esta cantidad representa la cantidad de unidades del artículo que está disponible para comprometer la entrega de nuevos pedidos.

Es decir, se puede prometer la entrega de pedidos futuros conforme a la porción no comprometida del Programa Maestro. La cantidad de disponible para promesa varía un poco según la estrategia de fabricación del producto.:

- Para el caso de los productos de fabricación contra inventario, la cantidad disponible para promesa se basa en los inventarios de productos terminados.
- Para los productos de ensamblaje contra pedido, la cantidad disponible para promesa se basa en las piezas, características y opciones comunes utilizadas en el proceso de ensamblaje final para constituir los pedidos.
- En el caso de los productos de fabricación contra pedido, la cantidad disponible para promesa se basa en los materiales y la capacidad asignada por encima del ciclo de fabricación.

Ventajas del renglón disponible para promesa

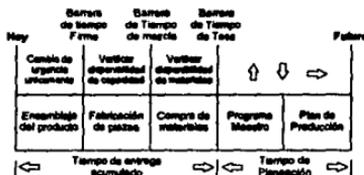
Se ha encontrado que el incumplimiento de un 95% de las fechas de entrega no se debe a un mal desempeño, sino a mala información y manejo inadecuado del procedimiento de promesa de pedidos. Cuando el Programa Maestro representa un plan de fabricación válido, las promesas de entrega, hechas en base a las unidades disponibles para promesa, constituye un compromiso realista hecho en el momento del registro del pedido y la promesa de la entrega.

Las barreras de tiempo

Uno de los principales problemas en el proceso de fabricación es el de decidir cuándo hacer cambios en el programa y cuánto cambiar en él. La demanda del mercado se mantiene en constante evolución. Las solicitudes de cambios nunca terminarán; por tanto, es necesario un método que proporcione datos correctos en los cuales basar los cambios del programa.

El método utilizado para evaluar los cambios se apoya en las políticas de barreras de tiempo del Programa Maestro. El concepto de las políticas de barreras de tiempo se basa, a su vez, en el tiempo de entrega acumulado del producto (ver cuadro). El período subsiguiente al tiempo de entrega acumulado se conoce como el tiempo de planeación. El costo y el impacto de los cambios introducidos en el programa durante el tiempo de planeación es mínimo, siempre que dichos cambios se encuentren dentro de los límites del plan de producción. Sin embargo, los cambios efectuados en el Programa Maestro durante el tiempo de entrega acumulado constituyen un factor de aumento del costo que debe tenerse en cuenta.

Política de Barreras de Tiempo



Evaluación de los materiales.

Cuando se considera la posibilidad de hacer cambios en el Programa Maestro dentro de las barreras de tiempo, pueden surgir preguntas en cuanto a la disponibilidad de los materiales necesarios para efectuarlos. Se tienen que identificar los materiales específicos que pueden ser afectados por el cambio. El instrumento utilizado para identificar y evaluar los artículos específicos de que se trata se denomina "cuadro del tiempo de entrega acumulado". El cuadro del tiempo de entrega, ilustrado en la figura siguiente, consiste de una lista indentada de materiales en la cual se muestran todos los plazos de adquisición o fabricación y su acumulación.

Cuadro de Tiempos de Entrega de Artículos del Programa Maestro

Nivel	Descripción	Tiempo de entrega	Tiempo de entrega acumulado
0	Artículo Final	2	2
. 1	Subensamble	3	5
. . 2	Soporte	5	10
. . . 3	Acero	5	15
. . 2	Soporte abrazadera	7	12
. 1	Placa	8	12
. . 2	Pieza de fundición	17	27

Como se ilustra, el tiempo de entrega total para la compra y fabricación del artículo final consta de 27 días. el tiempo de entrega más largo es el de la pieza de fundición. Cuando se presenta un aumento en la cantidad de este artículo, proyectado dentro de 20 días, se necesita tener en inventario piezas de fundición adicionales, que ya están pedidas en suficiente cantidad o que el proveedor pueda entregarlas rápidamente. Utilizando el cuadro de tiempos de entrega, el programador puede identificar rápidamente los componentes o materiales de que se trata y determinar si es posible efectuar el cambio.

Para determinar si se puede cambiar la tasa dentro de la barrera de tiempo de tasa, hay que verificar los materiales clave o los artículos con tiempos de entrega prolongados. Si se cambia la tasa, es posible que se incurra en ciertos costos.

La siguiente barrera es la de tiempo de mezcla. Dentro de esta barrera, durante la cual las piezas de una mezcla específica de productos están en fabricación, los cambios de mezcla pueden ocasionar costos.

Por último hay una barrera de tiempo firme. Dentro de la barrera de tiempo de la mezcla se han comprado y fabricado las piezas y el producto se encuentra ahora en vías de ensamblaje. Dado el alto costo que acompaña a los cambios del programa dentro de la barrera de tiempo firme, éstos se deben hacer únicamente en casos de urgencia.

Evaluación de la capacidad

La planeación aproximada de la capacidad, es una técnica de evaluación al nivel del Programa Maestro, que se utiliza para determinar el impacto de los cambios del Programa en instalaciones críticas de fabricación determinadas con anterioridad. Las instalaciones críticas pueden ser una máquina o centro de trabajo específico. También puede depender de un factor externo, como la congestión ocasionada por el embotellamiento de algún proceso de un proveedor.

Para evaluar las modificaciones del Programa Maestro en relación con éstas instalaciones críticas o restrictivas es preciso establecer una relación entre los artículos del Programa Maestro y dichas instalaciones.

La relación se establece mediante la elaboración de un perfil de carga para cada uno de los modelos o familias de productos del Programa Maestro. El perfil de carga consiste en un resumen de la ruta del producto a través de las instalaciones críticas, calculándose el tiempo normal de elaboración para cada modelo o familia de productos. A continuación se muestra un Programa Maestro para cuatro modelos de un artículo. Se establecen también perfiles de carga para cada modelo.

Programa Maestro						Perfil de Carga Hora / unidades				
Motoniveladora						Instalaciones		Modelos		
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	CLAVE	503	400	500	600	
N o d e	503	10	10	10	10	Ensamblaje	5	5	10	10
	400	5	5	5	10	Soldadura	10	15	18	18
	500	20	20	20	20	Tomo	15	20	22	25
	600	5	5	5	10	Taladros	20	25	30	32
TOTAL	40	40	40	50	TOTAL	50	68	80	85	

El proceso de la planeación aproximada de la capacidad se logra tomando el Programa Maestro existente, Multiplicando el tiempo normal por unidad y resumiendo el tiempo necesario en cada instalación crítica. El sigue cuadro muestra los resultados:

Planeación Aproximada de la Capacidad

Ensamblaje	P-503	50	50	50	50
	P-400	40	40	40	80
	P-500	200	200	200	200
	P-600	50	50	50	100
	TOTAL	340	340	340	430
Soldadura	P-503	100	100	100	100
	P-400	75	75	75	150
	P-500	360	360	360	360
	P-600	80	80	80	180
	TOTAL	625	625	625	790
Torneo	P-503	150	150	150	150
	P-400	100	100	100	200
	P-500	440	440	440	440
	P-600	125	125	125	250
	TOTAL	815	815	815	1040
Taladros	P-503	200	200	200	200
	P-400	125	125	125	250
	P-500	800	800	800	800
	P-600	180	180	180	320
	TOTAL	1095	1095	1095	1370
TIEMPO TOTAL REQUERIDO		2865	2865	2865	3630
					25% DE AUMENTO

El incremento introducido en el Programa Maestro de abril refleja el tiempo necesario en cada instalación crítica. El proceso de planeación aproximada de la capacidad permite simular los efectos que tiene el incremento en el programa antes de presentarlo para la planeación detallada de los materiales y la capacidad. Los requisitos de capacidad futuros pueden ser estudiados y aprobados antes de continuar el plan.

Revisión de los cambios de barreras de tiempo

El propósito de las barreras de tiempo no es negarse a cambiar el programa, sino evaluar los costos y consecuencias de los cambios para que Ventas y Fabricación puedan ponerse de acuerdo en cuanto a su sensates. Cada vez que se hace un cambio dentro de la barrera de tiempo, Ventas y Fabricación deben convenir en él y darse un "apretón de manos." Casi todos los cambios son factibles, pero hay que preguntarse ¿a qué precio? Una empresa que carece de políticas de barreras de tiempo bien comprendidas por sus departamentos de Ventas y Fabricación, tendrá un Programa Maestro mal administrado e ineficaz. Como resultado, tendrá una planta de fabricación que funcionará constantemente en la modalidad acelerada, asediada por las escaseces y tratando siempre de superar sus problemas mediante la administración de crisis.

**Revisión de los Cambios de las Barreras de
Tiempo del Programa Maestro**



El cuadro de arriba muestra los diversos niveles de aprobación de la gerencia, que se emplean para evaluar los costos relacionados con los cambios del Programa Maestro. El programador es responsable de investigar todos los cambios previstos durante el periodo de 8 a 12 semanas del Programa Maestro. A medida que el cambio se encuadra en el marco de las 4 a 8 semanas próximas, la autorización para efectuarlo debe ser dada por el jefe del programador, que en este caso es el Gerente de Materiales. Cuando el cambio contemplado se encuentra en el marco de las 0 a 4 semanas, tanto el vicepresidente de Ventas como el de Fabricación deben aprobarlo. El nivel de aprobación del cambio del Programa Maestro debe ascender a medida que aumenta su costo.

III.2.2 PLANEACION DE MATERIALES

La planeación de requerimientos de materiales es un sistema de planeación de prioridades desfasada de tiempo que programa la disponibilidad de los materiales para cumplir con el Programa Maestro. Se define como un conjunto de técnicas que utiliza listas de materiales, inventarios, información de ordenes abiertas y el plan maestro para calcular los requerimientos de materiales.⁴¹ Hace sugerencias para liberar ordenes de abastecimiento de materiales. Además debido a que considera el tiempo, recomienda reprogramar ordenes abiertas cuando sus fechas de terminación no concuerdan con las de requerimiento. Originalmente se veía como una forma de ordenar materiales, actualmente se le considera una técnica de planeación, es decir, un método para establecer y mantener fechas realistas en las ordenes.

La planeación de requerimientos de materiales se debe realizar semanal o diariamente. Su objetivo es disponer del número exacto de piezas, subensambles o ensambles necesarios para cumplir las demandas del Programa Maestro, éste es quién establece los productos que se deben elaborar dentro de ciertos periodos. La planeación de materiales determina así, los materiales que se necesitan para cumplir con los requerimientos del Plan Maestro y determina en qué cantidades y cuándo se requieren.

⁴¹ The Official Dictionary of Production and Inventory Management Terminology and Phrases. Por Thomas F. Wallace and Jhon R. Dougherty

EL PROCESO DE PLANEACION DE MATERIALES

El proceso de planeación de materiales requiere de información para asegurar la formulación de planes de materiales reales. Para elaborar estos planes se acude a tres fuentes de información básicas:

- 1) El Programa Maestro. Define qué productos se deben producir, cuándo, y en qué cantidades.
- 2) Listas de Materiales. Determinan las piezas y ensambles necesarios para fabricar cada uno de los artículos que figuran en el Plan Maestro. Cada lista enumera todas las piezas necesarias para elaborar cada producto.
- 3) Estado del Inventario. Información de inventario de cada artículo, que incluye cantidades de artículos comprados y fabricados que hay en inventario o que ya se han pedido.

Planeación de Requerimientos de Materiales



Estas fuentes de información del MRP se emplean para calcular los requerimientos de materiales comprados y fabricados. Los resultados de esta planeación determinan lo que se necesita y proporcionan a Compras y Fabricación la información necesaria para ejecutar el plan de materiales.

Los requisitos previos de un sistema de planeación de requerimientos de materiales incluyen:

- Programa Maestro
- Artículos en inventario, cada uno con identificación única.
- Lista de Materiales por artículo.
- Estado del inventario por artículo.
- Tiempos de entrega por artículo.

POLITICAS DE ORDENAMIENTO

La política de ordenamiento es empleada por la planeación de materiales para recomendar las cantidades de materiales que se deben pedir cuando no se puede cumplir con un requisito dentro de un periodo determinado utilizando la cantidad que se tiene a la mano o que se ha ordenado. Existen muchas políticas para ordenar materiales, las cuales afectan el cómputo a niveles anteriores de los materiales que aparecen en las listas de materiales.

Las políticas que suelen utilizarse con más frecuencia son la de lote por lote y la de períodos de suministro.

Lote por lote

Es la política más directa y sencilla. Cubre periodo por periodo los requisitos netos. La cantidad proyectada de la orden equivale a la cantidad del requisito neto. La cantidad de la orden es una cantidad dinámica, en particular para los artículos del Programa Maestro.

Periodo de suministro

Esta política equivale a ordenar un número X de periodos de suministro. Para cada artículo, se puede determinar la extensión de lo que se va a cubrir. En esta política, la información sobre el artículo determina el número de periodos que se deben cubrir en dada orden programada.

Tiempo de entrega

El tiempo de entrega es el que toma fabricar o comprar un artículo una vez que se coloca la orden, determina la planeación del despacho, la terminación de los artículos comprados y fabricados. El tiempo de entrega de un artículo fabricado consta de los siguientes elementos:

- Tiempo en cola
- Tiempo de ejecución
- Tiempo de montaje
- Tiempo de espera
- Tiempo de traslado

Planeación desfasada de tiempo

La planeación desfasada de tiempo consiste en aplicar los tiempos de entrega de las listas de materiales para determinar cuando se deben planear las actividades de fabricación y los materiales necesarios. Cada artículo en una lista de materiales tiene su propio tiempo de entrega. Dado que es necesario que se haga entrega de los componentes ordenados antes de comenzar la fabricación del producto que los consume, la suma de los tiempos de entrega de los cuatro artículos en el ejemplo siguiente, constituyen el tiempo de entrega acumulado del producto.

Planeación Defasada de Tiempo

Nivel	Cuadro del Ciclo de Planeación	
0		Ensamble
1		Subensamblés
2	Partes Componentes	
3	Materiales Primas	

← Tiempo de entrega acumulado del producto →

El tiempo de entrega acumulado se puede considerar como la secuencia crítica de las actividades que determinan el periodo más corto en que se puede elaborar un producto. En base al tiempo de entrega acumulado y la fecha programada para la terminación del producto final, es posible determinar también la fecha más tardía en que se puede comenzar la fabricación del artículo de nivel más bajo.

DEMANDA INDEPENDIENTE Y DEMANDA DEPENDIENTE

Demanda independiente.- La demanda de un artículo es considerada independiente cuando no está relacionada con ningún otro artículo que la empresa fabrica o almacena. La demanda de una parte de servicio que se envía directamente a los clientes es considerada también independiente. Por otro lado, si esa parte se envía a algún almacén divisional, la demanda de la parte de servicio estaría en función de los reabastecimientos del almacén, y sería considerada dependiente. Generalmente, los artículos de demanda independiente son aquellos que forman parte del inventario de producto terminado, aunque esto no siempre es cierto para todos los artículos, ya que las demandas de algunos de ellos pueden derivarse de almacenes de distribución. Los artículos de demanda independiente pueden ser reabastecidos utilizando sistemas de reabastecimiento de existencias como el punto de reorden, o punto de reorden por periodo.

Demanda dependiente.- La demanda de un artículo es dependiente cuando está directamente relacionada o derivada de la demanda de otros artículos. Por tanto, este tipo de demanda se calcula y no necesita ser pronosticada. Un artículo específico del inventario puede tener, en un momento dado, ambos tipos de demanda.

De la definición de planeación desfasada de tiempo se describe la relación que suele existir entre los diversos artículos en su situación de fabricación. La demanda de los artículos por debajo del nivel del ensamblaje se basa en los artículos de nivel superior. Existe una relación de interdependencia entre los diversos niveles de la lista de materiales. La demanda del ensamblaje debe ser pronosticada, pero la de los demás artículos depende de la del ensamblaje.

PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

La técnica computarizada denominada Planeación de Requerimiento de Materiales es el instrumento más poderoso para el planificador de materiales. Esta técnica realiza cálculos de planeación de materiales en base a la información contenida en la base de datos: listas de materiales, estado del inventario y rutas de proceso.

Los programas de cómputo de planeación de requerimientos de materiales sugieren o recomiendan modificaciones a introducir en las órdenes y los programas, pero el planificador de materiales sigue siendo responsable de seleccionar y ejecutar las recomendaciones. Los programas de planeación de los requerimientos de materiales constituyen un instrumento para el proceso de información. El planificador de materiales, y no la computadora, toma las decisiones y mantiene los programas.

Las acciones o recomendaciones que sugiere el sistema de planeación de los requerimientos de materiales incluye:

Ordenar	Liberar una orden para la fabricación o compra de materiales. Incluye cantidad, fecha de entrega y fecha de inicio.
Acelerar	Reprogramar la recepción de un artículo comprado o fabricado.
Aplazar	Reprogramar la salida de un artículo comprado o fabricado.
Cancelar	Suprimir o retirar una orden de compra o de fabricación del proceso de planeación.

Planeación de los requerimientos de materiales regenerativa y de cambio neto

Dos alternativas básicas de los sistemas de planeación de requerimientos de materiales son: Regenerativo y de Cambio Neto.

Las características de la planeación regenerativa son:

- Todo artículo final (artículo del Programa Maestro) se amplía incluyendo sus diversos elementos en la lista de materiales.
- Toda lista de materiales es recuperada.
- Todo artículo activo en inventario es recalculado.

En esta alternativa, se recalculan los requerimientos brutos y netos de cada artículo de inventario y se reformula el programa planeado de la orden. Este proceso se realiza nivel por nivel, comenzando por el nivel más alto (artículo del Programa Maestro) y progresando hacia el más bajo (materia prima). Se reprocesan todos los artículos de un nivel antes de proceder al nivel siguiente.

El procedimiento de la planeación regenerativa es una técnica de procesamiento por lotes con un ciclo de replaneación generalmente semanal. Cada regeneración permite la replaneación de los requerimientos y la actualización de la posición de inventario de todos los artículos del sistema. Las modificaciones del Programa Maestro, los factores de planeación o la estructura del producto se acumulan para ser procesados en la regeneración siguiente.

La planeación de requerimientos de materiales de Cambio Neto se caracteriza por ampliaciones parciales del artículo en sus diversos elementos, en lugar de las ampliaciones totales características de los sistemas de planeación regenerativa. La lógica de procesamiento utilizada en un sistema de cambio neto es singular, en el sentido de que las ampliaciones realizadas para la planeación de materiales son impulsadas por transacciones.

Algunos programas de cómputo de MRP han sido desarrollados bajo el concepto de Cambio Neto, pero hay duda acerca de su aplicación en la industria manufacturera chica o mediana.

Las características de estos dos tipos son:

Cambio Neto

1. Solo realiza la planeación necesaria
2. El plan es continuamente actualizado
3. Debe ser procesado en línea conforme se asientan las transacciones de inventario o diariamente con las transacciones del día.
4. Requiere que los datos sean corregidos diariamente.

5. Tiene requerimientos de cómputo significativamente altos para operar.
6. Algunas veces resulta complicado dar seguimiento a los cambios del plan.
7. Puede resultar "nervioso" ya que muestra cada cambio temporal efectuado al plan.

Regenerativo

1. Regenera el plan completo.
2. El plan puede no estar actualizado si no es procesado frecuentemente.
3. Puede ser procesado cada vez que se requiera.
4. Requiere datos correctos solo cuando se regenera.
5. Fácil de entender y usar.
6. No es "nervioso", pero está más orientado a la planeación y es menos reactivo.

Se suele usar el método Regenerativo por cuatro razones principales:

1. Más Fácil de usar.
2. Se procesa según se requiera, no diariamente.
3. Los datos requieren ser corregidos con menos periodicidad.
4. Requiere pocos sistemas de soporte.

Cálculo de la planeación de materiales

La lógica utilizada para calcular un plan de materiales es sencilla, pero debe ser aplicada centenares o miles de veces para generar órdenes de acción. La computadora es un instrumento muy importante en el manejo de los materiales. Proporciona acceso oportuno a la información que necesita el planificador de materiales para la toma de decisiones sensatas. Aunque se emplea una computadora para facilitar el proceso de planeación, es importante comprender la forma en que funciona la planeación de los requerimientos de materiales para poder interpretar sus recomendaciones correctamente.

Para comprender la lógica del sistema de planeación, es importante comprender la terminología empleada en el cálculo de la planeación de materiales.

Requerimientos Brutos Es la cantidad o demanda de un artículo, puede tener múltiples orígenes que a su vez, pueden proceder de la demanda independiente o demanda dependiente de varios artículos de alto nivel que utilizan, en común, el artículo de que se trata. Estos requerimientos brutos del artículo se combinan y se resumen por Período de planeación.

Órdenes Abiertas Representan el número de órdenes transmitidas a Fabricación o al proveedor. Si el artículo es un artículo fabricado, se considera como un trabajo en proceso y se representa según la fecha de entrega de la orden. Si el artículo es comprado, se considera como en proceso en la fábrica del proveedor y se representa según la fecha de entrega de la orden de compra. También se debe tener en cuenta que, en el caso de órdenes abiertas de fabricación, los materiales de los niveles anteriores han sido restados del inventario a la mano.

Proyectado a la mano Ofrece un balance actualizado de los requerimientos brutos, menos las órdenes abiertas. En este método, una cifra negativa en esta renglón representa un requerimiento neto, cuando existe, la planeación de requerimientos de materiales

recomienda una de dos acciones. La primera acción que recomienda sería buscar en los periodos futuros, órdenes abiertas que se puedan reprogramar para satisfacer el requerimiento. Si no se encuentran órdenes abiertas que se puedan reprogramar, la acción recomendada será la planeación de una nueva orden.

Entrega planeada de material planeado Representa la recomendación de una orden planeada para cubrir una cifra negativa del proyectado a la mano (requerimiento neto). Una de las ventajas de los sistemas de planeación de requerimientos de materiales está relacionada con las órdenes planeadas. Estas se vuelven a planear o a realinear en cada sesión de planeación de requerimientos de materiales para realinear los pedidos con los requerimientos netos. Las órdenes abiertas, por otra parte, no son realineadas, pero el planificador de materiales recibe un mensaje de acción para restaurar las órdenes con requerimientos netos.

Inicio planeado del material Es la fecha de liberación de la orden de un artículo comprado o fabricado. Se determina restándole el tiempo de entrega del material a la fecha planeada de entrega. Esta fecha también genera los requerimientos de artículos de niveles anteriores en base a las listas de materiales.

Ejemplo de un problema de planeación de los requerimientos de materiales

Numero de Artículo	Cantidad de la Orden	Formato de Trabajo de Planeación de Materiales							
ABC	40	Semana							
Tiempo de entrega = 2	A la mano	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos Brutos		20	20	20	20	20	20	20	20
Ordenes Abiertas		40							
Proyectado a la mano	50	70	50	30	10	-10/30	-20/10	-40/30	-70/10
Entrega planeada de material						40	40		
Inicio planeado del material				40	40				

En este ejemplo la cantidad de proyectado a la mano y órdenes abiertas fueron agotadas por los requerimientos brutos del periodo 5, y muestran creciente escasez en los periodos siguientes. El saldo proyectado a la mano, antes de establecerse la nueva orden planeada de 40, era de -10. Una vez incluida la orden planeada en el cálculo, el saldo es de 30. Una orden planeada adicional también tiene que ser entregada en el periodo 7. Se observa que la fecha de inicio planeado de los materiales de cada pedido ha sido compensada dos semanas en base al tiempo de entrega del artículo.

Dada la cantidad de cálculos, transacciones y cambios, se hace evidente que una información exacta y oportuna es muy importante. El programa de computadora facilita la vida del planificador, pero la buena planeación de los materiales depende de personal preparado.

Algunos productos pueden necesitar millares de piezas y centenares de ensamblajes. Los proveedores pueden no cumplir sus compromisos de entrega o el equipo puede fallar. Estos problemas pueden conducir al incumplimiento del programa. Si ocurren, el planificador tiene que tomar acción y establecer acuerdos con las personas interesadas.

Como se puede apreciar, la planeación de requerimientos de materiales es un instrumento que proporciona la información y facilita los cálculos, pero es el personal quien realiza el trabajo y emprende las acciones.

Responsabilidades

Las órdenes planeadas son calculadas y controladas por el sistema computerizado. La planeación de requerimientos de materiales recomienda al programador el momento de convertir una orden planeada en una orden de compra o de fabricación. Sin embargo, la acción tiene que tomarla el planificador de materiales.

El planificador de materiales también controla y mantiene las órdenes liberadas. El sistema computerizado ayuda al planificador, recomendándole modificaciones a introducir en las órdenes liberadas en base a los cálculos prescritos de planeación de los requisitos de materiales. Nuevamente, es el planificador de materiales quien analiza la recomendación y toma lo que él considera ser la acción apropiada.

III.2.3 PLANEACION DE CAPACIDAD

La planeación de la capacidad es una función clave que mide la diferencia entre la oferta y la demanda. Si la diferencia es apreciable, hay que tomar acción para resolverla. Así mismo señala los puntos específicos donde residen las diferencias de manera que se pueda tomar acción para corregirlas.

La planeación de capacidad constituye el último paso en el sistema de la Dirección de Operaciones, garantizando que los recursos de la planta y el personal estén dispuestos para cumplir el Programa Maestro.

La planeación de la capacidad equilibra el trabajo que se debe realizar con los recursos de fabricación disponibles. Ayuda en la planeación y control de los recursos de fabricación de la empresa. También ayuda a determinar la cantidad y momento propicio para colocar las ordenes futuras que utilizan la capacidad de los proveedores, de manera que éstos puedan manejar y controlar sus recursos.

La demanda del mercado puede aumentar o disminuir repentinamente. Los recursos de fabricación utilizados en la elaboración de productos para satisfacer esa demanda solo pueden aumentar o disminuir en cierta medida durante un periodo limitado. Los cambios en la demanda identificados en el Programa Maestro deben ser revisados para determinar su impacto en la capacidad o en los recursos de fabricación que la empresa tiene disponibles. Si el Programa Maestro supera a los recursos de fabricación disponibles, no se puede producir la totalidad del programa.

TERMINOS CLAVES EN LA PLANEACION DE CAPACIDAD

Capacidad Son los recursos específicos, incluyendo la mano de obra, maquinaria e instalaciones necesarias para elaborar un producto.

Carga Es la cantidad de trabajo programado que debe ser realizado por estos recursos.

Planeación de Requerimientos de Capacidad Es un sistema de planeación y distribución de carga desfasada de tiempo que hace posible medir, y ajustar niveles de capacidad que sean consistentes con el plan de producción. En este contexto, el término planeación de requerimientos de capacidad es el proceso de determinar cuánta mano de obra y equipo se requiere para lograr los objetivos de producción. Los órdenes de trabajo abiertas y las sugerencias en el sistema de planeación de requerimientos de materiales, son la base para que el sistema de planeación de capacidad las traduzca en horas de trabajo por centro de trabajo y fecha.

Como se mencionó la planeación de la capacidad constituye el fin de la etapa de planeación al nivel de la dirección de operaciones en el cuadro sinóptico de sistema cerrado y termina la fase de planeación del cuadro.

Utilización de la capacidad a diversos niveles

Las evaluaciones de la capacidad se efectúan en cada uno de los niveles del sistema cerrado: planeación a nivel ejecutivo, planeación a nivel de la dirección de operaciones y ejecución de los programas de operaciones.

Niveles de Planeación de Capacidad

Nivel de Planeación	Función de Planeación	Alcance de los Planes
Planeación al Nivel Directivo	Plan de Producción	Largo Plazo 1 a 5 años
Planeación al Nivel de Operaciones	PNP MRP PRC	Mediano Plazo 1 - 3 - 6 meses
Ejecución de los Programas de Operaciones	Control de Plaz	Corto Plazo Semanas Días

Planeación a largo plazo

La planeación a largo plazo se realiza a nivel ejecutivo. Trata de los costos y gastos relacionados con los principales recursos de la empresa. La planeación a nivel ejecutivo, examina el plan de producción de 1 a 3 años y lo actualiza mensualmente. Otros aspectos relacionados con la capacidad que pueden ser objeto de planeación a largo plazo incluyen: plantas de fabricación, requerimientos de equipo, cambios tecnológicos, requerimientos de maquinaria o mano de obra en base a los pronósticos y tasas de producción.

Planeación a mediano plazo

Esta planeación se realiza generalmente al nivel de la dirección de operaciones. Utiliza la capacidad aproximada (una primera evaluación de los requerimientos y la capacidad) como parte del proceso de planeación detallada de los materiales.

Planeación a corto plazo

La mayor parte de la planeación de capacidad realizada por las empresas corresponde a esta categoría. Este tipo de planeación se enfoca en las actividades del taller y tiene como objeto asegurar que los programas de producción diarios o semanales sean realistas y realizables.

MEDICION DE CARGA Y CAPACIDAD

Capacidad y Carga

La relación que existe entre la capacidad y la carga reviste gran importancia.

Capacidad es una medida de los recursos disponibles para elaborar un producto - la cantidad de trabajo que puede producir un centro de trabajo en un periodo determinado.

Carga es la medida de la demanda que se imponen en los recursos de fabricación - es la cantidad de trabajo programado que se debe terminar durante un periodo determinado. Se origina en el Programa Maestro y se traduce en demandas específicas mediante la planeación de requerimientos de materiales y las rutas.

La capacidad y la carga se deben medir utilizando las mismas unidades de medida.

Situaciones de trabajo

En una situación de trabajo particular, la unidad básica de medida (horas, libras, etc.) de carga y de capacidad determinan los principales recursos de producción empleados en el proceso de fabricación. Las situaciones de trabajo son tres:

- **La situación de proceso.-** comprende los procesos de fabricación de alto volumen y flujo fijo. En esta situación, el recurso restrictivo suele ser una máquina o un dispositivo cuya capacidad es invariable.
- **La situación repetitiva.-** comprende las actividades de trabajo de alto volumen o alta velocidad como las existentes en las líneas de montaje. En esta situación la capacidad se mide en unidades de producción por hora.
- **La situación de taller.-** suele tener maquinaria de fabricación pesada y costosa. La capacidad se mide según las horas normales de trabajo (maquinaria o mano de obra) necesarias para la producción.

Ajustes a las medidas de capacidad

El verdadero número de horas máquina en un taller depende de dos ajustes practicados en las medidas de capacidad -utilización y eficiencia- para obtener la productividad total o capacidad real,

Utilización es una medida de la frecuencia con que se emplea la maquinaria o el personal, en función del número total de horas disponibles en un periodo determinado.

Eficiencia es una medida de la producción de la maquinaria o el personal en operación. Factores, como el tiempo de preparación o tiempo muerto de la maquinaria y los períodos de descanso de los operarios, afectan la eficiencia.

La utilización multiplicada por la eficiencia puede ser expresada como un porcentaje de productividad. La productividad total, o producción real, corresponde a las horas máquina u horas mano de obra multiplicadas por el porcentaje de productividad.

Cuando la mano de obra y la maquinaria se consideran parte de la medida de capacidad, la que tiene el valor inferior se emplea como base para establecer la comparación con la producción real y efectuar el cálculo de la productividad.

Formato de Trabajo de Capacidad

Centro de Trabajo	# de Máquinas	# de Operarios	Análisis Normal de Capacidad		
			Horas Normales Disponibles	Horas Mano de Obra	% de Productividad
Cableado	12	6	480	240	50%
Ensamble	8	3	240	120	50%
Yunque	18	14	720	560	77%
Preparación	12	6	480	240	50%
TOTAL	50	29	1920	1160	60%

Equilibrio de la capacidad y la carga

Para garantizar la eficiencia de la fabricación, la carga y la capacidad deben estar equilibradas entre sí. Por ejemplo, si la carga supera la capacidad, no es posible terminar a tiempo la totalidad del programa de fabricación.

Si dos o más de los centros de trabajo se encuentran estrechamente vinculados en el proceso de fabricación, es importante que sus capacidades estén equilibradas. De lo contrario pueden ocurrir cuellos de botella y el proceso puede resultar ineficiente.

Cuando la carga y la capacidad están equilibradas, se puede lograr el flujo máximo de producto y eliminar las restricciones de capacidad.

La carga de cada centro de trabajo se determina al sumar las horas normales de las rutas de todas las ordenes de fabricación planeadas y liberadas. Análisis de capacidad es la carga programada comparada con la capacidad disponible en cada centro de trabajo durante un período determinado.

MANEJO DE LA CARGA Y LA CAPACIDAD

La primera fase de la planeación de requerimientos de capacidad consiste en analizar la carga de cada centro de trabajo en función al horizonte de planeación, según se define en el Programa Maestro. El objetivo es determinar si la carga de cada período es uniforme o equilibrada.

Carga contra Capacidad

Centro de Trabajo	Ensambleje	Atrasadas	1	2	3	4	Total
C A R G A	Liberadas	100	800	400	300	200	1800
	Planeadas	100	280	380	300	300	1000
	TOTAL	100	800	680	680	500	2800
A N A L I S I S E	CAPACIDAD		800	800	800	800	2000
	Variación	-100	-100	-180	-180	0	-600
	Acumulación	-100	-200	-380	-600	-500	80%

En este ejemplo, la carga es mayor que la capacidad en los periodos 1-3. Hay también una carga atrasada de 100 horas por la cual hay que responder. En muchos casos esto sucede porque no se termina de procesar toda la carga reprogramada de semanas anteriores antes de la pasada semana de replaneación. El análisis también muestra que hay 500 horas de carga acumulada durante el periodo 5 que exceden la capacidad disponible. Este es un problema apreciable que hay que resolver.

El propósito de la planeación de requerimientos de capacidad es verificar los requerimientos del Programa Maestro y ajustar la carga y la capacidad para satisfacer el programa necesario.

El análisis de la planeación de la capacidad exige un intercambio de información con el Programador Maestro, el programador de producción, y el programador de materiales. Los ajustes deben ser factibles y deben situarse dentro de las fechas de entrega de productos. Si hay que extender los programas para acomodar la modificación de la carga, la etapa siguiente consiste en investigar la posibilidad de aumentar la capacidad para mantener el programa original.

Capacidad instalada y capacidad real

La comparación de carga y capacidad requiere la conversión de la capacidad instalada en capacidad real.

La capacidad de un centro de trabajo se basa en la producción real o las horas normales; sin embargo, la mayoría de las máquinas no funcionan o no producen durante los 60 minutos que tiene cada hora. Para determinar la capacidad real, es vital ajustar la capacidad instalada empleando los factores de utilización y eficiencia.

Ajuste de la capacidad

Existen muchos procedimientos para ajustar la capacidad. Estos se dividen en varias clasificaciones, según el costo y el tiempo que toma efectuar el ajuste.

La planeación al nivel ejecutivo entraña los procedimientos de ajuste de capacidad más costosos, como la instalación de nuevos equipos y la construcción de nuevas plantas de fabricación. Estos procedimientos están en manos de los ejecutivos debido a su alto costo y al hecho de que, una vez que se hace un compromiso, es muy difícil cambiar de dirección.

El tiempo necesario para efectuar las modificaciones de capacidad mediante el uso de estos procedimientos es también prolongado.

En la planeación al nivel de la dirección de operaciones las opciones son:

- La subcontratación
- La contratación de empleados adicionales
- La creación de un turno adicional

Generalmente, estas modificaciones se pueden efectuar con rapidez relativa y a un costo mínimo. Los procedimientos son iniciados por el personal al nivel de ejecución de los programas de operaciones en el cuadro del sistema cerrado. Son modificaciones de capacidad de corto plazo y pueden derivarse de ajustes señalados en estudios de planeación de los requerimientos de capacidad. Son motivadas por revisiones de la carga, centro de trabajo por centro de trabajo, efectuadas diariamente como parte del proceso de programación de las actividades de piso.

Reducción de la carga

Cuando una condición de sobrecarga persiste después que se ha tratado de aumentar la capacidad por todos los medios disponibles, el programador debe buscar la forma de reducir la carga. La reducción de la carga se logra en tres formas distintas:

1. Reducción de la cantidad de los pedidos.- Consista en reducir el tamaño de las tareas. Se distribuye la carga a través de un período más largo, de manera que no se sobrepasa la capacidad del centro de trabajo.
2. La reprogramación de la carga.- Si el cliente acepta que se le entregue la totalidad de su pedido en una fecha posterior, sencillamente se programa el trabajo hasta un período en que la carga sea más liviana.
3. Modificación del Programa Maestro.- En vista de las muchas actividades que pueden ser afectadas directa o indirectamente por la alteración del programa, ésta es la última alternativa a considerar. Sin embargo, la carga de cada centro de trabajo debe situarse dentro de la capacidad, y la reducción del Programa Maestro puede ser la única forma de corregir el desequilibrio en el corto plazo.

III.2.4 LA BASE DE DATOS COMPUTARIZADA

La base de datos del sistema de cómputo apoya al Proceso del Sistema Cerrado guardando en la computadora datos tales como:

- Listas de materiales
- Estado del inventario
- Circulación de materiales

Esta información tiene que ser exacta y oportuna de modo que las decisiones gerenciales puedan tomarse adecuadamente, por esta razón, la actualización de la base de datos es una actividad vital.

Todos los productos manufacturados y los artículos fabricados en talleres, líneas de ensamble, líneas de proceso o producción repetitiva tienen una lista de materiales.

LISTAS DE MATERIALES

Las listas de materiales son documentos administrados por el Departamento de Ingeniería para definir todos los componentes y materiales utilizados para fabricar un producto. Las listas de materiales exactas y bien administradas son requisito esencial para toda empresa de manufactura, asimismo, son utilizadas simultáneamente por varios departamentos de la empresa, como:

- Ventas. Para configurar los pedidos y requerimientos de los clientes.
- Planeación de materiales. Para planeear los programas de materiales y fabricación.
- Fabricación. Para describir la forma en que se han de elaborar los productos.
- Contabilidad de costos. Para determinar los costos planeados y reales de los productos.

Las listas de materiales también establecen con exactitud la cantidad requerida de cada componente y describe la secuencia en que se utiliza cada componente en el proceso de producción, desde los primeros niveles de materias primas hasta el producto terminado.

Sistema de Listas de Materiales

Las Listas de Materiales definen el producto con el objeto de satisfacer las necesidades de todas las funciones de la empresa.



Un solo sistema de Listas de Materiales

Uso de las listas de materiales

El nivel ejecutivo de la empresa elabora el plan de producción, que define el régimen mensual de producción de cada familia de productos. El Programa Maestro traduce este plan en requerimientos por semana específicos para cada uno de los artículos que constituyen las diversas familias de productos. A este nivel, las listas de materiales se utilizan para determinar la naturaleza exacta de los componentes necesarios para producir las cantidades requeridas en el Programa Maestro.

Funciones

Las listas de materiales traducen la demanda de los productos en la de los componentes y materias primas necesarias para producirlos, también permiten al Departamento de Planeación de Materiales diseñar los programas de materiales y fabricación de cada una de las materias primas y cada uno de los ensambles que intervienen en un producto

determinado. Esta función se realiza utilizando los tiempos de entrega de los diversos componentes.

Elaboradas las listas de materiales y establecidos los tiempos de entrega se capturan los datos en el sistema de cómputo.

Disponiendo de estos datos, así como de otros, tales como el costo por componente, el inventario y las cantidades de los pedidos pendientes, se pueden establecer con facilidad los datos siguientes:

- El sistema de Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP) puede determinar todos los requerimientos, programas de pedidos y niveles futuros de inventarios.
- Contabilidad puede determinar el costo de producción de cada artículo.
- Ventas puede determinar las especificaciones y disponibilidad de productos.

Las listas de materiales definen el producto, a fin de satisfacer las necesidades de la empresa.

Tradicionalmente, las listas de materiales han sido un documento de ingeniería empleado para definir los productos desde el punto de vista de su diseño, y no se utilizaban para planear materiales o establecer programas. Con la aparición de MRP se han ido descartando los sistemas de punto de pedido y las listas han ido adquiriendo más importancia. Para comprender mejor la necesidad de disponer de listas de materiales exactas, es preciso considerar plenamente las diferencias entre los sistemas de punto de pedido y los de planeación de requerimiento de materiales. Los planes de punto de pedido se basan en las piezas, mientras que MRP es un sistema basado en el producto. Esto significa que los sistemas de punto de pedido enfocan cada pieza o unidad de inventario independientemente de todas las demás piezas o unidades de inventario, haciendo caso omiso de los productos o la demanda de éstos.

MRP utiliza los productos (la demanda reflejada en el Programa Maestro) y las relaciones entre sus componentes (definida en la lista de materiales), como base de la planeación. En los sistemas de MRP las listas de materiales constituyen el marco dentro del cual se desenvuelve la totalidad del sistema de planeación de materiales y programación de producción. Antiguamente las listas de materiales elaboradas por el departamento de Ingeniería eran inutilizables en la planeación de los requerimientos de materiales. La razón primordial era que Ingeniería elaboraba estas listas de materiales a medida que se diseñaba el producto y no necesariamente según la forma en que éste se iba a elaborar.

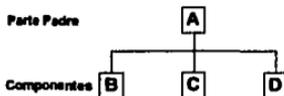
Dado que las listas de materiales constituyen uno de los insumos clave del sistema MRP, éstas deben ser exactas y estar al día para que los datos que produzca el sistema sean válidos. Por otra parte, las listas de materiales deben ser estructuradas de tal manera que reflejen la forma en que el producto ha de ser elaborado.

En MRP el insumo principal del sistema, emana del "camino gerencial" (Plan comercial, de ventas, de producción y Programa Maestro). Es indispensable que la definición del producto sea tal que permita el aporte de "planes" válidos, expresados en términos de los números de las listas de materiales o el número de ensambles.

Conceptos básicos de las listas de materiales

En toda lista de materiales existe una relación entre el artículo padre y los componentes. El artículo padre, (también llamado matriz) es el producido cuando se elabora(n) el(los) componente(s). En el ejemplo siguiente A es el artículo padre y B, C y D son los componentes. Para producir el producto final A, los componentes B, C y D deben ser ensamblados según el proceso de fabricación.

Relación Parte Padre - Componente



En el siguiente ejemplo A es la parte padre del componente B, pero B es la parte padre del componente C. Por consiguiente, para producir el componente B, se debe elaborar el componente C. Igualmente, para producir la parte padre A, se debe elaborar los componentes C, transformándolos en B y elaborar entonces los componentes B, transformándolos en A.

Relación Parte Padre - Componentes de Niveles Múltiples

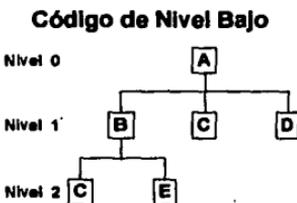


Códigos de nivel bajo

A cada parte o ensamble en una lista de materiales se le asigna un código de nivel que indica el nivel relativo en que esa parte o ensamble se usa dentro de esa lista de materiales de producto. Normalmente a los artículos finales se les asigna el nivel "0", a los componentes y subensambles que se integran a ellos se les asigna el nivel "1" y así sucesivamente. El proceso de explosión de MRP empieza en el nivel "0" y continúa hacia abajo nivel por nivel.

El código de nivel bajo identifica el nivel más bajo de todas las listas de materiales en las que aparece un componente en particular.

En el ejemplo siguiente A se encuentra al nivel cero (0) de la lista de materiales. B, C y D aparecen al nivel uno (1) y C y E aparecen al nivel dos (2). Si esta fuera la única lista de materiales de nuestro sistema, el código de nivel bajo de A sería cero, el de B y D sería uno y el de C y E sería dos. Aunque C aparece al nivel uno, el nivel más bajo en que aparece C en esta lista de materiales es el nivel dos; por consiguiente, el código de nivel bajo de C es dos. Si se va a producir A según un requerimiento del Programa Maestro, la lógica de MRP comenzaría y terminaría la planeación de todos los códigos de nivel bajo, comenzando con el nivel uno. La lógica de MRP procedería entonces con los artículos de código de nivel bajo dos hasta que se realizara una regeneración completa.



Procesador de listas de materiales

Los sistemas de MRP actualmente en uso incorporan un programa de computación denominado procesador de listas de materiales. Este procesador realiza las siguientes funciones.

1. Permite la introducción de cualquier relación entre artículo padre-componente una sola vez. Si la misma relación existe en otro producto, sólo se introduce la parte padre y el programa de computadora reconoce el componente.
2. No permite utilizar un componente para fabricarse a sí mismo.
3. No permite que una pieza se encuentre al mismo nivel más de una vez en la misma lista de materiales.
4. Mantiene códigos de nivel bajo para todas las piezas automáticamente.
5. Mantiene automáticamente datos de "donde se usa" para todas las piezas.

En la mayoría de los casos es aconsejable examinar las listas de materiales para determinar si se requieren cambios estructurales. Los siguientes criterios sirven de guía en la realización de este examen.

1. Debe servir para pronosticar características opcionales del producto. Esta cualidad es indispensable para la planeación de los requerimientos de materiales.
2. Debe permitir el establecimiento del Programa Maestro con el menor número posible de artículos finales. Estos pueden ser productos o conjuntos de ensambles importantes, según el caso que se trate, pero en ambos casos deben expresarse en términos de los números de la lista de materiales.

3. Debe servir para la planeación de prioridades de subensambles. Los órdenes de subensambles deben ser despachados en el momento debido y deben tener fechas reales de entrega.
4. Debe admitir el registro de pedidos con facilidad. Se debe poder tomar el pedido de un cliente que describa el producto en términos de un número de modelo o de una configuración de características opcionales y traducirlo al lenguaje que entiende el sistema MRP, o sea, números de listas de materiales.
5. Debe ser utilizable para la programación del ensamblaje final. Además de MRP el sistema de programación del ensamble final necesita saber, en términos específicos, que ensambles (número de ensambles) se requieren para fabricar unidades individuales del producto final.
6. Debe proporcionar una base para la determinación del costo del producto.
7. Se debe almacenar y mantener con facilidad en los archivos del computador.

Formas en que los departamentos de una empresa pueden utilizar las listas de materiales para mejorar el desempeño:

Departamento	Uso
- Ingeniería	Para especificar un producto
- Planeación y Programación	Para determinar los requerimientos de materiales y fabricación.
- Almacén	Para generar listas de surtido de materiales.
- Fabricación	Para determinar la modalidad de ensamblaje del producto.
- Contabilidad de Costos	Para determinar el costo del producto.

Las listas de materiales definen qué materiales, la cantidad de cada uno de ellos, y en qué secuencia se han de usar para elaborar un producto. Las estrategias de fabricación determinan la forma en que se elaboran los productos (fabricados contra inventario, ensamble contra pedido, etc.)

Solo debe haber una lista de materiales para cada producto de la empresa. Las listas de materiales múltiples ocasionan y perpetúan inexactitudes y confusión.

Listas de planeación

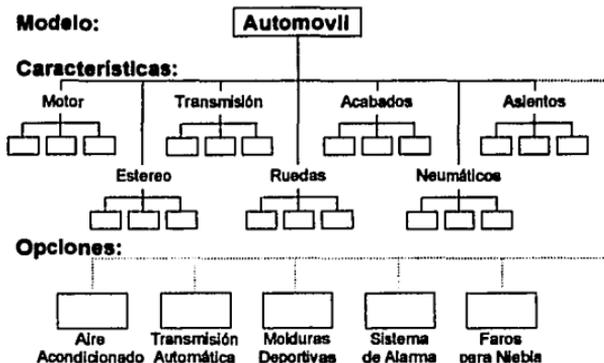
Las listas de planeación agrupan los productos en el formato de la lista de materiales. Toma en cuenta la estrategia de fabricación, al igual que otros factores, tales como los modelos, las características, las opciones, los componentes con tiempos de entrega prolongados y los recursos de fabricación críticos para propósitos de planeación. Su objetivo es facilitar la Programación Maestra, la planeación de materiales y mejorar el desempeño de las siguientes funciones:

- Pronósticos
- Programación Maestra
- Planeación preliminar de capacidad

- Planeación de materiales
- Trámite de pedidos

Una lista de pedidos de planeación es la establecida de acuerdo con los modelos, características y opciones que constituyen el producto. Se establece para simplificar el proceso de planeación. En el ejemplo siguiente se describe un automóvil según las características y opciones que puede pedir un cliente. Aunque el automóvil nunca se produce en esta forma, este método de presentar la lista de materiales reduce el número de listas requeridas para representar todas las posibles mezclas de la forma de ensamblar el producto final.

Estructura de la Lista de Planeación



Toda lista de materiales debe incluir no solo las especificaciones del diseño del producto, sino también la forma en que se ha planeado, programado y producido. Las etapas detalladas del proceso están documentadas en el archivo de rutas.

Cambios de ingeniería

La lista de materiales se debe adaptar a la evolución del diseño del producto. Las modificaciones hechas al producto pueden ser sencillas o complejas, pero siempre deben ser administradas correctamente y difundidas entre todo el personal de la empresa. Se administran mediante un proceso denominado Orden de Cambio de Ingeniería.

La orden de cambio de ingeniería

La orden de cambio es un documento controlado por el Departamento de Ingeniería mediante el cual se notifica a todo el personal que se ha efectuado una modificación en la lista de materiales.

Tipos de ordenes de cambio de ingeniería.

- **Cambio de urgencia.** Es una modificación efectuada inmediatamente, por motivos relacionados con la seguridad o el desempeño del producto. La modificación se debe efectuar antes de que se elaboren o desechen unidades adicionales del producto. En algunos casos se pueden requerir modificaciones del producto sobre la marcha o incluso su retirada del mercado.
- **Cambio de efectividad óptima o introducción gradual.** Es la modificación que señala una alteración de materiales o números de piezas que se pueden introducir en la producción futura, permitiendo la programación de nuevos materiales y el retiro de los anteriores.

Como mantener las listas de materiales exactas

Las listas de materiales inexactas ocasionan problemas. Por tanto deben ser exactas y estar correctamente estructuradas para evitar escases, programas incorrectos y cálculos erróneos del costo de los productos.

Las inexactitudes ocurren con frecuencia cuando se expiden órdenes de cambios de ingeniería y no todos los departamentos las reciben o toman las acciones requeridas. A veces una orden de cambio inoportuna puede ocasionar en el almacén la extinción del inventario de una pieza que está en uso, antes de que se reciban las nuevas.

La exactitud de las listas de materiales reviste importancia esencial en la evaluación del desempeño de una empresa de fabricación.

Tres elementos importantes en la medición del desempeño son: La persona responsable, la exactitud de las listas de materiales y la implantación de las fechas de vigencia de las ordenes de cambio de ingeniería. Si el desempeño real difiere considerablemente del planeado, la persona responsable puede hacer lo necesario para determinar la causa de la insuficiencia del desempeño y tomar medidas correctivas.

Como mantener la exactitud de las listas de materiales

Existen tres métodos de verificación para ayudar a mantener la exactitud de las listas de materiales:

1. Verificación de la lista de surtido

Se verifica la lista de surtido utilizada por el almacén para despachar piezas al departamento de Fabricación. Se buscan despachos no planeados de materiales que no figuran en la lista de surtido. Tales despachos indican la posible falta de ciertos componente en la lista de materiales. La recepción no planeada de componentes por parte de Fabricación puede reflejar la presencia de componentes innecesarios o excesivos en la lista de materiales.

2. Verificación del proceso.

Se asigna al supervisor encargado del ensamblaje que siga al producto a lo largo del proceso de ensamblaje, comparando la lista de materiales con la utilización real de las piezas.

3. Verificación de la retroalimentación.

Se Organiza una reunión entre el personal de Ingeniería y el de Fabricación para comparar la lista de materiales con los procedimientos exactos que emplean en la manufactura del producto.

Estos procedimientos constituyen métodos de verificación comprobados utilizados para detectar inexactitudes en las listas de materiales. La verificación periódica es un proceso continuo e indispensable; sin embargo, para mantener listas exactas, es importante obtener retroalimentación de todos los departamentos.

Cuando se descubren incongruencias, se deben notificar inmediatamente al coordinador respectivo de las listas de materiales. La mayoría de los errores se pueden corregir en un plazo de 24 horas. La atención de las fallas en las listas de materiales es una condición prioritaria para el buen funcionamiento de la Planeación de Materiales, Fabricación y Contabilidad de Costos. Si las listas de materiales son exactas, facilitan la labor de todos, contribuyen a reducir los costos y aumenta la utilidades de la empresa.

La lista de materiales es la base de las funciones de planeación de materiales y programación de fabricación. Las listas erróneas ocasionan problemas considerables en el conjunto de procesos de planeación y programación. Su exactitud es deseable e indispensable.

ESTADO DEL INVENTARIO

Los inventarios son los materiales utilizados en la producción, que circulan durante el proceso de fabricación. Inicialmente contienen las materias primas o piezas compradas; a medida que se les agrega la mano de obra y gastos generales durante el proceso de fabricación, cambian de forma, descripción y valor. Asimismo, incluye también los productos terminados en los muelles y almacenes que están esperando ser embarcados a los clientes.

El estado o posición del inventario consiste en llevar cuenta de cada uno de los artículos que los componen, según el lugar y cantidad a medida que circula por la empresa. Es la contabilidad de todo el inventario que se encuentra dentro y fuera de la empresa, y debe mantenerse con un 95% de exactitud como mínimo.

Los materiales en el proceso de fabricación

Las materias primas y los artículos comprados se denominan inventario tan pronto son recibidos en la fábrica. A cada unidad de material se le asigna un número de pieza y se guarda en el almacén hasta que se necesita en el proceso de fabricación.

Las órdenes de fabricación determinan las materias primas o artículos que se necesitan en el proceso de producción para ser fabricados o ensamblados con el propósito de construir materiales de niveles superiores. La lista de surtido es una lista de las piezas que se utiliza en el almacén para despachar las materias primas y los artículos a Fabricación. La transacción de inventario es un documento que registra el movimiento del inventario a su entrada y salidas del almacén. También se utiliza para suministrar insumos al computador y actualizar el estado del inventario. Mediante la lista de surtido, se procesa la transacción de

INVENTARIO DE MATERIALES
17 de 19

inventario para mover los materiales desde su lugar en el almacén, al trabajo en proceso. Durante el proceso de fabricación propiamente dicho, el inventario se encuentra en Producción. A medida que se terminan las ordenes de fabricación, los materiales se convierten, de trabajo en proceso, en piezas de niveles superiores establecidos en la orden de fabricación. De ahí pueden ser trasladados nuevamente al almacén para ser utilizados más tarde en el proceso de fabricación. Concluido éste, los productos terminados se conservan en inventario o se envían a los clientes.

El movimiento de materiales en fabricación varía en cada empresa, según el método o proceso de fabricación empleado y la configuración específica del producto que se fabrica. Este movimiento también determina la forma en que se mueve el inventario dentro de las instalaciones durante la elaboración del producto.

El movimiento del inventario depende de los siguientes factores:

- Complejidad del producto. Mientras más complejo el producto, más veces entran y salen los materiales del inventario.
- Disposición del proceso de fabricación. Es la forma en que están dispuestos y en que se utilizan los recursos de manufactura.

Instalaciones de fabricación orientadas hacia el movimiento. Son aquellas en que los recursos se agrupan según el movimiento del producto, en lugar de la semejanza de los mismos -tiende a tener movimientos en el inventario sencillos y fáciles de manejar.

Instalaciones de fabricación funcionales. Es donde se agrupan los recursos según su semejanza, tienden a tener movimientos de inventario más largos y complejos.

El objetivo del estado del inventario es llevar la cuenta de todo el inventario según cantidad y lugar. En todo momento se puede verificar el estado, lugar y cantidad de cada artículo en inventario. Su exactitud significa poder dar cuenta del inventario en todo lugar y en todo momento. Los datos que se mantienen en el computador, la cantidad y lugar del mismo, deben corresponder exactamente a lo que existe en el almacén o cualquier otro lugar en que se almacena el inventario.

Factor importante para mantener la exactitud del inventario es el registro de las transacciones de inventario en el computador tan pronto se reciben, se embarcan o trasladan los materiales. Las transacciones deben ocurrir en el momento en que se mueven los inventarios. Los errores cometidos en estas transacciones, como cantidades incorrectas, trasposición de cifras o documentos extraviados, pueden ocasionar:

- Errores en la programación de los materiales.
- Escasez de materiales en la fábrica
- Reducción en el servicio a los clientes

Ventajas de la exactitud del inventario

- Facilita el cumplimiento de los programas de fabricación.
- Los empleados tienen acceso fácil al inventario cuando y donde lo necesiten. Esto eliminan las sorpresas y la escasez de materiales críticos que ocasionan demoras.
- Establece con corrección y exactitud el valor monetario del inventario.
- Disminuye la necesidad de tener inventarios de seguridad para cubrir la escasez de materiales y saldos incorrectos.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

- Reduce el alto costo de tener que expedir el movimiento de los materiales.
- Los almacenes no se llenan inútilmente de inventario obsoleto y excesivo.
- Aumenta la eficacia del proceso de fabricación, la calidad de los productos y la producción del taller.

Pocas empresas mantienen registros de inventario de gran exactitud, desperdiciando la oportunidad de recibir los beneficios porque sus registros carecen del grado necesario de exactitud. Si ésta no alcanza, un mínimo de 95% de exactitud, la Planeación de Materiales no podrá formular planes válidos y el sistema establecido no funcionará.

¿En qué consiste la exactitud del inventario?

La exactitud de los registros del inventario reside en el proceso de contar físicamente los artículos existentes en un almacén controlado y comparar la cuenta con la cantidad de inventario del mismo artículo que se mantiene la computadora. El proceso se efectúa frecuentemente artículo por artículo y abarca el conteo cíclico del inventario almacenado en un lugar específico dentro de un almacén controlado.

Antiguamente la exactitud del inventario se medía en unidades monetarias con el objeto de verificar las cifras contenidas en los estados financieros. La dificultad de utilizar unidades monetarias para evaluar la exactitud de los registros de inventario es que las inexactitudes ocultas en los conteos de artículos específicos desaparecen por completo en la evaluación monetaria total. Los superávits de ciertos artículos tienden a contrarrestar los déficits de otros. Las unidades monetarias pueden representar fielmente el valor total del inventario, pero no proporcionan un conteo cíclico de artículos suficientemente exacto para establecer la debida planeación de los materiales. Las discrepancias en el conteo cíclico de los artículos deben ser esclarecidas artículo por artículo. La única forma de fabricar un producto es disponiendo de todas sus piezas cuando se necesitan y sabiendo dónde se encuentran. Por consiguiente, la evaluación de la exactitud de los registros de inventario debe basarse en la exactitud de los conteos de artículos y no en la exactitud de su valor monetario total.

Definición de Tolerancia

Es el margen de error permitido dentro de la definición de exactitud. Si el conteo cíclico real de un artículo, comparado con el conteo cíclico en el computador, se sitúa dentro de un margen aceptable, el conteo cíclico del artículo se considera exacto. La tolerancia se establece en base al artículo y se utiliza principalmente para los artículos baratos, o cuando se utiliza el peso de los artículos para determinar sus cantidades.

Evaluación de la exactitud del inventario

Inventario	=	100
Tolerancia	=	± 5%
Margen	=	95 a 105

Conteo Cíclico Real dentro del margen = Acierto
Conteo Cíclico Real fuera del margen = Error

Exactitud de los registros de inventario

$$\text{Equivalo a } \frac{\text{Total de Aciertos}}{\text{Total de Conteos}}$$

Medición de la exactitud del inventario

Es un proceso que comprende dos etapas. La primera consiste en determinar la cantidad real de cada pieza. Se efectúa contando cada artículo en inventario en un lugar específico. La cantidad real del artículo se compara entonces con la que se mantiene en la computadora. Si los totales se sitúan dentro de las tolerancias admisibles, el conteo cíclico se denomina un acierto. Los conteos que se sitúan fuera de los márgenes de tolerancia se denominan errores. La exactitud del inventario de una empresa es el porcentaje que representa la relación entre los aciertos y el número total de conteos.

CONTEOS CICLICOS

El requisito mínimo para un sistema MRP de Clase A es un 95% de exactitud en el inventario. El conteo cíclico es el programa formal que establece y garantiza ese nivel de exactitud mediante el proceso de selección de artículos, evaluación, identificación y solución de problemas. Es un procedimiento que aumenta el nivel de exactitud constantemente. Su objetivo es identificar el problema, o el motivo de la inexactitud, para evitar que vuelva a ocurrir.

La exactitud de los registros de inventario es requisito previo al funcionamiento eficaz de la empresa fabril. Sin un 95% de exactitud, como mínimo, los datos necesarios para las actividades de planeación y programación serán incorrectos. El conteo cíclico proporciona un método para definir, evaluar, establecer y mantener registros exactos.

La mejor forma de mantener la exactitud de los registros de inventario es establecer responsabilidades en el almacén. Los encargados del almacén son los responsables de comprender el proceso de tramitación de las transacciones de inventario y de mantener registros exactos del inventario en todo momento.

El inventario anual tiene como objeto comprobar el valor monetario del inventario establecido en los estados financieros de la empresa. Sin embargo, la planeación de los requerimientos de materiales necesita el estado del inventario exacto todos los días, no solo una vez al año.

El conteo cíclico constituye un inventario constante. Lo realizan los empleados que trabajan en el almacén y que son responsables de mantener la exactitud de los registros de inventario.

El siguiente es una comparación de características entre un programa de conteo cíclico con las de un inventario anual:

Censo Cíclico	Inventario Periódico Tradicional
<ul style="list-style-type: none"> • Uso eficiente de pocas personas expertas • Detección y corrección de errores • Menos errores de identificación de los artículos • Pérdida mínima de tiempo de producción • Mejoramiento sistemático de la exactitud del inventario 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso ineficiente de muchas personas inexpertas • No hay verdadera corrección de errores • Muchos errores de identificación de artículos • Queda paralizada la planta por el inventario • No hay mejoramiento en la exactitud del inventario

El objetivo del censo cíclico es demostrar un nivel de exactitud que no solo haga que la planeación de materiales sea eficaz, sino que elimine la necesidad de hacer un inventario anual.

El procedimiento del censo cíclico es sencillo. A los empleados encargados de contar los artículos se les da una lista de números de piezas a contar. Ellos efectuarán un censo cíclico exacto de cada número de pieza que se compara entonces con la cantidad del artículo registrada en la computadora. Si hay alguna discrepancia, ésta constituye el nivel de error y se consideran los posibles motivos del error. Por ejemplo:

1. El censo cíclico en sí puede ser incorrecto.
2. No se han capturado todas las transacciones del inventario en el computador.
3. El empleado que realiza el censo cíclico omitió ciertos lugares.
4. Se había cometido un error en el pasado. Esto constituye un verdadero error.

El proceso de identificación de errores se realiza revisando los registros efectuados en el sistema de transacciones. El objetivo final es identificar las verdaderas condiciones de error, corregirlo y eliminar su fuente.

Establecimiento de un programa de censos cíclicos

La primera medida que se recomienda para establecer un programa de censos cíclicos es la creación de un grupo de control. Cuando se utiliza este método, se efectúa diariamente un censo cíclico y una conciliación de una muestra pequeña de números de piezas representativas (de 25 a 30) por almacén. Se utilizan los mismos números de piezas todos los días, de manera que fácilmente se pueda determinar la fuente de errores detectados en el grupo de control. Determinada la fuente de error, es posible corregirla. Los cuadros que aparecen a continuación son ejemplos de documentos que muestran resultados de censos de grupos de control y análisis de errores.

Formato Modelo de Resultados del Grupo de Control

Semana del 22/MAR/84			
EXACTITUD DEL GRUPO DE CONTROL POR ALMACEN			
MATERIAS PRIMAS	COMPONENTES FABRICADOS	SUBENSAMBLÉS	PRODUCTOS TERMINADOS
79%	84%	70%	85%
28 Artículos 8 Fuera del margen de tolerancia	67 Artículos 4 Fuera del margen de tolerancia	30 Artículos 9 Fuera del margen de tolerancia	20 Artículos 3 Fuera del margen de tolerancia
Total del Grupo de Control		148 Artículos 22 Fuera del margen de tolerancia Exactitud: 85%	

Análisis de Errores del Grupo de Control	22/MAR/84
CAUSA	# de Errores
Problemas de procedimiento	3
Documentos no emitidos	4
Error de inventario Conteo Cíclico	1
Error de entrada	2
Generación de transacción no adecuada	4
Envío sin documentación	1
Error de facturación	3
Indeterminado	4
Total Semanal	22

Cuando el conteo cíclico del grupo de control mantiene un 100% de exactitud durante varios períodos de conteos sucesivos, es indicio de que la mayoría de las causas de error han sido determinadas y corregidas. Entonces se debe comenzar un programa de conteo cíclico en gran escala. Muchas empresas continúan utilizando un grupo de control pequeño indefinidamente para garantizar la detección inmediata de los errores y la corrección de los problemas identificados mediante el método del grupo de control.

Métodos de conteo cíclico

El conteo cíclico emplea una técnica de muestreo, seleccionando un número reducido de artículos a ser contados diariamente. Los siguientes métodos se emplean para seleccionar los números de las piezas de la muestra.

- **Método de selección ABC.** El objetivo principal de este método es maximizar las ventajas de la exactitud y minimizar, simultáneamente, el esfuerzo y costo necesario. Generalmente, el método ABC entraña una perspectiva monetaria proveniente de la clasificación de los artículos en las categorías A, B y C, según su valor monetario y uso. Por ejemplo los artículos de la categoría A comprenderían un 10% del inventario que constituye el 60% del valor monetario. Los artículos de categoría B incluirían el próximo 10% del inventario que constituyen el 20% del valor monetario. Los artículos de categoría C comprenderían el 80% restante del inventario, cuyo valor monetario primordial es bajo. En el método de selección ABC, los artículos de categoría A serían seleccionados para el conteo cíclico probablemente una vez por mes, los de categoría B una vez por trimestre y los de categoría C una o dos veces por año.

El método de selección ABC no se define siempre en términos de valor monetario. Los artículos pueden ser reclasificados en base a características tales como si son o no artículos críticos, el tiempo de adquisición (tiempo de entrega), los requerimientos de espacio para su almacenamiento, etc. Cualquiera que sea la perspectiva que se use, siempre se clasifican todos los artículos y se aplican a cada categoría, distintos tamaños de muestra, frecuentemente de conteo cíclico y márgenes de tolerancia.

- **Método de selección por repetición de órdenes.** Este método selecciona la muestra del conteo cíclico en base a la necesidad de reemplazar el artículo. Cuando hay que repetir la orden, se espera que la cantidad del artículo en inventario sea relativamente pequeña, lo que facilita el conteo cíclico. Se asume que si se produce una pequeña variación entre el conteo cíclico real y la cantidad del artículo en el computador durante ese periodo, los agotamientos imprevistos del artículo pueden interrumpir el proceso de producción.
- **Métodos de conteos libres.** Este método de conteos cíclicos consiste en permitir al personal del almacén realizar conteos "libres" según se presente la situación. Ejemplos de conteos libres incluyen los que se efectúan cuando se recibe un lote de reposición, cuando se retira la última unidad de un artículo de un lugar o contando todos los artículos en un lugar.
- **Otros métodos.** Un artículo se debe incluir en la muestra de conteo cíclico siempre que exista una condición que denota la existencia de un problema que deba ser investigado. Por ejemplos, si incluyen situaciones en que el computador acusa una cantidad negativa del artículo, o una cantidad del artículo en inventario sin un lugar correspondiente al almacén.

Como Mantener Registros Exactos

El éxito del sistema de Planeación de los Recursos de Manufactura depende de la disponibilidad de las piezas necesarias donde y cuando se necesitan. La exactitud del inventario es parte integral de este requisito. Existen diez pasos que se deben seguir para establecer y mantener los registros del inventario necesarios para la implantación eficaz de la Planeación de los Recursos de Manufactura.

1. Capacitación

Todos los miembros de la empresa deben comprender la importancia de la exactitud en el estado del inventario y la forma de lograr el 95% de exactitud deseado. Todos deben saber

como mantener la exactitud del inventario mediante las acciones, políticas y procedimientos adecuados. El proceso de capacitación comienza con un curso detallado sobre la exactitud de los registros de inventario por parte del personal clave del almacén, de producción, compras, ventas, etc. Este curso debe impartir conocimientos amplios para lograr el nivel mínimo requerido de 95% de exactitud en los registros del inventario.

2. Definir responsabilidades.

La asignación de responsabilidad es de vital importancia. Cuando todo mundo está a cargo de una actividad, nadie es responsable de ella. Ser responsable significa tomar las acciones necesarias para establecer y mantener la exactitud del estado del inventario. La persona responsable de mantener la exactitud de los registros de inventario debe trabajar en el almacén y, normalmente, es el encargado de las operaciones de ese sector. También puede ser miembro del grupo de un proyecto MRP y encabezar el grupo de trabajo responsable de programar y ejecutar las tareas específicas que se deben llevar a cabo para lograr un 95% de exactitud de los registros de inventario.

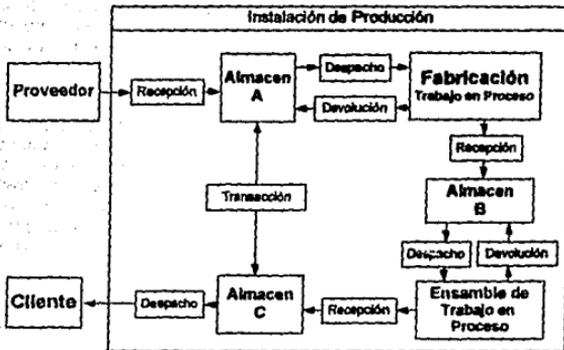
3. Mantener un sistema de procesamiento de transacciones.

El establecer un sistema de procesamiento de transacciones compuesto de personal, procedimientos, documentos y programas de computación permite que el estado del inventario capturado en el computador corresponda a la transferencia efectiva de los materiales en el proceso de fabricación.

Para comenzar a definir el movimiento de materiales y los puntos de transacción se puede utilizar un plano de la planta de fabricación. Los puntos de transacciones deben ser identificados para asegurar la notificación correcta y oportuna de los movimientos de los materiales. En el ejemplo que se presenta se muestra la relación que existe entre el movimiento de los materiales y el sistema de procesamiento de transacciones. Las fechas que vinculan los almacenes y las áreas de trabajo en proceso denotan la dirección del movimiento de los materiales así como las transacciones de inventario necesarias. Los tipos de transacciones empleadas en este ejemplo son las siguientes:

Recib Recibo de materiales
Despa Despacho de materiales
Devol Devolución de materiales a inventario
Tranf Transferencia de materiales de inventario a inventario.

Transacciones/Movimiento de Materiales



Cada Transferencia de materiales se debe documentar y registrar por medio de una transacción. El proceso de registro de transacciones debe registrarse por acontecimientos, lo que significa que, a medida que los materiales pasan por un punto de control del inventario, se verifica una transacción. Los puntos de control de inventario incluyen la plataforma de recibo, las áreas controladas del almacén y la plataforma de envío.

Debe elaborarse una matriz especial para documentar las transacciones y los procedimientos verificados en cada punto de control del inventario. A continuación se muestra un modelo de matriz de transacciones, que proporciona una guía visual para ejecutar transacciones de inventario y mantener cantidades exactas.

Matriz de Transacciones

Punto de Control de Inventario	Situación Objeto de la Transacción	Código de la Transacción	Fecha Hora	Responsable en el Almacén	Registro de Referencia del Procedimiento
//	//	//	//	//	//

Los formatos de transacciones se preparan para el uso del personal del almacén. Los criterios para el diseño de los formatos son los siguientes:

- Formatos de uso único -plantillas o colores distintos para los diversos tipos de transacciones.
- Claridad -de las instrucciones y encabezados de las columnas.
- Minimizar la necesidad de escribir -para evitar errores.
- Satisfacer los requerimientos del personal del almacén y de la captura de datos a la computadora.

El sistema de tramitación de transacciones debe incluir un programa formal para la captura de transacciones al computador. Un programa debe definir los límites de tiempo para la captura de transacciones y asegurar el control diario de la actualización de los archivos del computador de todas las transacciones de existencias efectuadas.

4. Subdividir el almacén en áreas controladas

Un almacén controlado en una área delimitada utilizada para el almacenamiento de materiales. Cada almacén controlado puede estar delimitado por barreras físicas (cercas) o psicológicas (líneas pintadas en el piso). Se emplean también métodos de comunicación visual tales como rótulos y otras marcas.

El personal que trabaja en cada almacén controlado es responsable de registrar las transacciones a medida que se efectúa el movimiento de entrada o salida de los materiales del área. La exactitud lograda en cada área controlada del almacén debe ser evaluada por separado y los resultados se deben exhibir por áreas.

Los almacenes controlados constituyen un punto de partida para lograr de la exactitud de los registros del inventario. Esta exactitud se puede desvirtuar cuando los materiales se necesitan con demasiada premura o cuando los empleados no están seguros de la documentación que requiere cada transacción. El control del almacén evita la entrada o salida de los materiales de estas zonas sin que se efectúe la transacción prescrita.

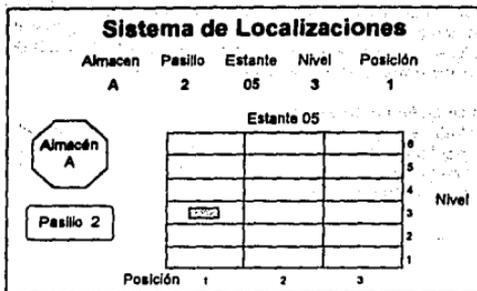
5. Configurar la disposición física del almacén según el movimiento de materiales.

La disposición del almacén también puede incrementar el nivel de eficacia y el movimiento de los materiales. La disposición establece los lugares y la forma en que se almacenan los materiales. Por ejemplo, Los materiales que se utilizan frecuentemente pueden colocarse cerca de la entrada del almacén. El seguimiento de los materiales desde su recepción, y a través de todo el proceso de fabricación, ayuda a determinar donde se deben colocar los almacenes controlados y la mejor disposición de los mismos. El establecimiento de piezas en cantidades predeterminadas o la colocación de los artículos utilizados con mayor frecuencia cerca de la entrada del almacén hace eficaz el movimiento de los materiales.

Otras consideraciones referentes a la disposición eficaz de los almacenes son:

- Accesibilidad
- Alumbrado
- Límites de carga del piso y los estantes.
- Contenedores, recipientes, estantes.
- Equipo de manejo de los materiales.
- Básculas, calculadoras
- Zonas de recibo y despacho
- Sistema de localización

Se debe elaborar un plan sencillo y uniforme de codificación de lugares en cada zona controlada del almacén. En ciertos casos es suficiente saber que el material se encuentra en el almacén. Sin embargo, a menudo se necesita conocer el mejor lugar dentro del almacén, como lo muestra el siguiente ejemplo:



Finalmente, la buena disposición del almacén y movimiento eficaz de los materiales depende del orden de la instalación. Los materiales deben estar organizados y controlados de manera que se facilite la reacción rápida a los requerimientos de producción, así como el conteo cíclico exacto y fácil del inventario. La insistencia en el orden, organización y trabajo metódico realiza la exactitud, así como la facilidad del movimiento y la calidad de los materiales almacenados en las áreas controladas.

6. Desarrollar políticas y procedimientos.

Las políticas establecen las acciones que se espera de los empleados en cuanto a sus actividades y responsabilidades. La política de áreas controladas del depósito comprende la definición de todas las actividades desempeñadas durante la operación diaria del almacén.

Los procedimientos son las directrices o pautas escritas que se deben observar por todos, para realizar una tarea determinada. Los procedimientos de las áreas controladas del almacén incluyen:

- Matriz de transacciones debidamente llenada que describe todos los tipos de transacción posibles en cada área controlada del almacén.
- Ejemplos de documentos de transacciones con los espacios debidamente llenados.
- Ejemplos de documentos de autorización.
- Ejemplos de situaciones especiales con textos que describan el método correcto de manejarse.

7. Capacitar al personal de la empresa.

Debe existir un programa de capacitación bien definido y programado para todo el personal de la empresa. La capacitación debe comprender temas como la importancia de tener un inventario exacto, como utilizar los procedimientos referentes al inventario y las responsabilidades de todo el personal necesario para lograr el nivel de exactitud requerido.

Los materiales de capacitación consisten en:

- Plano del movimiento de los materiales
- Matriz de transacciones
- Formatos de transacciones
- Políticas y procedimientos establecidos

La capacitación se debe llevar a cabo mediante:

- Simulación de situaciones reales en las que participe todo el personal del almacén, ventas, producción, compras, etc.
- Demostrar los nuevos programas de computación y su relación con el almacén.
- Realizar un seguimiento a los operarios, para obtener retroalimentación y hacer reajustes de los procedimientos de operaciones cuando sea necesario.

8. Establecer un programa de conteo cíclico

El programa de conteos cíclicos evalúa constantemente la exactitud de los registros de inventario y funciona bajo la dirección de los responsables de mantener la exactitud del almacén. Aún más importante es el hecho de que permite identificar y resolver los problemas que ocasionen inexactitudes, para evitar que estas vuelvan a ocurrir.

9. Establecer una secuencia de verificación de las transacciones

La secuencia de verificación de las transacciones consiste en una relación detallada de todas las transacciones que han tenido algún efecto en las cantidades de artículos de inventario registradas en la computadora. En la mayoría de los sistemas de MRP, esta función constituye uno de los elementos normales del programa de computación.

Esta secuencia de verificación es un instrumento básico que ayuda a determinar las fuentes de error descubiertas en el conteo cíclico.

También se puede crear una secuencia de verificación basada en documentos si se archivan todos los documentos de transacciones de inventario creados como resultado de los movimientos de materiales. La secuencia basada en documentos es mucho más incómoda, pero puede proporcionar un punto de referencia para descubrir y corregir errores en el sistema de procesamiento de transacciones.

10. Establecer un sistema de evaluación del desempeño y retroalimentación.

La medición del desempeño es el método utilizado para establecer un sistema formal de comunicar el grado de éxito en lograr el objetivo de exactitud en los registros de inventario. Una forma de medir el desempeño es colocando en el almacén carteles sobre la exactitud de los registros de inventario. Los almacenes se pueden subdividir en áreas, debiéndose medir el desempeño de cada área en forma separada. Los resultados se exhiben con el propósito de interesar y motivar a todos los empleados a mantener y aumentar el grado de exactitud de los registros de inventario.

La implantación y ejecución correcta de estos pasos encauzan a la empresa para lograr el nivel de exactitud de más de 95% en los registros de inventario que se requiere para un desempeño de Clase A.

RUTAS DE PROCESO

La ruta es un documento que lista las operaciones de fabricación que describen el proceso que se sigue para elaborar un producto y establece la secuencia en que se realizan las operaciones.

La ruta consta de el número de secuencia, el número de la operación, la descripción de la operación, el número del centro de trabajo y el tiempo de producción.

Rutas de Proceso

Secuencia	Operación	Descripción	Centro de Trabajo	Tiempo de Producción
10	230	Llenado	CT - 20	0.3 hrs.
20	250	Mezcla	CT - 40	2.4 hrs.
30	125	Inspección	CT - 80	0.3 hrs.

Número de secuencia.- Establece el orden en que se realizan las operaciones de fabricación. Puede ser el mismo número de la operación. Cuando no se emplean números de secuencia, los números de las operaciones deben asignarse en orden consecutivo.

Descripción de la operación.- Consiste en una descripción breve de la operación que se ha de realizar. Su propósito no es dar instrucciones detalladas para la fabricación del producto.

Centro de trabajo.- Es el nombre de la máquina, grupo de máquinas o recursos de manufactura utilizado para realizar el proceso de fabricación. La definición del centro de trabajo puede ser detallada o general, dependen de los requerimientos de la empresa.

Tiempo de producción. Se refiere al tiempo que toma fabricar una pieza y puede ser expresado como:

- **Tiempo de preparación.-** Es el tiempo necesario para montar y preparar la máquina para hacer el trabajo.
- **Tiempo de ejecución.-** Es el tiempo necesario para producir una pieza.

Los tiempos de preparación y de ejecución se mantienen separados por operación, en el archivo de rutas y constituye un 20%, aproximadamente, del tiempo total de fabricación.

- **Tiempo en cola.** Es el tiempo que los materiales pasan en movimiento, almacenamiento y en espera de elaboración en cada centro de trabajo.

El tiempo en cola guarda relación con la disposición de la planta de fabricación, el proceso de fabricación y planeación. Constituye tiempo muerto en el proceso de fabricación. En la mayoría de las empresas representa un 80%, aproximadamente, del tiempo total de fabricación. El objetivo es reducir el tiempo en cola tanto como sea posible, o incluso eliminarlo, ya que el tiempo en cola representa un costo agregado que no añade ningún valor al producto.

Uso de la ruta de proceso

Las rutas son desarrolladas en ingeniería, y son utilizadas por muchos de los departamentos de la empresa como:

Departamento

Uso

- Ingeniería Para formular procesos de fabricación para artículos nuevos.
- Finanzas Para calcular el costo normal del producto.
- Control de producción Para determinar la planeación de los procesos de fabricación.
- Control de piso Para supervisar la secuencia de la producción.
- Contabilidad de costos Para determinar el costo real de la elaboración de un producto.

Creación y administración de las rutas

Ingeniería determina los métodos y recursos de fabricación (centros de trabajo) más adecuados para elaborar el producto. Inicialmente, los departamentos de Ingeniería y Fabricación pueden colaborar en el desarrollo de nuevas rutas. A medida que éstas se ejecutan en Fabricación, las modificaciones y mejoras que se les hacen deben ser documentados y notificados a todo el personal interesado. Ingeniería y Fabricación realizan un esfuerzo conjunto para mejorar la exactitud de las rutas. Mediante el establecimiento de este proceso de mejoramiento constante, el nivel de exactitud del proceso de fabricación y documentación de rutas puede subir al nivel de exactitud de más de 95%.

Si las rutas son exactas y se emplean correctamente, pueden constituir un elemento importante de la red de comunicación de la empresa y contribuir a la producción eficaz del producto.

DISPOSICION DE PLANTAS INDUSTRIALES

El diseño de la ruta depende de la disposición de la fábrica, del tipo de proceso de fabricación empleado y del consiguiente flujo del producto.

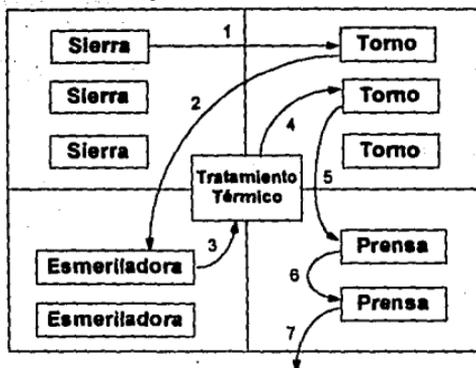
La disposición (layout) de la fábrica o planta industrial es un plano o diagrama de la posición que ocupan los recursos de manufactura en la zona de fabricación. Generalmente incluye el tamaño del espacio dedicado a la fabricación, las dimensiones relativas de las máquinas, los centros de trabajo o recursos de fabricación y su posición o localización en el piso.

Disposición de fabricación funcional. En esta disposición, las máquinas o recursos de fabricación se agrupan, según su semejanza, en el taller de fabricación. El flujo del producto queda determinado por la forma en que los recursos de fabricación se utilizan para elaborar el producto.

Disposición de fabricación por flujo. En esta disposición, las máquinas o recursos de fabricación se disponen en la secuencia en que son utilizadas en la elaboración del producto.

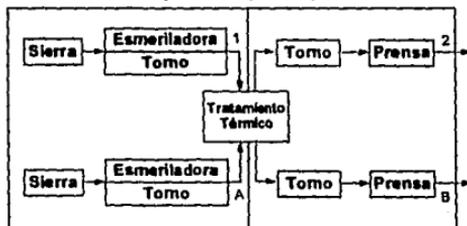
Cuando la fabricación está dispuesta con una orientación funcional los recursos se agrupan de acuerdo con sus funciones respectivas, o por departamentos. El trabajo realizado en las máquinas generalmente se termina en cantidades fijas en cada departamento y se traslada entonces al departamento siguiente. En este tipo de disposición, el movimiento de los materiales entre los departamentos aumenta el tiempo total de fabricación. Como cada recurso de fabricación debe ser programado independientemente, el tiempo en cola constituye un porcentaje considerable del tiempo total de fabricación.

Disposición Funcional



En una distribución por flujo los recursos de fabricación se disponen en una línea de flujo, en la cual el producto se elabora en un proceso de flujo. En este caso los procedimientos de fabricación se realizan en una línea o flujo continuos. Cuando se termina un procedimiento, el producto pasa al próximo centro de trabajo, y luego al subsecuente.

Disposición por Flujo



Ventajas de la disposición de flujo en la fabricación

Comparada con la disposición funcional, la disposición orientada hacia el flujo ofrece las siguientes ventajas:

- Menos tiempo en cola

- Menos duración del ciclo de fabricación
- Menos inventario en el almacén y trabajo en proceso
- Facilidad y rapidez de los cambios de ingeniería
- Costos reducidos y mejor servicio a los clientes

El objetivo de la disposición de flujo es hacer circular las piezas en el tiempo más corto y al menor costo posible. Esto se logra al reducir el tiempo que las piezas esperan en cola en el centro de fabricación.

En este tipo de disposición el tiempo de preparación se puede reducir considerablemente o eliminarse por completo porque las máquinas y las actividades se programan para la elaboración de los productos predeterminados. Se puede reducir considerablemente, o eliminar, el tiempo en cola porque las piezas se producen en una línea de flujo y en lotes más pequeños. Se disminuye el tiempo de circulación porque el producto se mueve en una línea relativamente recta. En el caso de la disposición de flujo, el tiempo de ejecución representa el porcentaje más alto del tiempo total de fabricación. Esto le añade un valor agregado al producto, en lugar del costo agregado que se le añade cuando las piezas esperan en cola. En consecuencia, una planta de fabricación diseñada para producción de flujo es más eficaz que una con orientación funcional.

COMO ESTABLECER LA RUTA

Como se mencionó anteriormente, los cuatro elementos de la ruta son:

Creación de los elementos de un archivo de ruta

1. Número de secuencia y operación

El número de secuencia de una pieza lo determina el orden específico del proceso de fabricación prescrito por Ingeniería o Ingeniería de Fabricación. El número de operación se utiliza para describir la operación o el trabajo que se ha de realizar en cada etapa y también lo determina Ingeniería.

2. Descripción de la operación

La descripción de la operación es un resumen breve del trabajo que se ha de realizar y es responsabilidad de Ingeniería.

3. Centro de trabajo en que se realiza la operación

El centro de trabajo indica dónde se ha de realizar el trabajo de cada operación. Ingeniería determina el centro de trabajo que se ha de utilizar y le asigna la operación.

4. Tiempo necesario para realizar cada operación en el centro de trabajo.

Para determinar el tiempo total necesario en el centro de trabajo, el tiempo de ejecución de cada unidad se multiplica por el número de unidades que se han de elaborar y luego se suma el tiempo de preparación para la operación.

$$(\text{Número de unidades}) \times (\text{Tiempo de ejecución por unidad}) + (\text{Tiempo de preparación por orden}) = \text{Tiempo Total de Producción}$$

Exactitud de las rutas

Es importante que la información contenida en la ruta sea precisa y clara, ya que se utiliza para:

- Describir la forma en que se ha de fabricar una pieza
- Determinar la carga de fabricación de cada centro de trabajo y de todo el proceso de fabricación.
- Calcular el costo de fabricación de cada componente.
- Establecer los programas detallados de fabricación de cada centro de trabajo.

Implantación de un sistema de rutas

La implantación adecuada de un sistema de rutas de proceso incluye los siguientes puntos:

1. Definir cada etapa del proceso de fabricación como una operación.
2. Ordenar las operaciones y asignar de números de operación para describir la secuencia de las etapas.
3. Definir el centro de trabajo para cada una de las operaciones a realizar.
4. Determinar las normas de tiempos de preparación y ejecución.
5. Fabricar el producto de acuerdo con las especificaciones de la ruta para probar el proceso.
6. Recolección de retroalimentación y reajuste de la ruta conforme a los resultados obtenidos en el proceso de producción.
7. Registrar en la computadora los datos finales de la ruta para establecer registros de ruta para el producto terminado.
8. Establecer de un programa permanente para el mejoramiento del proceso.

III.3 EJECUCION DE LOS PROGRAMAS DE OPERACIONES

Una vez que se han realizado todos los aspectos del sistema de Planeación al Nivel de la Dirección de Operaciones, puede dar inicio la Ejecución de los Programas de Operaciones que consiste en llevar a efecto los planes elaborados en la Planeación a Nivel Ejecutivo y al Nivel de la Dirección de Operaciones.

La Ejecución de los Programas de Operaciones consiste en:

- Obtener las piezas y materiales necesarios para fabricar los productos.
- Realizar las actividades para fabricarlos.
- Medir el desempeño y verificar la responsabilidad.

Las funciones de la Ejecución de los Programas de Operaciones se actualizan y revisan diariamente.

III.3.1 COMPRAS

FUNCIONES DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS

El departamento de Compras debe realizar un plan de compras para:

- Controlar la capacidad y prioridades de los proveedores.
- Comunicar el estado de las ordenes de compra.
- El cumplir los objetivos de entregas, calidad y costo.

Compras es la actividad de ejecutar el plan detallado de los materiales comprados establecido por el sistema de planeación de materiales. Comprende el despacho y seguimiento de las ordenes de compra mediante el seguimiento de los proveedores y tomar en cuenta la capacidad disponible de cada uno de ellos.

El funcionamiento del departamento de Compras puede afectar grandemente las utilidades netas de la empresa. Por lo general, Compras controla un 50%, o más del costo del producto. Un ejemplo típico de la distribución de los costos es el siguiente:

Composición del Costo

Materiales comprados	50%
Gastos Generales	15%
Mano de Obra	5%
Gastos de Operación	20%
Utilidad	10%

Como se aprecia en este ejemplo, los materiales representan uno de los costos principales de un producto típico. La reducción de costos de materiales comprados puede contribuir a aumentar el porcentaje de ganancia.

El sistema de planeación de materiales

El sistema de planeación de materiales determina lo que se necesita -cuánto y cuándo- en base a los datos contenidos en el programa maestro, la lista de materiales y el estado del inventario. El sistema de planeación de materiales considera todos los requerimientos de materias primas, componentes y ensambles.

Etapas del proceso de compra

Los requerimientos de compras que se sitúan dentro del tiempo de obtención de un artículo deben ser ordenados. Estos requerimientos se identifican mediante el sistema de planeación de materiales, el cual notifica a Compras y solicita la colocación de una orden de compras. Compras selecciona el proveedor, negocia el precio y establece la orden de compra.

Las tres recomendaciones principales que el sistema de planeación de materiales hace a Compras son las siguientes:

- Establecer una nueva orden de compra o nuevas instrucciones de envío.
- Reprogramación de ordenes o instrucciones existentes.
- Cancelación de una orden de compra existente.

Cuando la orden de compra se establece inicialmente, el departamento de Compras debe tomar diversas decisiones como:

- ¿Quién suministra los materiales?
- ¿Qué especificaciones de materiales se necesitan?
- ¿Cuántas se necesitan?
- ¿Cuánto costarán?
- ¿Cuándo se necesitan los materiales?

Los envíos planeados son los que expide el departamento de Compras a los proveedores en cuanto a las fechas en que deben ser efectuados las entregas. Las entregas futuras pueden ser programadas semanalmente. Correctamente administradas, garantizan mejores niveles de intercambio de información entre la empresa y el proveedor. Otras ventajas del sistema de entregas planeadas incluyen la reducción de los niveles de inventario y de los precios de los artículos comprados, mejor planeación de la disponibilidad de los materiales, el establecimiento de un sistema formal para evaluar la confiabilidad de los proveedores y el fortalecimiento de la colaboración entre la empresa y su proveedores.

El siguiente cuadro muestra el programa de entregas semanales de un proveedor. Este programa por parte del proveedor está vinculado con el programa maestro.

Entregas Planeadas del Sistema de Compras

Proveedor: Herrajes Industriales

Artículo	A b r i l				M a y o			
	6	16	22	29	6	13	20	27
H2372		500		700		1000		700
H2360	200		1000		1200		1000	
H1838	400	400	400	400	400	400	400	400
H120		700		700	700		700	
TOTAL	1600	1600	1400	1800	2300	1400	2100	1100

LAS CLAVES DE LAS COMPRAS

Hay tres puntos claves en el proceso de compras, estos son:

1. La administración de los programas de entregas.
2. La adquisición de materiales y productos y
3. La reducción del costo de los materiales comprados.

Claves del Proceso de Compra

- | |
|------------|
| 1) Entrega |
| 2) Calidad |
| 3) Costo |

Entrega

Se refiere a la capacidad de los proveedores para efectuar el envío de los materiales en la fecha señalada en la orden de compra. Cuando la entrega se efectúa antes de lo solicitado, hay un periodo de espera en inventario y aumento del mismo hasta que se necesitan los materiales en el proceso de fabricación. Cuando la entrega se efectúa después de la fecha en solicitada, hay demoras en el proceso de fabricación. El objetivo es programar la entrega de los materiales comprados en una fecha tan cercana como sea posible a la fecha en que se utilizarán. Este proceso se puede iniciar con entregas mensuales, pero debe pasar a entregas semanales, diarias y hasta por hora.

Antiguamente se solía mantener "inventarios de seguridad" para cubrir las fluctuaciones en los programas de entregas y de fabricación. Actualmente, las empresas fabriles no pueden darse el lujo de mantener excesos de inventario o de aceptar el incumplimiento de los programas de entrega.

Los programas de entrega deben ser precisos y observarse minuciosamente. Los tiempos de entrega, (el tiempo necesario para producir y entregar los materiales después que se coloca un pedido) deben ser exactos y constantemente actualizados. Sin embargo, si se espera que los proveedores entreguen a tiempo, se les debe dar un plazo y datos

adecuados para fabricar el producto. De lo contrario, no se pueden responsabilizar del cumplimiento de sus fechas de entrega.

Calidad

Constituye la base de todo producto. La calidad de un producto proviene de la calidad de sus materiales y del proceso utilizado para elaborarlo. Un solo componente defectuoso puede impedir que el producto se ajuste a los requerimientos del cliente. Poco importa que el fabricante cumpla con la fecha de entrega y el costo previsto para el producto si no logra ajustarse a las normas de calidad.

El nivel de calidad previsto debe ser definido, claramente comprendido y mutuamente convenido entre el proveedor y la empresa.

Para cumplir con los requisitos, debe existir un sistema uniforme de supervisión de las normas de calidad. Si surge un problema, se debe identificar su causa rápidamente de manera que se pueda corregir. El notificar al proveedor rápidamente de los problemas que se presentan, realiza la comunicación entre él y la empresa en cuanto a las expectativas que ésta tiene de él.

El proveedor debe identificar la causa del problema al departamento de Compras. Es posible que el problema no sea siempre culpa del proveedor. De serlo, se deben tomar medidas inmediatas para resolverlo, de manera que no vuelva a ocurrir.

Calidad no significa inspeccionar los materiales cuando llegan a la plataforma de recibo. La inspección de llegada es una actividad que aumenta el costo del producto sin agregar valor. Calidad significa colaborar con el proveedor para asegurar que el proceso se puede repetir. Un método empleado frecuentemente para realizar esta tarea es el "control estadístico de proceso." Una vez que se establece que el proceso se pueda repetir, no se necesita inspeccionar los materiales una vez que son elaborados o que llegan a la plataforma de recibo. La calidad también impulsa a los otros puntos claves del proceso de compra, específicamente al cumplimiento y al costo. Tanto el cumplimiento como el costo, si se ha de modificar, tienen su origen en el proceso de fabricación del proveedor.

Costo

El costo de los materiales es un componente importante del costo total del producto. El costo que se paga a un proveedor puede diferir del que se paga a otro por el mismo artículo y la misma calidad. Lo importante es reducir el costo manteniendo, los requisitos específicos de calidad y cumplimiento.

Seleccionar al proveedor de más bajo costo no es siempre la decisión más sensata. El servicio al cliente, el cumplimiento del programa de entregas y la calidad se deben considerar cuando se selecciona al proveedor. El objetivo consiste en lograr el costo total más bajo para elaborar el producto final. Se calcula que un 40% del costo de los materiales suministrados por los proveedores reside en actividades no relacionadas con el precio. Estas actividades comprenden la inspección de recibo, el almacenamiento, los costos de manipulación del producto y otros cargos manejo.

En resumen, -cumplimiento, calidad y costo- son importantes en la decisión referentes a las compras. Para lograr el equilibrio general de los resultados perseguidos, un 95% de entregas a tiempo y un 100% de cumplimiento en las normas de calidad, es preciso ponderar la importancia relativa de cada uno de estos tres elementos.

EJECUCION DEL PLAN DE COMPRAS

Comprar es adquirir materiales y servicios para la empresa. Es una actividad paralela a la de control de piso, con la diferencia de que los recursos que se planean y controlan se encuentran fuera de la fábrica.

La Selección de proveedores

A los proveedores hay que identificarlos, seleccionarlos y desarrollarlos. Lo importante es recordar que las capacidades de los proveedores deben corresponder a los requerimientos de los materiales necesarios a los niveles de precio, calidad y cantidad deseados. Una vez que son probados a través de estudios e inspecciones sobre el terreno, los proveedores son suministradores autorizados, en base al examen detallado de su confiabilidad, manera de cumplir los compromisos, su capacidad, tecnología que utilizan y los costos.

El departamento de Compras determina si el proveedor satisface los requisitos de la empresa mediante el análisis de:

- La forma en que el proveedor cumple los compromisos pasados y presentes (calidad y costo)
- Cumplimiento de fechas de entrega.
- Su capacidad para resolver los problemas que se detectan.
- Su costumbre de perfeccionarse constantemente.

Una buena estrategia es la de alentar a los proveedores a dedicar una parte de su capacidad al programa de la empresa mediante la utilización del proceso de entregas planeadas. La utilización de esta estrategia facilita la planificación de los programas y requerimientos futuros por parte del proveedor. Los programas presentados al proveedor deben ser firmes en sus especificaciones de materiales, fechas y cantidades. A medida que el programa se proyecta hacia el futuro, los programas exactos se convierten en pronósticos de capacidad o categorías generales de materiales. Comprometidos con los programas, los proveedores pueden planear sus niveles generales de capacidad, otorgando, al departamento de Compras cierto grado de flexibilidad para la modificación de programas futuros. Junto con el proveedor, el departamento de Compras proyecta los requerimientos futuros mensuales, semanales y diarios. Mediante esta comunicación y colaboración las relaciones entre proveedores y Compras se convierten en una verdadera sociedad para el provecho mutuo.

Esta estrategia de provecho significa más que obtener, que el proveedor dedique parte de su capacidad al programa de la empresa y que entregue materiales de acuerdo con él. Si el proveedor se ajusta al programa, pero tiene que mantener inventarios excesivos para lograrlo, la estrategia no es de mutuo provecho. La estrategia de provecho para ambos implica la colaboración con el proveedor, compartiendo con él las habilidades y conocimientos en materia de calidad, productividad, diseño y proceso que posee la empresa para realzar el desempeño del proveedor.

Ejecución del plan de compras

El departamento de Compras debe cumplir los requerimientos de compra de materiales que se definen en el plan de materiales. Los programas de compras de materiales y las entregas planeados de nuevos pedidos se notifica a Compras en base al plan de materiales actual. Esta actividad se lleva a cabo mediante la planeación de los requerimientos de materiales MRP. Definidos e implementados los planes de fabricación, la planeación de los requerimientos de materiales subdivide el programa de fabricación en dos o más programas detallados -un programa de actividades de fabricación mediante control de piso y otro programa de compra mediante el plan de materiales.

Cuando las prioridades y los programas son correctos, se facilita la labor del comprador en lo concerniente a la ejecución del plan de compras. El comprador se puede concentrar en las actividades de compra que son importantes, tales como la determinación de la fuente de suministro, negociaciones y programas de reducción de costos. Cuando las prioridades y los programas son válidos, el comprador suele pasar el día ocupado en las siguientes actividades:

Actividades Típicas del Comprador

• Expeditación	1 hr.
• Desexpeditación	1 hr.
• Procesamiento de órdenes, llamadas, reuniones.	1.5 hrs.
• Negociaciones	1.5 hrs.
• Análisis de valor	1.5 hrs.
• Entrevistas ventas	1.5 hrs.

EVALUACION DE LAS FUNCIONES DE COMPRAS

El departamento de Compras debe analizar los resultados del proceso, evaluar la calidad, fechas de entrega y costos del proveedor, rendir informes sobre la forma en que se cumplen los objetivos y administrar eficazmente la compra de materiales y servicios.

Medición del desempeño de los proveedores

El cumplimiento de los proveedores se puede evaluar a medida que se reciben los materiales en el proceso de fabricación. Los elementos que se utilizan para la medición son: cumplir con las fechas de entrega, con los niveles de calidad y los costos previstos por la empresa.

Los informes del desempeño de Compras se deben actualizar diariamente. Se pueden facilitar resúmenes de estos informes al departamento de Compras señalando incumplimientos en las fechas de entrega, variaciones en los precios de compra y niveles de calidad de los materiales suministrados. Compras determina las metas y objetivos que se deben alcanzar para medir y administrar el desempeño de los proveedores, para cada uno de los tres elementos de medición, expresados como un porcentaje del requerimiento o el plan y comunicárselos regularmente a los proveedores.

Plan de Calidad

Las inspecciones en la fuente de suministro y el control total de la calidad son técnicas empleadas para lograr la calidad. La meta de calidad deseada debe ser un nivel de aceptación de los materiales recibidos de por lo menos un 99%. Para lograrla, Compras debe proporcionar a los proveedores los datos y los instrumentos necesarios para ejecutar el plan acordado por ambas partes

Plan de Entregas

El plan de entregas guarda una relación directa con el cumplimiento del programa. La meta perseguida en el cumplimiento de entregas consiste en la recepción del pedido en la fecha programada, de un 95% a un 99% de los materiales. Para lograr esta meta, los proveedores deben disponer del tiempo de entrega necesario para cumplir los requisitos que se les solicita. Por consiguiente, los tiempos de obtención deben ser actualizados y notificados regularmente a los proveedores, y los cambios de tiempos de obtención hechos en los programas de los proveedores se deben mantener a un mínimo.

Plan de Costos

El objetivo del plan de costos es ajustarse a los costos presupuestados. Se consideran tres factores: el costo normal, la variación del precio de compra y el costo total del producto.

Otros elementos de medición

Otros datos que facilitan la evaluación de los proveedores son el valor de los contratos de adquisición de materiales comprados, el valor de los materiales comprados, procedentes, en cada caso de los informes correspondientes y comparados con los valores planeados. Este tipo de información debe ser presentado al proveedor por el comprador, de manera que se puedan evaluar correctamente los resultados específicos y tomar medidas para mejorarlos.

Administración del desempeño: Resultados reales contra resultados planeados

El proceso gerencial de Compras implica la identificación del lugar, el momento en que surgen problemas y la toma de medidas correctivas. La retroalimentación es importante porque permite detectar y corregir los problemas inmediatamente, compartiendo la responsabilidad de alcanzar los resultados perseguidos por ambas partes.

El logro de los objetivos de la medición de los resultados resulta en ventajas para los proveedores porque les permite conocer con precisión lo que están llamados a hacer para apoyar el programa del cliente y mantener una relación mutuamente provechosa. Existen también ventajas específicas para la empresa:

- Precios más bajos -de un 2 a un 5%
- Inventario reducido -mediante programas de entrega establecidos.
- Disponibilidad de materiales -mediante la planeación y conocimiento de lo que realmente se necesita para apoyar el programa diariamente.

- **Confiabilidad de los proveedores** -mediante la colaboración de los proveedores y la seguridad de que los materiales cumplirán con los requerimientos continuamente, reduciendo actividades que agregan costos, tales como las inspecciones de recepción.

El resultado final será una mejor actividad comercial, tanto para el cliente como para el proveedor.

III.3.2 CONTROL DE PISO

El Control de piso es la actividad que define la ejecución del plan detallado de fabricación formulado por el sistema de planeación de materiales. Este proceso comprende la emisión, el control y el seguimiento de las órdenes de producción durante todo el proceso. En el programa se debe considerar la disponibilidad de capacidad en el taller. El plan de fabricación debe no solo cumplir la fecha programada, sino también ser un plan factible desde el punto de vista de disponibilidad de capacidad.

El control de piso es un elemento importante en la sección del cuadro del sistema cerrado que contiene la ejecución de los programas de operación. Consiste en administrar los recursos de fabricación con el objeto de cumplir con los programas de fabricación y se efectúa mediante las siguientes actividades:

- Planeación de la disposición y flujo de fabricación
- Control de la capacidad y las prioridades de fabricación
- Cumplimiento de los objetivos de desempeño en cuanto a calidad, entregas y producción.

LA PLANEACION DE MATERIALES Y EL CONTROL DE PISO

La planeación de materiales determina los requerimientos de todos los artículos comprados y fabricados. Se formula un programa que detalla todas las actividades necesarias para cumplir el programa maestro. Control de piso es la actividad que implementa y controla el programa de fabricación para asegurar su desarrollo tal como fue planeado. El departamento de Compras, a su vez, implementa y controla los programas de compras.

Para cumplir el Programa Maestro y los programas de fabricación relacionados con él, Control de Piso programa e implementa cada centro de trabajo. Esto se logra mediante:

- La ejecución de los programas de fabricación
- El seguimiento e información sobre el avance de la producción.
- La medición del desempeño o rendimiento de fabricación.

La planeación de materiales exige que todos los programas sean ejecutados tal como son formulados. Control de piso sigue el programa de fabricación y evalúa la ejecución de cada programa. Si se presentan problemas y se producen demoras en los programas, control de piso identifica los problemas de manera que se puedan corregir y proporciona retroalimentación a Planeación de Materiales para que se puedan formular programas realistas.

Elementos claves del control de piso

El control de piso eficaz requiere programas exactos y factibles formulados por Planeación de Materiales. Los programas son perfeccionados mediante el análisis de la carga y capacidad de cada centro de trabajo. Se hacen pequeños ajustes en el programa para facilitar la buena marcha de las operaciones. Las modificaciones de mayor importancia señalan la posibilidad de errores en la planeación del programa original.

El control de piso utiliza datos e informes tales como la lista de despachos. Esta lista informe enumera, en orden de prioridad, todas las órdenes de fabricación pendientes en un centro de trabajo. Supone que los centros de trabajo darán preferencia a los centros de mayor prioridad. El informe debe ser verificado diariamente.

Cuando se termina un trabajo se pasan informes sobre las transacciones de fabricación e inventario, para reflejar el estado del proceso de fabricación y mantener un registro correcto y actualizado de los datos utilizados en la preparación de diversos informes, tales como la lista de despachos.

El control de piso se encarga de ejecutar el plan de materiales y de identificar cualquier demora. Estas deben ser notificadas a Planeación de Materiales para determinar el impacto que tienen en los demás programas. Control de piso se esfuerza por cumplir con la fecha programada para el embarque del producto al cliente.

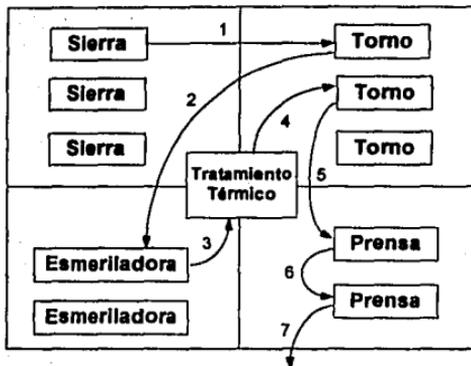
CLAVES PARA EL CONTROL DE PISO

Los tres elementos claves para el control de piso son la disposición de la planta industrial, la capacidad en la fabricación y la prioridad, así como la secuencia del trabajo.

Disposición de flujo y Disposición funcional

La mayoría de las empresas emplean la disposición funcional, agrupando los recursos (maquinaria) semejante según sus funciones respectivas. En estos casos, las órdenes de fabricación se procesan en lotes en cada centro de trabajo y se trasladan entonces al próximo centro a medida que se termina cada operación. El diagrama que aparece a continuación ofrece un ejemplo de disposición funcional. Esta disposición se considera parte del enfoque tradicional del proceso de fabricación. En ella, la eficiencia, utilización y productividad se miden por centro de trabajo, departamento o máquina. En esta situación el equipo nuevo se justifica en base a la velocidad, y el taller generalmente mantiene inventarios en cola entre las diversas operaciones.

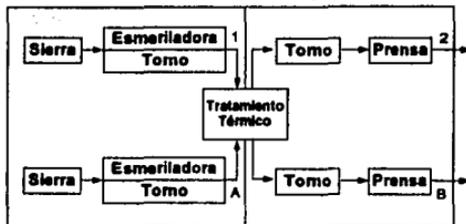
Disposición Funcional



El otro enfoque es el de orientar la disposición de la planta según el flujo de los materiales. En esta situación, las máquinas se agrupan, no según las semejanza de sus funciones, sino según la secuencia de las operaciones de fabricación que se efectúan para elaborar el producto. Se crea una célula de fabricación, o una "fabrica dentro de la fábrica". Este procedimiento permite el flujo continuo de los materiales entre los diversos recursos de fabricación y los materiales se trasladan en pequeños lotes de producción. El tamaño ideal del lote de transferencia sería una unidad. El concepto de producción en lotes pequeños reduce el trabajo en proceso entre las diversas operaciones, reduce los requerimientos de espacio en el taller y facilita la identificación de los problemas relacionados con la calidad, las averías de la maquinaria, el cambio de maquinaria y el manipuleo de los materiales, dado que éstos problemas no son mitigados por el inventario. Cuando se presentan problemas en este tipo de disposición, se debe detener el proceso de fabricación para determinar su causa. Se recomienda también que los empleados reciban capacitación en varias operaciones o poseer destrezas múltiples. El razonamiento que sirve de base en este enfoque es que la transferencia de trabajadores entre los diversos centros de trabajo para mantener el flujo de los materiales es un procedimiento aceptable, según la lógica de que se pueden detener las máquinas pero no el personal. La experiencia ha demostrado que, en este tipo de disposición, la actitud de los trabajadores con destrezas múltiples es favorable y aumenta el número de sugerencias para el mejoramiento del proceso.

El siguiente diagrama representa una disposición de flujo típica. Se puede observar que los recursos de fabricación se encuentran alineados en una orientación de flujo.

Disposición por Flujo



El mejoramiento de la disposición y el flujo del proceso de producción redundan en ganancias y ahorros adicionales. La mano de obra suele constituir entre el 5% y el 15% del costo total del producto. El resto lo constituyen los materiales y los gastos generales. Con la disposición de flujo se pueden realizar ahorros considerables porque se reducen los gastos generales y el tiempo que los materiales permanecen en el taller de fabricación. Cuando se utiliza el concepto de flujo, se puede terminar la elaboración de una unidad en el centro de trabajo y pasarla entonces al próximo centro. El tiempo necesario para terminar la primera unidad de un orden de fabricación se reduce considerablemente. Como resultado, el tiempo necesario para elaborar un producto y el tiempo de trabajo en proceso se reducen y se pueden identificar con mayor facilidad y rapidez los problemas relacionados con la calidad, generando una reducción del desperdicio y desecho de materiales.

Capacidad

Capacidad es la disponibilidad de los recursos de fabricación para producir el programa de fabricación. Planeación de materiales establece el programa detallado que determina cuándo se necesitarán los artículos y los materiales. Este programa incluye los artículos comprados, los fabricados y determina las demandas o la carga específica que se impone en los recursos de manufactura. Estas demandas o cargas se expresan generalmente en términos de la cantidad del recurso necesario durante un período determinado.

El requerimiento de capacidad es generalmente inflexible en períodos cortos. Si las demandas o la carga superan a la capacidad disponible, resultará imposible terminar a tiempo alguna parte del programa.

El equilibrio de la carga y la capacidad es una actividad importante. El programa de fabricación sólo se puede llevar a su término cuando se dispone de suficiente capacidad durante los períodos en que se necesita.

Prioridades

Todos los programas de fabricación se relacionan entre sí. Cuando no se cumple un programa en alguna parte del proceso de fabricación, es posible que se sienta el impacto en otros programas. La administración y el control de las prioridades consiste en coordinar todos los programas interrelacionados para asegurar el establecimiento y mantenimiento de

un programa general sincronizado para la elaboración del producto. Los problemas que afectan a los programas deben ser resueltos. Los programas nuevamente establecidos deben ser evaluados para determinar que otros programas, sean afectados.

Planeación de Materiales utiliza las prioridades para sincronizar los programas. Control de piso las utiliza para determinar el orden en que se deben terminar las diversas tareas en cada centro de trabajo de manera que se puedan cumplir a tiempo los programas de fabricación.

Para que el control de piso sea eficaz se debe asegurar la administración y el control de sus tres elementos clave: la disposición, la capacidad y las prioridades. Las tres están relacionadas entre sí y son interdependientes para el éxito.

MANEJO DE CAPACIDAD Y PRIORIDADES

Planeación de la capacidad

La planeación de la capacidad consiste en equilibrar la carga de trabajo con los recursos de fabricación, o la capacidad. Un programa bien formulado toma en cuenta la capacidad para evitar el desequilibrio de la carga y la capacidad. Para la buena ejecución del Programa Maestro, es indispensable que las partes interesadas -el planificador, el programador y el supervisor de fabricación- se comuniquen y coordinen sus actividades para asegurar la eficiencia de la implantación.

Manejo de prioridades

El manejo o administración de prioridades consiste en mantener los programas sincronizados entre sí. Cuando MRP funciona correctamente, el Programa Maestro y la Planeación de Materiales constituyen el vínculo entre los diversos programas detallados. Para poder elaborar el producto y embarcarlo a tiempo al cliente, estos programas deben ser ejecutados en la forma en que se establecen. Un programa incorrecto para un artículo fabricado o alguna materia prima comprada puede tener impacto en muchos programas, incluyendo el Programa de Embarque de Pedidos a Clientes.

El programa de producción

Se determina en base al Programa Maestro y al Plan de Requerimientos de Materiales. Los programas y actividades de fabricación se controlan mediante las órdenes de producción. Estas órdenes autorizan la ejecución detallada y se describen minuciosamente por número de operación, número de secuencia y centro de trabajo. Estos elementos establecen con exactitud el trabajo que se debe hacer y dónde se debe hacer. Una vez tomadas en consideración las operaciones de todas las órdenes de producción, se desarrolla un programa de producción detallado que identifica las actividades necesarias. Control de piso es la actividad que garantiza el cumplimiento del programa de producción paso a paso.

Manejo de capacidad y prioridades

El nivel de capacidad de un centro de trabajo se describe en una unidad de medida normal. Por ejemplo, un centro de trabajo tiene una capacidad de 500 horas por semana. La carga

del centro de trabajo se determina sumando todas las operaciones de todas las órdenes de producción programadas para la semana.

Esta carga de trabajo se compara con la capacidad disponible para determinar si los recursos de fabricación pueden ejecutarla. Si la capacidad disponible no puede procesar la carga, hay que ajustar la capacidad o la carga.

Los problemas relacionados con las averías de la maquinaria o los retrasos en los centros de trabajo deben ser considerados en el proceso de manejar la capacidad y las prioridades. Se deben tomar medidas para proporcionar capacidad adicional, de manera que se pueda cumplir el programa. Si no hay capacidad adicional disponible, se deben pasar informes sobre la sobrecarga, de manera que se pueda analizar y determinar su impacto en el resto del programa.

Control de capacidad y prioridades

Todos los centros de trabajo deben producir de acuerdo con el programa. Si se presenta un atraso en algún centro de trabajo, repercutirá en otros programas y se producirán retrasos adicionales al programa.

Cuando se toman las medidas necesarias para asegurar que la capacidad es suficiente para procesar la carga y se identifican y corrigen los problemas de fabricación que surgen en la planta, se pueden cumplir los programas.

El cumplimiento del programa lo garantiza el personal responsable de la planeación y ejecución de los mismos, los planificadores de materiales, los programadores y el supervisor de piso. Este personal debe mantener una comunicación diaria con el objeto de evaluar el estado del proceso de fabricación, notificando los cambios de prioridades e identificar y solucionar los problemas que se generen.

La información contenida en las listas de despacho, de entrada - salida y de cumplimiento de los programas puede facilitar la administración de las operaciones de producción y fomentar el buen control de piso.

MANEJO DEL RENDIMIENTO DE PRODUCCION

El rendimiento o desempeño de producción se maneja más fácilmente al comparar el plan de producción detallado con los resultados obtenidos. En primer lugar, hay que ejecutar el plan. Seguidamente, hay que supervisarlo diariamente para cerciorarse de que se pueden cumplir todos los programas y se pueden terminar a tiempo todas las etapas del proceso de producción. Los problemas se deben identificar y resolver rápidamente para asegurar el objetivo de todos los programas de acuerdo con el plan. Hay dos tipos de informes normalizados que se utilizan para evaluar el progreso del plan de producción detallado: los relacionados con la capacidad y los relacionados con las prioridades.

Informes de capacidad

Los informes de capacidad son los relacionados con la carga y la capacidad, con el mantenimiento de las cifras semanales de producción y con el control de las entradas y salidas de cada centro de trabajo.

El informe de entrada y salida

Este informe compara la cantidad de trabajo que realmente entra y sale de un centro de trabajo con la cantidad programada. Verifica la entrada programada, la entrada real y las diferencias entre ambas, denominada la Desviación acumulada. También se verifica la salida empleando los mismos parámetros. Las órdenes pendientes representan la diferencia entre la entrada y la salida programada y la entrada y la salida real. Si la entrada supera la salida, las órdenes pendientes aumentan. Si la entrada es menor que la salida, las órdenes pendientes disminuyen. En resumen, el informe de entradas y salidas se utiliza para verificar la cantidad de trabajo programado y producido en un centro de trabajo durante un período determinado.

Control de Entradas y Salidas

		Semana			
		1	2	3	4
Entrada PRC	Planeada	500	500	500	500
	Real	475	500	525	
	Dev. Acumulada	-25	-175	0	
Salida CP	Planeada	500	500	500	500
	Real	550	475	550	
	Dev. Acumulada	-50	-175	-225	
Órdenes Planeadas	Planeado	500	700	500	400
	Real		725	750	725

El informe de salida semanal

El informe de salida semanal mide la salida total de cada centro de trabajo del departamento de Producción. Generalmente se subdivide por secciones como fabricación, maquinado, subensamble y ensamblado. Es un informe que compara las salidas reales con las planeadas y expresa la relación entre las dos en términos de un porcentaje.

Informe Semanal de Salidas

(En horas normales)

Departamento	Planeado	Real	Variación	Atrazo	% de Desempeño
Fabricación	4000	3200	(800)	2400	80%
Maquinado	2500	2550	50	350	102%
Subensamble	1500	1650	150	200	110%
Ensamble	2000	1800	(200)	650	90%
TOTAL	10000	9200	(800)	3600	92%

Informe de prioridades

Se utilizan para facilitar la administración del programa de producción. Estos informes se relacionan con el mantenimiento del Programa de prioridades para el cumplimiento del Programa Maestro incluye:

La Lista Diaria de Despachos

Enumera las actividades de trabajo que se deben terminar en cada centro de trabajo según su fecha de vencimiento. Proporciona información sobre la prioridad de las órdenes de fabricación a cada centro de trabajo. Si cada centro de trabajo emplea el informe de despachos para determinar el trabajo que se debe hacer, y cuando hacerlo, Producción elaborará el producto deseado a tiempo, en las cantidades apropiadas y se cumplirá el programa.

El informe de despachos típico es como el siguiente:

Lista de Despachos - Prioridades

(por Centro de Trabajo)

Centro de Trabajo: _____ Fecha: __/__/84

Art. No.	Orden	Operación	Cantidad			Programa		
			Ordenado	Terminado	Salida	Horas	Inicia	Entrega
5202	1150	010	10	0	10	5	27/06/84	27/06/84
5210	1152	020	25	0	25	5	30/06/84	30/06/84
5201	1140	030	100	50	50	50	01/07/84	01/07/84

El informe sobre el estado del proceso por número de pieza

Este informe muestra el estado del trabajo en proceso para cada artículo en producción. También incluye el estado del artículo, de la orden, de la operación, del centro de trabajo,

muestra la cantidad ordenada, terminada y por terminar así como las horas de trabajo restantes.

INFORME SOBRE EL ESTADO DEL PROCESO POR NÚMERO DE PIEZA

Pieza No.	Orden No.	Opc. No.	Centro de Trabajo	Cantidad				Programa	
				Ordenado	Terminado	Restado	Horas	Inicio	Fin
5201	12345	010	101	100	0	0	0	27/08/94	27/08/94
		020	102	100	80	80	80	01/07/94	07/07/94
		030	103	100	10	80	45	08/07/94	10/07/94
5202	12334	010	102	10	0	10	5	27/08/94	27/08/94
5210	12435	010	101	25	25	0	0	29/08/94	29/08/94
		020	102	25	0	25	5	30/08/94	30/08/94

Este informe es importante porque proporciona el estado de la orden de producción o del número de la pieza en producción, las fechas programadas de inicio y entrega para cada operación. También notifica a todo el mundo lo que se necesita hacer para cumplir el programa.

El informe de desempeño del programa

Este informe muestra el desempeño general del programa por departamento o centro de trabajo. Generalmente se expresa en términos del porcentaje de órdenes terminadas a tiempo.

Desempeño del Programa

Departamento	Orden de Proceso	Entrega a Tiempo	Atrasadas	Desempeño del Programa
Fabricación	100	88	14	88%
Maquinado	120	108	12	90%
Subensamble	85	79	6	93%
Ensamble	68	62	3	96%
TOTAL	370	338	38	91%

El informe diario se utiliza para evaluar el nivel de cumplimiento del programa en cada departamento. El resultado se deriva dividiendo el número de órdenes entregadas a tiempo por el número total de órdenes procesadas en el departamento.

Un plan de producción debe ser supervisado cuidadosamente, esto es requisito indispensable para evaluar el desempeño o rendimiento. Los problemas deben ser identificados y resueltos antes de que tengan impacto en el programa. Los programas que no se pueden cumplir deben ser reprogramados durante un periodo en que sean factibles.

III.3.3 MEDICION DEL DESEMPEÑO

EL PROCESO GERENCIAL

Medición del desempeño y el cuadro del sistema cerrado

La medición del desempeño es muy importante en el proceso gerencial. El establecer objetivos, metas, formular planes de acción, asignar recursos, responsabilidades, ejecutar los planes, medir el desempeño con vistas a obtener retroalimentación y tomar medidas correctivas, son elementos del proceso gerencial del sistema cerrado usado con éxito en muchos sectores comerciales durante muchos años. Evaluar el desempeño de las operaciones, ayudará a la gerencia de Producción a cerrar el sistema del proceso gerencial y orientar el sistema de operación de la empresa hacia el logro de los objetivos de su plan comercial.

Medición del desempeño

Si la empresa no evalúa el desempeño, nunca sabe dónde se encuentra alguna deficiencia o lo que debe hacer para mejorar y lograr resultados de Clase A. En el sistema de MRP, la evaluación se enfoca al desempeño total de la operación en la empresa, midiéndolo en términos de un porcentaje entre lo logrado y lo planeado.

Delimitar las responsabilidades es encargar a alguien en cada una de las áreas. El propósito de esta asignación no es poder buscar a algún culpable cada vez que surge un problema, sino poder identificar y resolver el problema que impide lograr los objetivos y metas planeados.

El proceso de medición del desempeño

Según Marvin Bower, autor de Voluntad para Dirigir (The Will to Management), la gerencia tiene la tarea de determinar los objetivos de una organización y luego guiar a la gente y otros recursos de la organización para lograr los objetivos exitosamente

En la evaluación del desempeño, el primer paso es establecer los objetivos de desempeño. Estos objetivos representan las responsabilidades clave de la empresa que deben ser evaluadas con regularidad para determinar el desempeño. Los objetivos deben ser definidos con claridad, fáciles de comprender y medir. El próximo paso consiste en medir el desempeño comparándolo con lo planeado. El tercer paso es identificar las áreas que tienen problemas en su desempeño; el cuarto es desarrollar un plan de acción, utilizando los recursos y las responsabilidades para resolver cada problema; y continuar tomando las medidas necesarias para lograr y mantener niveles satisfactorios.

Funcionamiento Clase A

La firma David W. Buker, Inc. & Associates ha desarrollado un proceso para medir el desempeño en las empresas. El desempeño de Clase A significa que la relación entre lo logrado y lo planeado se encuentra entre un 90% a un 100% en todos los elementos del cuadro del sistema cerrado.

El desempeño de Clase A sólo lo logran las empresas que utilizan el proceso del sistema cerrado, en las cuales el nivel ejecutivo utiliza el sistema gerencial de colaboración y emplea un sistema formal para manejar el negocio.

A	90-100%	Sistema Cerrado Completo
B	80-90%	Sistema Formal Pero...
C	70-80%	Lanzamiento de Ordenes
D	< de 70%	No Funciona el Sistema Formal

La mayoría de las empresas funcionan en el cuarto nivel, Clase D, logran solamente un 70% entre el desempeño y lo planeado. En ellas, el sistema formal no está funcionando o no existe. La confiabilidad de sus datos es muy deficiente.

La diferencia entre las empresas de Clase A y de Clase D la constituye el personal y la forma en que manejan el negocio. Las empresas de Clase A invierten más tiempo y dinero en su recurso más importante, el personal, en términos de educación y capacitación gerencial y para su implantación tratan tanto el camino gerencial como el computarizado.

Evaluando el desempeño, el resultado se debe difundir entre todo el personal de la empresa para que el personal sepa hasta qué punto se han logrado los objetivos. Esto constituye un tipo de libreta de calificaciones que cubre todos los sectores del cuadro del sistema cerrado e identifica al personal responsable del desempeño en cada sector.

La matriz de evaluación del desempeño subdivide el proceso en partes más detalladas, estableciendo tres objetivos de funcionamiento para cada sector funcional. Se emplea un cuadro de comparación del desempeño para ilustrar las mejoras logradas con el tiempo. Este cuadro sigue el desempeño en relación al plan en todos los sectores de la empresa durante el período de un año.

El hecho de difundir los resultados en relación a los objetivos de la empresa y asignar la responsabilidad de su consecución, puede aumentar el nivel del desempeño en un 15%. El enfocar la atención de la gerencia en los objetivos de desempeño específicos sirve de punto de partida para la formación de un verdadero grupo de trabajo en el cual todos los empleados participan en el mejoramiento del desempeño.

PLANEACION AL NIVEL EJECUTIVO

Las principales actividades de planeación a nivel ejecutivo son: planeación comercial, de ventas y producción. El plan comercial establece los objetivos generales y la orientación de la empresa. El plan de ventas define la demanda que existe para los productos de la empresa en el mercado y se utiliza como fuente de información para el plan de producción. El plan de producción es el formulado por el departamento de Producción para satisfacer la demanda del plan de ventas. Establece los recursos necesarios para producción. Antes de proceder a formular los planes de niveles inferiores, debe existir conformidad entre los tres planes formulados a nivel ejecutivo.

El plan comercial

Las medidas de desempeño en la planeación comercial consiste en comparar los porcentajes logrados de los objetivos de ingresos, inversión y rendimiento de la inversión, contra los objetivos del plan. Para lograr el desempeño de Clase A se necesita, por lo menos, un 95% de éxito.

El presidente, director o el gerente general de la empresa es el responsable del logro de los objetivos. El plan comercial fija el marco del plan de ventas y el plan de producción. Los tres planes están relacionados y deben ser coordinados a medida que se practican modificaciones o actualizaciones en cualquiera de ellos.

Medición del Desempeño

FUNCION	OBJETIVO	MEDIDA
PLAN COMERCIAL	INGRESOS	INGRESOS = PLAN
RESPONSABILIDAD	INGRESOS	INVERSION = PLAN
Gerente General	RENDIMIENTO DE LA INVERSION	RENDIMIENTO DE LA INVERSION = PLAN

El elemento de medición clave del plan comercial es el rendimiento de la inversión RI. La ecuación del rendimiento de la inversión calcula los ingresos producidos por la inversión hecha para sustentar las oportunidades del producto y el mercado. El rendimiento de la inversión es un método para evaluar el éxito de los mercados y los productos actuales de la empresa, así como el potencial de nuevos mercados y productos. El resultado del plan comercial es el rendimiento real de la inversión expresado en términos de un porcentaje del rendimiento perseguido por el plan.

$$\text{Desempeño del plan comercial} = (\text{RI real} / \text{RI planeado}) \times 100 = \%$$

Un desempeño de Clase A en el plan comercial consiste en lograr un 95% (con un margen de tolerancia de un 5%) de los objetivos de ingreso, inversión y rendimiento de la inversión perseguidos en el plan.

El plan de ventas

El plan de ventas pronostica el nivel de demanda de los productos. Toma en cuenta los antecedentes, la experiencia, los pronósticos económicos y los planes de mercadotecnia de la empresa. La persona responsable del plan de ventas suele ser el gerente o vicepresidente de ventas de la empresa. Las medidas de desempeño generalmente incluyen: la equivalencia entre el plan de ventas y el plan comercial, la relación, en unidades monetarias, de unidades y mezcla de productos entre los pedidos recibidos, los pronosticados y la relación entre el inventario de productos terminados y el planeado.

El objetivo del plan de ventas es formular un plan de pedidos recibidos y/o embarques de los productos de la empresa y entonces realizar los pedidos según el plan. El plan de ventas debe establecerse en unidades monetarias y en unidades por línea de productos por mes y por año. Representa el qué, cuanto y cuándo de los productos necesarios para satisfacer la demanda prevista de los clientes.

Medición del Desempeño

FUNCION	OBJETIVO	MEDIDA
PLAN DE VENTAS	REVISION DEL PLAN DE VENTAS	PLAN DE VENTAS = PLAN COMERCIAL, POR UNIDADES MONETARIAS Y UNIDADES DE PRODUCTO POR MES
	DESEMPEÑO DEL PLAN DE VENTAS	PEDIDOS RECIBIDOS = PLAN DE VENTAS POR UNIDADES MONETARIAS POR UNIDADES DE PRODUCTO, POR MEZCLA, POR MES
RESPONSABILIDAD		
Ventas	INVENTARIO DE PRODUCTOS TERMINADOS	INVENTARIO DE PRODUCTOS TERMINADOS = PLAN POR MES

La medida clave del plan de ventas la constituye el desempeño del plan de ventas. El departamento de Ventas formula el plan de ventas, expresándolo en unidades monetarias y unidades de productos, y es responsable de obtener los pedidos para cumplir el plan. El desempeño del plan de ventas se representa en términos de un porcentaje de las ventas planeadas, por mes.

Un desempeño de Clase A en el plan de ventas logra las cantidades en dinero del plan de ventas dentro de un margen de tolerancia de 5% para un desempeño de 95%, cumplir el plan de ventas en unidades de productos dentro de más o menos 10% para un desempeño de 80%, y cumplir el plan de ventas por mezcla dentro de más o menos 15% para un desempeño de 86%.

$$\text{Desempeño del plan de ventas} = (\text{Ventas reales} / \text{Ventas Planeadas}) \times 100 = \%$$

El plan de producción

El plan de producción establece las tasas de producción y recursos necesarios para cumplir el plan de ventas y el plan de inventario o de pedidos pendientes. El objetivo de la planeación de producción es equilibrar la demanda total y los recursos totales.

La medición del desempeño de esta área incluye los siguientes elementos: equivalencias entre el plan de producción y el de ventas, tasas de producción situadas dentro de los límites de capacidad y producción mensual real igual a la planeada.

Medición del Desempeño

FUNCION	OBJETIVO	MEDIDA
PLAN DE PRODUCCION	REVISION DEL PLAN DE PRODUCCION	PLAN DE PRODUCCION = PLAN DE VENTAS +/- INCREMENTO DE INVENTARIO POR MES
	REVISION DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION	TASAS DE PRODUCCION LIMITE DE CAPACIDAD HORIZONTE DE PLANEACION
RESPONSABILIDAD		
Fabricación	DESEMPEÑO DEL PLAN DE PRODUCCION	PRODUCCION REAL = PLAN POR MES

El elemento de medición clave lo constituye el desempeño del plan de producción. Una vez que el nivel ejecutivo establece el plan de producción, la gerencia es responsable de lograrlo. El desempeño de este plan de producción se expresa en términos de la producción real expresada como un porcentaje de la producción fijada por el plan.

$$\text{Desempeño de la producción} = (\text{Producción real} / \text{Producción planeada}) \times 100 = \%$$

Un desempeño de Clase A en el plan de producción consiste en cumplir el plan de producción dentro de un margen de tolerancia de 5% para un desempeño de 95%.

PLANEACION DE OPERACIONES

Terminada la planeación a nivel ejecutivo, el paso siguiente en el cuadro del sistema cerrado es el de planeación a nivel de la dirección de operaciones. La medición del desempeño indica hasta qué punto el programa maestro y los planes de materiales y capacidad que lo apoyan funcionan en la forma en que se planearon. Los tres planes deben obtener por lo menos un desempeño de 95% en comparación a lo planeado.

Programación Maestra

El programa maestro traduce el plan de producción de una tasa mensual por línea de productos a un programa de producción detallado semanal. Los elementos de evaluación típicos incluyen: Unidades monetarias del plan de producción equivalentes a las unidades

monetarias del programa maestro, modificaciones del programa maestro situadas dentro de la barrera de tiempo y producción real equivalente a la producción planeada por semana.

Medición del Desempeño

FUNCION	OBJETIVO	MEDIDA
PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION	REVISION DEL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION	PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION + PLAN DE PRODUCCION + PLAN DE DEMANDA TOTAL
	POLITICA DEL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION	POLITICA DE BARRERAS DE TIEMPO DEL PMP REVISION DEL CAMBIO DEL PMP REVISION DEL CONSUMO DEL PMP
RESPONSABILIDAD		
Materiales Fabricación	DESEMPEÑO DEL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION	PRODUCCION REAL + PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION POR UNIDAD Y OPCION POR SEMANA

El elemento clave de medición del programa maestro de producción es la fabricación real del programa expresada en términos de un porcentaje de la producción planeada, desglosada por modelo, característica y opción o mezcla de productos.

Desempeño del PMP = (Producción real del PMP/Producción planeada del PMP) x 100 = %

Un desempeño de Clase A del programa maestro de producción consiste en producir la mezcla de productos dentro de un margen de tolerancia de un 5% para un desempeño de 95% del programa maestro.

En algunas empresas, la última semana del mes suelen registrar un aumento espectacular en la cantidad de productos elaborados y embarcados, ya que las empresas no acostumban mantener un nivel uniforme de envíos diarios o semanales. Por consiguiente, el secreto para lograr el desempeño en el programa maestro es establecer y cumplir planes diarios, semanales y mensuales.

Planeación de materiales

El departamento de Planeación de Materiales es responsable del plan de materiales. Logra su objetivo mediante la formulación y administración de los programas detallados de materiales y componentes necesarios para cumplir el programa maestro. Todos los programas del plan de materiales guardan relación con los requerimientos que emanan del Programa Maestro. Si el Programa Maestro ha de cumplirse en la forma programada, todos estos programas deben ser implementados en la forma sugerida por Planeación de Materiales.

Medición del Desempeño

FUNCION	OBJETIVO	MEDIDA
PLANEACION DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES	CONFIABILIDAD DE ENVIO	ENVIOS A TIEMPO CONTRA EL TOTAL DE PEDIDOS ENVIADOS
RESPONSABILIDAD	DISPONIBILIDAD DE MATERIALES	PEDIDOS CON MATERIALES DISPONIBLES CONTRA EL TOTAL DE PEDIDOS ENVIADOS
Materiales	CONFIABILIDAD DE LA REPROGRAMACION	PEDIDOS CON FECHAS ACTUALES CONTRA EL TOTAL DE PEDIDOS ABIERTOS

El elemento de medición clave es el desempeño de la confiabilidad del programa. La confiabilidad de éste muestra si las órdenes están siendo programadas o reprogramadas a fechas de entrega actuales para mantener prioridades válidas que permitan cumplir el programa de producción maestro. La confiabilidad del programa mide la veracidad del plan que está en vías de ser entregado a Compras o Producción. La confiabilidad del programa es el número de pedidos con fechas de entrega actuales expresado en términos de un porcentaje del número total de pedidos.

Confiabilidad del programa = (Pedidos con fechas de entrega actuales / Número total de pedidos)

$$\times 100 = \%$$

Un desempeño de Clase A del Plan de Materiales consiste en desarrollar la confiabilidad del programa, dentro de un margen de tolerancia de 5% para un desempeño de 95%.

Planeación de capacidad

El último sector de la planeación al nivel de la dirección de operaciones es la planeación de los requerimientos de capacidad. El plan de capacidad determina la disponibilidad de suficientes recursos de producción (capacidad) para cumplir los requerimientos del programa maestro.

Medición del Desempeño

FUNCION	OBJETIVO	MEDIDA
PLANEACION DE REQUERIMIENTO DE CAPACIDAD	REVISION DEL PLAN DE CAPACIDAD	PLAN DE CAPACIDAD • POR CENTRO DE CARGA • POR DEPARTAMENTO • POR PLANTA
RESPONSABILIDAD	DESEMPEÑO DE LA ENTRADA	HORAS LIBERADAS CONTRA EL PLAN DE CAPACIDAD
Fabricación		

El elemento de medición clave consiste en el desempeño del plan de capacidad. Este plan debe ser formulado por centro de trabajo, departamento y fábrica, con el objeto de determinar la capacidad que se necesita para cumplir el plan. Su desempeño lo representa el número de horas liberadas, expresado como un porcentaje de las horas planeadas por centro de trabajo, departamento y planta.

$$\text{Desempeño del plan de capacidad} = (\text{Horas liberadas} / \text{Horas planeadas}) \times 100 = \%$$

Un desempeño de Clase A en capacidad consiste en cumplir los planes de capacidad dentro de un margen de tolerancia de 5% para un desempeño de 95% del plan de capacidad.

El objetivo es formular un plan de capacidad por planta, departamento y centro de trabajo y despachar el trabajo de acuerdo con el plan. La exactitud del plan de capacidad se mide semanal o mensualmente.

MANEJO DE LA BASE DE DATOS

Consiste en establecer y mantener los datos en el sistema de cómputo. El sistema computarizado utiliza los datos para efectuar cálculos y generar informes. El personal utiliza los datos para tomar decisiones en la administración de las operaciones de fabricación.

El manejo de la base de datos consiste en la utilización y mantenimiento eficaz de los datos empleados por los programas y el equipo del sistema computarizado. Incluye datos e información tales como los contenidos en las listas de materiales, la posición del inventario y las rutas de proceso.

Listas de materiales

Ingeniería es responsable de las listas de materiales. Estas deben tener al menos un 99% de exactitud para que el sistema de planeación de materiales funcione eficazmente. Las medidas de desempeño típicas son: la exactitud de las listas de materiales en piezas y cantidades, nivel por nivel para ensambles, control de fechas planeadas y reales de entrada en vigor de los cambios de ingeniería y el porcentaje del inventario total que es obsoleto o que representa un superávit.

Medición del Desempeño

FUNCION	OBJETIVO	MEDIDA
LISTA DE MATERIALES	ESTRUCTURA DEL PRODUCTO	PIEZAS, CANTIDADES NIVEL POR NIVEL PARA ENSEMBLAJE
	CONTROL DE CAMBIOS DE INGENIERIA	FECHAS DE EFECTIVIDAD PLANEADAS Y REALES
RESPONSABILIDAD		
Ingenieria	INVENTARIO OBSOLETO Y EXCEDENTE	INVENTARIO OBSOLETO = 5% DEL INVENTARIO TOTAL

La medida clave es la exactitud de las listas de materiales, nivel por nivel del ensamble. Esta medida indica si la lista de materiales representa el producto en la forma en que se produce. La exactitud de las listas de materiales se expresa en términos del porcentaje de las listas de materiales medidas que son exactas.

$$\text{Exactitud de las listas de materiales} = (\text{No. de listas exactas} / \text{No. de listas medidas}) \times 100\%$$

Un desempeño de materiales de Clase A mantiene la exactitud de las listas en un margen de tolerancia de 1% para un desempeño de 99%

Estado del inventario

Es el seguimiento del inventario a través del proceso de producción. Se inicia con la recepción de los materiales comprados y termina con el envío del producto terminado al cliente. Todas las transacciones de transferencias de inventario se registran en la computadora. El objetivo es mantener constantemente en la computadora un saldo exacto de todos los números de partes.

El gerente del almacén, en el departamento de Materiales, generalmente es responsable del estado del inventario. La medida típica del grado de exactitud del estado del inventario es la comparación del conteo cíclico de piezas de inventario por ubicación con el conteo cíclico realizado por la computadora.

Medición del Desempeño

FUNCION	OBJETIVO	MEDIDA
CONTROL DE INVENTARIO	EXACTITUD DEL INVENTARIO	CONTEO FISICO CONTRA REGISTRO DEL INVENTARIO
RESPONSABILIDAD		
Materiales	ADMINISTRACION DE INVENTARIO	INVERSION EN INVENTARIOS = PLAN DE INVENTARIOS

La medida clave es la exactitud del registro del inventario a la mano comparada con el conteo físico propiamente dicho. La exactitud del inventario es el número de piezas en que el conteo físico equivale al registro de inventario, expresado en términos de un porcentaje del número total de piezas contadas.

$$\text{Exactitud del inventario} = (\text{No. de piezas correctas} / \text{No. de piezas contadas}) \times 100 = \%$$

Un desempeño de Clase A en control de inventarios consiste en mantener la exactitud del inventario dentro de un margen de tolerancia de un 5% para un desempeño de 95%

Rutas de proceso

Las rutas describen los procesos de fabricación y la secuencia en que se deben realizar para elaborar un producto. Las instrucciones de fabricación se mantienen en un documento denominado planilla de proceso. Estos documentos son generalmente responsabilidad de Ingeniería o Ingeniería de Producción. Se captura en el archivo de rutas la información contenida en las planillas de proceso que se refiere a la secuencia de las operaciones, al centro de trabajo y al tiempo necesario.

Medición del Desempeño

FUNCION	OBJETIVO	MEDIDA
RUTAS	EXACTITUD DE LOS CENTROS DE TRABAJO	DEFINICION DE LOS CENTROS DE TRABAJO
RESPONSABILIDAD		
Ingeniería	EXACTITUD DE LA SECUENCIA DE LAS OPERACIONES	SECUENCIAS DE LAS OPERACIONES
	EXACTITUD DE LOS METODOS Y ESTANDARES	METODOS Y ESTANDARES

La exactitud de las rutas se mide de tres maneras. Se compara el centro de trabajo necesario para fabricar con la definición del centro de trabajo en la ruta. La exactitud de la

secuencia de las operaciones se mide contra la secuencia planeadas en la ruta. Las rutas también se miden examinando los método y estándares o normas utilizados y comparándolos con los del plan.

La medida clave es el grado en que las rutas representan las operaciones y las secuencias que realmente se efectúan en el taller. La exactitud de la ruta es el número de rutas exactas, comparándolo con el número de rutas medidas.

$$\text{Exactitud de las rutas} = (\text{Rutas exactas} / \text{Total de rutas medidas}) \times 100 = \%$$

Un desempeño de Clase A en las rutas mantiene la exactitud de éstas dentro de un margen de tolerancia de 5% para un desempeño de 95%.

En resumen, las listas de materiales, el estado del inventario y las rutas de proceso son los tres elementos principales del manejo de la base de datos que deben ser medidos. Constituyen información de importancia vital en la computadora y suministran los datos necesarios para administrar las demás funciones del cuadro del sistema cerrado.

EJECUCION DE LOS PROGRAMAS DE OPERACIONES

La última sección del cuadro de Planeación de Recursos de Manufactura es la de Ejecución de los programas de operaciones. En este sector se mide el desempeño diario en las operaciones de compras, control de piso y programas.

Compras

A este nivel, el gerente de Compras y los compradores son responsables de cumplir el programa diario de materiales comprados. Las medidas típicas de desempeño son las fechas de entrega reales, comparadas con las programadas, los despachos programados comparados con los pedidos por compras en cantidad y los recibos comparados con el plan.

Medición del Desempeño

FUNCION	OBJETIVO	MEDIDA
COMPRAS	DESEMPEÑO DEL PROGRAMA	FECHA DE ENTREGA CONTRA FECHA DE VENCIMIENTO
	LIBERACION DE ORDENES DE COMPRA	INSTRUCCIONES DE ENVIO CONTRA PEDIDOS POR COMPRAS EN VOLUMEN
RESPONSABILIDAD		
Compras	RECIBOS POR CANTIDAD COMPRADA	RECIBOS CONTRA EL PLAN

La medida clave es el grado en que los proveedores efectúan las entregas de las piezas compradas en las fechas programadas. El desempeño del programa es el número de piezas compradas entregadas expresadas en términos de porcentaje de las piezas compradas por entregar.

$$\text{Programa de compras} = (\text{Piezas entregadas} / \text{Piezas por entregar}) \times 100 = \%$$

Un desempeño de Clase A del programa de compras significa que los materiales comprados se entregan en las fechas programadas un 95% de las veces, con un margen de tolerancia de un 5%.

Control de piso

Generalmente el gerente de producción o supervisor del taller son los responsables del control de piso y mide diariamente, departamento por departamento, el nivel de cumplimiento del programa.

Medición del Desempeño

FUNCION	OBJETIVO	MEDIDA
CONTROL DE PISO	DESEMPEÑO DEL PROGRAMA	FECHA DE TERMINACION CONTRA FECHA DE VENCIMIENTO
	RESPONSABILIDAD	PRODUCCION REAL CONTRA PRODUCCION PLANEADA
Fabricación	DESEMPEÑO DE LA PRODUCTIVIDAD	PRODUCTIVIDAD CONTRA EL PLAN

El funcionamiento del programa se mide comparando la fecha de terminación con la fecha planeada para determinar el cumplimiento diario del programa. El desempeño de la producción se mide comparando la producción real con la planeada. El desempeño de la producción es la productividad real comparada con la planeada.

La medida clave es si la piezas de fabricación están o no siendo terminadas a tiempo. El desempeño del programa se expresa en términos del porcentaje del total de las piezas a entregar representado por el número de producción terminada. El control de piso se debe expresar en términos del desempeño del programa por centro de trabajo o por línea de ensamble.

$$\text{Desempeño del programa de fabricación} = (\text{Piezas terminadas} / \text{Piezas a entregar}) \times 100 = \%$$

Un desempeño de Clase A en control de piso cumple el programa en un 95% de las veces, con un margen de tolerancia de un 5%.

Desempeño del programa

El desempeño del programa se puede también llamar desempeño de entregas o servicio a los clientes. El gerente general es responsable del cumplimiento diario del programa.

Medición del Desempeño

FUNCION	OBJETIVO	MEDIDA
DESEMPEÑO DEL PROGRAMA	DESEMPEÑO DE CONSTRUCCION	PRODUCCION REAL CONTRA EL PLAN
RESPONSABILIDAD	DESEMPEÑO DE DESPACHOS	DESPACHOS REALES CONTRA EL PLAN
Gerente General	DESEMPEÑO DE ENTREGAS	ENTREGAS CONTRA EL PLAN

El objetivo en este caso es comparar la producción real con el plan de producción diario y los despachos reales con los planeados -el porcentaje logrado comparado con el planeado. El desempeño del plan de entregas , o el servicio a los clientes, se mide comparando las entregas realmente efectuadas con las prometidas a los clientes.

La medida clave es si el producto fue o no entregado al cliente cuando se prometió. Si la entrega al cliente fue prometida en base al plan de ventas y Producción elaboró la cantidad establecida en el plan de producción, el artículo debe estar disponible para ser entregado al cliente en la fecha prometida. El desempeño del programa de entregas es el número de unidades entregadas, expresado como un porcentaje del número de unidades prometidas.

Desempeño del programa de entregas = $(\text{Unidades entregadas} / \text{Unidades prometidas}) \times 100$
= %

Un desempeño de Clase A entrega el producto en la fecha prometida en un 95% de las veces, con un margen de tolerancia de un 5%.

Ventajas de medir el desempeño

Evaluando los resultados obtenidos, la empresa puede saber el grado de éxito logrado en la ejecución de sus planes. Para lograr un desempeño de Clase A, las empresas deben lograr un nivel de éxito de por lo menos un 90%; sin embargo, muchas empresas han elevado sus metas al 95%.

Las medidas de desempeño contribuyen a cerrar el sistema en el proceso gerencial. Constituyen un método para formular un plan y medir el desempeño en relación al plan.

La medición del desempeño puede comenzar de inmediato. No se necesita una nueva computadora ni los nuevos informe que ella produce. La mayor parte de la información que se necesita para medir el desempeño se encuentra en la disposición de la mayoría de las empresas. El problema no es la información, es la gerencia. Lo que se necesita es una gerencia que comprenda la importancia del proceso de medición de desempeño, fije objetivos para la consecución de sus programas, mida el desempeño de manera sistemática y comience a implementar el proceso de medición del desempeño como parte del sistema gerencial del cuadro cerrado.

CAPITULO IV

CAPITULO IV

EJERCICIOS DE APLICACION

IV.1. COSTOS Y BENEFICIOS DE UN PROYECTO MRP II

Práctica 1: Costos y Beneficios de MRP II.

Objetivo:

1. Comprender el impacto de los costos y beneficios en la ejecución de la planeación de recursos de manufactura.

Requisitos:

Asuma que la empresa ha ejecutado el sistema de Administración de Manufactura. Durante el proceso de ejecución, incurrió en gastos y logró beneficios

Antecedentes:

Equipo y programas de computo. Se gastarán N\$ 150,000 aproximadamente en la adquisición de equipos y programas de computadora, que serán objeto de depreciación uniforme durante un período de cinco años (N\$ 30,000 por año). Además, el costo anual de mantenimiento del equipo y los programas son de 15%, aproximadamente, del costo de adquisición, es decir, N\$ 22,500 anual.

Consultoría y Educación. Se gastarán N\$ 50,000 anuales, aproximadamente, en la utilización de consultores empresariales para propósitos de educación y consulta profesional.

Personal de procesamiento de datos y de apoyo. El personal actual de la empresa puede los requerimientos del sistema de manera que no se espera tener que emplear personal adicional, sin embargo, se calcula que el proyecto requerirá de unas 50 personas/mes en términos del tiempo y los servicios del personal. El costo promedio por mes se estima en N\$ 2,000.

Asuma que la empresa ha logrado los siguientes beneficios como resultado del mejoramiento de la administración de la fabricación.

Reducción del Inventario. Las mejoras establecidas en el proceso de planeación y programación conducen a la reducción de los inventarios, a la entrega uniforme de pedidos en cantidades correctas y a tiempo y a la reducción del ciclo de fabricación (reduciendo así los inventarios de producción en proceso), realizándose un 25% de reducción del inventario. Asuma que el valor promedio actual de los inventarios es de N\$ 4 millones y que el costo de mantener los inventarios es de un 25%. Por tanto los ahorros anuales realizados igualan el valor de los inventarios, multiplicado por el porcentaje de reducción, multiplicado por la tasa del costo de mantenimiento.

Costo de los materiales. La mejora en la prácticas de fabricación conducen a negociaciones de precios ventajosas con los proveedores y reducciones en los costos de transporte, realizándose una reducción de un 5% sobre una base de un valor anual de N\$ 5 millones.

Costo de la mano de obra. El mejoramiento de las prácticas de fabricación conduce a menos escasez de piezas, menos repetición del trabajo y menos hora extras de trabajo, realizándose una reducción de un 10% en la mano de obra directa. El costo de la mano de obra directa es N\$ 1.7 millones anuales.

Costos generales indirectos. El mejoramiento de las practicas de fabricación conduce a una mejor utilización de la maquinaria, y mejoramiento del trabajo en la fábrica, realizándose una reducción de un 10% en costo de gastos generales indirectos. Los costos generales indirectos anuales son de N\$ 2 millones.

Gastos generales y administrativos. Para calcular el impacto sobre los gastos generales y administrativos se deben considerar muchos factores, incluyendo el incremento en los servicios a los clientes, la reducción del trabajo de oficina, etc. realizándose una posible reducción de un 5% de un costo anual de N\$ 4 millones.

Desarrollo:

Utilice los siguientes formatos para gastos y ahorros totales realizados:

Costos del proyecto

Equipo y programas	_____
Educación	_____
Consultoría	_____
Personal	_____
Costo Total	_____

Beneficios

Reducción de inventario	_____
Costos de materiales	_____
Costo de mano de obra	_____
Costos generales indirectos	_____
Gastos generales y administrativos	_____
Total de Beneficios	_____

Cuestionario:

Basado en sus cálculos de costos y beneficios anticipados conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los costos y beneficios que usted calculó?
2. ¿La empresa ha tomado la decisión correcta en cuanto a la instalación del sistema de fabricación? Explique ¿por qué?
3. Mencione algunos beneficios intangibles que se derivarán de la ejecución del sistema.

Evaluación: Costos y Beneficios de MRP II

- Los costos y beneficios relacionados con la ejecución de un sistema de MRPII:
 - Están directamente relacionados con el nivel de desempeño, esto es, si el nivel de desempeño es del 85%, los beneficios que se pueden esperar son del 85%.
 - Se dividen en partes iguales entre el costo de los sistemas de cómputo y la parte gerencial.
 - Solo se pueden realizar cuando se haya incurrido en todos los costos relacionados.
 - No están expresados en ningún inciso anterior.
- De las siguientes actividades indique la secuencia en que se deben llevar a cabo. De igual manera relacione la mejor medida de cada actividad colocando la letra que corresponda.

Secuencia	Actividad	Medida por
—	Planeación comercial	a.Capacidad
—	Planeación de producción	b.Responsabilidad
—	Medidas de desempeño	c.Productos
—	Planeación de capacidad	d.Horas
—	Programación maestra	e.Piezas
—	Compras	f.Material
—	Planeación de ventas	g.Objetivos
—	Planeación de materiales	h.Demandas
—	Control de piso	i.Recursos

- Para cada elemento del Sistema Cerrado la meta de desempeño para cada elemento debe ser:
 - 95%
 - 90%
 - Superior al 85%
 - Distinta para cada empresa.
 - No corresponde a ninguno de los incisos anteriores.
- Los beneficios del camino gerencial son, aproximadamente, de un _____ % y los del camino computarizado de un _____ %.
Los costos del camino gerencial son, aproximadamente, de un _____ % y del camino computarizado de un _____ %.
- El proceso de planeación del nivel ejecutivo debe ser:
 - Un proceso mensual realizado generalmente durante los primeros tres días del mes.
 - Un proceso semanal realizado cada lunes por la mañana.
 - Una actividad de planeación anual.
 - Un proceso dinámico que requiere actualización frecuente.

6. El elemento más importante en la medición del desempeño es:
- a) La definición de los objetivos del desempeño.
 - b) La asignación de responsabilidad.
 - c) La medición de resultados.
 - d) a y b
 - e) a, b y c revisten todos igual importancia.
7. Compra y control de piso son elementos importantes del Proceso del Sistema Cerrado:
- Cierto
 - Falso
8. Los siguientes factores son elementos críticos del control de piso, excepto:
- a) La disposición de la planta.
 - b) Las oficinas del piso.
 - c) El control de la capacidad.
 - d) El control de las prioridades.
9. La secuencia correcta del proceso de planeación es:
- Ejecución por la dirección de operaciones
 - Planeación por el nivel ejecutivo.
 - Planeación por la dirección de operaciones.
10. ¿Qué actividad es la más importante en la Planeación a nivel ejecutivo?
- a) La planeación comercial
 - b) La planeación de ventas
 - c) La planeación de la producción
 - d) Todas revisten igual importancia.

IV.2. PLANEACIÓN COMERCIAL, DE VENTAS Y PRODUCCION.

Práctica 1: Planeación Comercial y de Ventas.

Objetivos:

1. Aprender a convertir el pronóstico de la línea de productos en uno de mezcla de productos y a conocer las ventajas del pronóstico de mezcla de productos.
2. Aprender a evaluar el desempeño de los pronósticos y conocer las ventajas de la evaluación del desempeño.

Requisitos:

Haber estudiado la parte teórica referente a Planeación a nivel ejecutivo. Manejar el concepto de pronósticos.

Antecedentes:

El departamento de Mercadotecnia formula un pronóstico anual de ventas basado en un promedio de movimiento de las ventas pasadas de las líneas de productos m1 y m2.

<i>Línea de productos</i>	<i>Estrategia de fabricación</i>	<i>Etapas del ciclo de vida del producto</i>	<i>Aumento calculado de las ventas</i>
8800	Fabricación vs inventario	Madurez	+ 5%
12000	Ensamblaje vs pedido	Crecimiento	+ 25%
14000	Fabricación vs pedido	Introducción	+50%

Como la 14000 es un producto nuevo, el pronóstico de ventas ha sido calculado al azar. Estos pronósticos son objeto de un porcentaje de aumento (o disminución) basado en la opinión del pronóstico que tiene la gente de mercadeo que conoce mejor el mercado. La línea de escritorios 8800 consta de tres modelos basados en la dimensión de la cubierta: modelos 8801, 8805 y 8809 fabricados contra inventario. La línea 12000 consta de varias opciones seleccionables por el cliente.

La exactitud general en términos monetarios del pronóstico de ventas para la línea de productos ha sido de 93%. Fabricación convierte el pronóstico monetario a pronóstico por artículo. El nivel promedio de exactitud más alto que alcanza es de 82% mensual. Fabricación se queja de que mercadeo a menudo cambia las órdenes sin previo aviso y acepta pedidos que no han sido planeados. En consecuencia, la mezcla de productos cambia constantemente y hay que acelerar los pedidos en el taller, con las consiguientes interrupciones de producción que esto origina. Fabricación calcula que la exactitud del pronóstico de mezcla de productos es inferior al 50%. Por otra parte, Mercadotecnia, señala que la calidad del servicio a los clientes ha sido deficiente porque Fabricación y la gerencia de Materiales no han podido entregar sus productos a tiempo.

Desarrollo:

1. Convierta el pronóstico de la línea de productos en un pronóstico de mezcla de productos para la línea 8800, basándose en los siguientes datos. La mezcla de productos de los pedidos de la 8800, basada en porcentajes pasados, han sido de un:

50% para el modelo 8801
30% para el modelo 8805
20% para el modelo 8809

Se suministra en términos monetarios, el pronóstico mensual de ventas para la línea 8800. Como el precio de venta promedio es de \$400 por unidad, es posible convertir el pronóstico de venta en unidades dividiendo la cifra monetaria mensual por el costo promedio por escritorio.

Complete los espacios que aparecen en blanco:

Pronóstico	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Milones \$	640	720	640	760	840	1000	960	960	1040	1200	1920	1920	12800
Unidades	1600	1800		1900	2100	2500		2400	2600		4800	4800	31500
8801	800	900		950	1050		1200	1200	1300	1500		2400	15750
8805	480		480	570	630		720	720	780	800	1440		
8809		360	320		420	500	480	480		600	960	960	6300

2. La información que aparece en el cuadro a continuación representa el pronóstico y la demanda efectiva de la línea 8800 en el año pasado.

Complete el cálculo de la exactitud del pronóstico en los espacios que aparecen en blanco. Por ejemplo, la exactitud del pronóstico para el mes de enero es de 610 dividido por 720. (Sugerencia: Para facilitar el cálculo use siempre la cifra más pequeña como cifra base, esto es, que el cálculo para el mes de mayo es 1020 entre 1290.)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Pronóstico	610	770	800	825	1290	1020	1460	940	1735	1150	2380	2550	
Ventas Efectivas	720	925	800	990	1020	1090	1200	1400	1300	1500	2400	2900	
% de desempeño	84.7	83.2	100	83.3	79.0	93.5				76.6	99.2	87.9	

Cuestionario:

1. ¿Qué problemas presenta la utilización de porcentajes pasados como base de un pronóstico de mezcla de productos? ¿Qué ventajas tiene la utilización de un pronóstico de mezcla de productos?
2. ¿Qué medidas se deben tomar para mejorar la exactitud de sus pronósticos?
3. ¿Cómo puede Mercadeo decir que la exactitud general de los pronósticos de la línea 8800 fue de un 93% el año pasado cuando gerencia de Materiales mantienen que el nivel de exactitud se acercó más a un 83%? ¿Es posible que ambos tengan razón? ¿Cuál es la respuesta más correcta?
4. ¿Qué nivel mínimo de exactitud y de detalle (cifras totales, línea de productos, artículo, mensual, anual, etc) debe tratar de lograr la compañía en sus productos? ¿Por qué?
5. ¿Qué recomendaciones haría usted para mejorar el proceso de los pronósticos de la compañía?

Práctica 2: El Plan de Producción

Objetivos:

1. Conocer lo que es un plan de producción y aprender a formularlo.
2. Comprender las mejoras de desempeño que permite la buena planeación de la producción.

Requisitos:

Haber estudiado la parte teórica referente a Planeación a nivel ejecutivo.

Antecedentes:

Como se indicó anteriormente, la compañía fabrica dos líneas de productos de escritorios y está en vías de introducir una tercera línea.

1. La línea de productos No. 1, Escritorios 8800, constituye el producto normalizado que evolucionó de los productos originales fabricados contra pedido por la compañía. Es un producto que ha alcanzado su madurez, en lo que a su ciclo de vida se refiere, y es de fabricación contra inventario.
2. La línea de productos No. 2, la 12000, es un producto de ensamblaje contra pedido que también evolucionó del producto original fabricado contra pedido. Para poder ensamblar escritorios especiales contra pedido, ingeniería estableció una serie de opciones y características que constituyen un escritorio de fabricación contra pedido.
3. La línea de productos No. 3, la 14000, integra los últimos adelantos en materia de tecnología de fabricación de muebles finos y está actualmente siendo introducida en el mercado de muebles ejecutivos. Es un producto de fabricación contra pedido, especialmente diseñado para ejecutivos de alta posición.

El nivel actual de inventarios de la línea 8800 es elevado dado que la presidencia de la compañía sigue insistiendo en entregar rápidamente los pedidos de la clientela y en minimizar los agotamientos de inventarios. El mercado ha respondido favorablemente a la introducción de la línea 12000 y el gran número de pedidos y la capacidad de producción limitada ha conducido a un período de espera de tres meses para la entrega de los pedidos.

Aunque el nivel de inventarios de la línea 8800 es elevado, Fabricación no considera este factor al formular el plan de producción y el Programa Maestro. La responsabilidad por los inventarios de productos terminados se transfiere al departamento de Mercadotecnia al final de cada semana. Fabricación considera que para evaluar el desempeño del proceso de fabricación, se tiene que separar los inventarios de productos terminados y los de fabricación.

Desarrollo:

Formule un plan de producción para la 8800 (un producto de fabricación contra inventario) para los meses de enero a diciembre, basándose en las restricciones y el plan de ventas que se suministran a continuación. El objetivo del ejercicio es minimizar el nivel de inventarios al final de cada mes, respetando, al mismo tiempo, a las restricciones.

Plan de:	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Ventas	1600	1800	1600	1900	2100	2500	2400	2400	2600	3000	4800	4800	31500
Producción													
Inventarios													

Restricciones del plan de producción para la línea de productos No. 1.

- La producción máxima mensual no debe exceder 3,899 unidades.
- La producción se debe mantener constante a intervalos de tres meses.
- El aumento de producción (cada trimestre) no debe exceder el 25%, debido a limitaciones de capacidad.
- Minimizar la acumulación de inventarios de manera que no excedan:
 - 1,000 unidades al final del mes de marzo
 - 2,000 unidades al final del mes de junio
 - 4,000 unidades al final del mes de septiembre
 - 2,000 unidades al final del mes de diciembre
- Asuma que debe trabajar con números enteros (cientos)

Recuerde que: Las cifras del plan de producción son iguales que las del plan de ventas, más o menos el cambio en el plan de inventarios, o:

$$PP = PV \pm (\text{cambio en el plan de inventarios})$$

y que: La tasa de producción es igual al plan de producción dividida por el número de periodos durante el cual se aplica dicha tasa, o:

$$RP = PP / (\text{Núm. de periodos})$$

Questionario:

1. Conteste las siguientes preguntas sobre el problema que acaba de resolver:
 - a) ¿Cuál es la producción total requerida para el año?
 - b) ¿Cuál es el promedio de la tasa de producción mensual?
 - c) ¿Cuál es la tasa de producción real para cada mes?
 - d) ¿A cuánto asciende el plan de inventarios proyectado para cada mes?
 - e) ¿Se han observado todas la restricciones?
2. Compare sus respuestas con sus compañeros de clase. ¿Logró los objetivos y observó las restricciones?
3. ¿Qué impacto tendría el plan de producción que usted propone si se ejecutase en la empresa?
4. ¿Qué otra información sería valiosa para usted en la formulación del plan de producción de la línea 8800?

Evaluación: Planeación Comercial, de Ventas y Producción

1. El plan de ventas es una declaración de lo que se espera vender en términos de:
 - a) Unidades monetarias
 - b) Unidades de producción
 - c) Las listas de materiales
 - d) Únicamente a) y b)
 - e) Todo lo anterior
2. Estos son diversos tipos de planes comerciales excepto:
 - a) El plan de materiales
 - b) Los planes funcionales
 - c) El plan a largo plazo
 - d) Los planes de los productos
3. Relacione las siguientes columnas:

<input type="checkbox"/> Plan a largo plazo	a) Son para departamentos específicos.
<input type="checkbox"/> Planes de los productos	b) Conocido a veces como el plan de operaciones.
<input type="checkbox"/> Plan comercial anual	c) Son para líneas de productos.
<input type="checkbox"/> Planes funcionales	d) Tiene una proyección de 3 a 5 años.
4. El plan de ventas es una declaración de lo que se proyecta:
 - a) Vender
 - b) Producir
 - c) Despachar
 - d) Ninguno de los anteriores
5. Los pronósticos de ventas son inexactos, no admiten un margen de exactitud superior al 95%.
 - Cierto
 - Falso
6. El plan de producción se basa en información procedente de los planes de ventas, inventarios y pedidos pendientes.
 - Cierto
 - Falso

7. ¿En qué etapa del ciclo de vida de un producto suele ocurrir el crecimiento más rápido?
- a) Introducción
 - b) Crecimiento
 - c) Madurez
 - d) Declive
8. El pronóstico de ventas de un producto depende del nivel de capacidad disponible.
- Cierto
 - Falso
9. El beneficio neto es:
- a) La diferencia entre el precio de venta y el precio del distribuidor.
 - b) La diferencia entre las ventas y el costo de las mismas.
 - c) El precio de venta menos el costo de la mano de obra y los materiales.
 - d) Ninguno de los anteriores.
10. Los siguientes son temas de la reunión del nivel ejecutivo, excepto:
- a) Plan de control de piso
 - b) Plan de inventarios/pedidos pendientes
 - c) Plan de despachos
 - d) Plan comercial

IV.3. ELABORACION DEL PROGRAMA MAESTRO

Práctica 1: Programación Maestra

Objetivo:

1. Resolver un problema de programación maestra para un producto de fabricación contra inventario.

Requisitos:

Haber revisado la parte teórica referente a programación maestra.

Antecedentes:

Los escritorios 8800, línea de productos No. 1, se fabrica en cinco modelos distintos, en base a los materiales utilizados: caoba, encino, nogal, pino y plástico laminado. Las tendencias de ventas muestran la siguiente mezcla de productos:

20% caoba	10% pino
10% encino	40% plástico laminado
20% nogal	

Utilizando un plan de producción de 2,000 por mes, elabore un Programa Maestro semanal para el modelo de caoba del escritorio 8800. Asuma que el mes es de cuatro semanas.

Escritorio 8800 caoba: A la mano = 0
Tamaño del lote = 200

Mes	Enero				Febrero			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Pronóstico	15	5	100	100	100	100	100	100
Demanda	85	95						
Saldo Disponible Proyectado								
Disponible para Promesa								
Programa Maestro								

Evaluación: Programación Maestra.

- El grupo de planeación a nivel de la Dirección de Operaciones se compone de las siguientes actividades, excepto:
 - a) Programación maestra
 - b) Planeación comercial
 - c) Planeación de capacidad
 - d) Planeación de materiales
- El Programa Maestro divide el plan de producción en un programa semanal detallado basado en mezcla de productos, disponibilidad de materiales y disponibilidad de capacidad.
 - Cierto Falso
- Señale la frecuencia más apropiada para la revisión y actualización de los siguientes planes:

<input type="checkbox"/> Programa Maestro	A = Anual
<input type="checkbox"/> Plan comercial	T = Trimestral
<input type="checkbox"/> Plan de materiales	M = Mensual
<input type="checkbox"/> Plan de producción	S = Semanal
	D = Diaria
	H = Por hora
- Para elaborar el Programa Maestro se utilizan los siguientes elementos de demanda:
 - a) Refacciones
 - b) Mezcla de productos
 - c) Filiales
 - d) Todos los elementos anteriores
- La cifra de "disponible para promesa" es un instrumento utilizado por:
 - a) Programación Maestra
 - b) Planeación de materiales
 - c) Compras
 - d) Entrada de pedidos
 - e) a) y d)
- El motivo de incumplimiento en un 95% de las fechas de entrega es:
 - a) Averías de la maquinaria de Fabricación.
 - b) Deficiencia de la información y promesas de entrega
 - c) Programas deficientes
 - d) Pronósticos deficientes

7. Una barrera de tiempo es: (seleccione una respuesta)
- a) La definición de una política empleada por el programador para evaluar los cambios.
 - b) Un período durante el cual no se puede modificar la lista de materiales.
 - c) Un período durante el cual no se pueden aceptar nuevos pedidos en el Programa Maestro.
 - d) Un período establecido diariamente para actualizar el Programa Maestro introduciendo en el nuevos pedidos.
8. El programador del plan maestro colabora con todos los departamentos siguientes, excepto:
- a) Mercadotecnia
 - b) Relaciones públicas
 - c) Ingeniería
 - d) Fabricación
9. El Programa Maestro además de definir lo que se debe comprar y cuánta capacidad se debe planear, también define indirectamente:
- a) Los programas de los centros de trabajo.
 - b) Las fechas de embarques de los pedidos.
 - c) Los programas de inspección.
 - d) Todos los elementos anteriores.
10. Combine la estrategia de fabricación con la característica correspondiente. (Puede haber respuestas múltiples).
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Diseño y fabricación contra pedido. | a) El tiempo de entrega al cliente es más corto que la duración del ciclo de fabricación |
| <input type="checkbox"/> Fabricación contra pedido | b) Se diseña el producto según especificaciones del cliente |
| <input type="checkbox"/> Ensamblaje contra pedido | c) El tiempo de entrega equivale a la duración del ciclo de fabricación |
| <input type="checkbox"/> Fabricación contra pedido | |

IV.4. PLANEACIÓN DE MATERIALES

Práctica 1: La lógica de planeación de materiales

Objetivos:

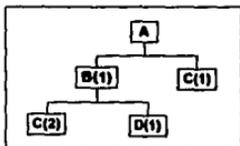
1. Usar la lógica de planeación de materiales para aprender como determinar los requerimientos de materiales necesarios para la producción de un producto.

Requisitos:

Haber estudiado la parte teórica correspondiente a la Planeación de Materiales.

Antecedentes:

Considere un producto llamado A para ver como se determinan los requerimientos de materiales necesarios para su producción. Examine la siguiente lista de materiales:



Como se ve, cada producto A esta compuesto de un B y un C, se ensambla cada producto B de dos C y un D. Para determinar los requerimientos de esos artículos examine el programa de Planeación de Requerimientos de Materiales.

Artículo A	A la mano	1	2	3	4	5	6	7	8
Programa Maestro			20		30				

Número de Artículo	Cantidad de la Orden	Período de Trabajo de Planeación de Materiales							
		Barras							
B	20								
Tiempo de entrega = 2	A la mano								
Requerimientos Brutos			20		30				
Órdenes Abiertas									
Proyectado a la mano	30	30	10	10	30				
Entrega planeada de material					20				
Inicio planeado del material			20						

Estos son los supuestos:

- Hay dos pedidos diferentes en el Plan Maestro para la pieza A, 20 unidades en el período dos y 30 en el período cuatro.
- Se ordena la pieza B en lotes de 20 y tiene un tiempo de entrega de 2 periodos, se surte la pieza C en lotes de 40 unidades y tiene un tiempo de entrega de 1 periodo.
- No se ha encargado ninguna B ni C.
- En inventarios hay 30 unidades B y 10 C.

Desarrollo:

Complete la forma de trabajo de planeación de materiales para el artículo C. Consulte los cálculos de A como referencia.

1. Busque en la lista de materiales los datos que necesite para el artículo C.
2. Observe que el artículo C aparece dos veces en la lista de materiales.
3. Considere los requisitos de C en base a los de A y B.

Numero de Artículo	Cantidad de la Orden	Formato de Trabajo de Planeación de Materiales								
C	40	Semana								
Tiempo de entrega = 1	A la mano	1	2	3	4	5	6	7	8	
Requerimientos Brutos										
Órdenes Abiertas										
Proyectado a la mano	10									
Entrega planeada de material										
Inicio planeado del material										

Práctica 2: Problemas de la planeación de materiales

Objetivos:

1. Aprender a evaluar y resolver los problemas de la planeación de materiales.

Requisitos:

Haber estudiado la parte teórica correspondiente a la Planeación de Materiales.

Antecedentes:

El proceso computarizado de la planeación de requerimientos de materiales realiza los cálculos y sugiere acciones a tomar por el planificador de materiales, acciones como creación de nuevos órdenes de compra o la reprogramación de órdenes de fabricación de una fecha a otra. El planificador está a cargo de ejecutar tales acciones y también está encargado de resolver los problemas relacionados con la programación y obtener un acuerdo entre los miembros del personal afectado por los cambios del programa.

El planificador debe evaluar todos los datos y decidir en base a la información disponible. Debe tratar de resolver los problemas de programación de manera que no afecten a otros artículos. Si no se pueden resolver los problemas en esa forma, los otros programas deben ser evaluados y ajustados en la medida necesaria.

A continuación se presentan tres problemas que usted debe evaluar y resolver.

Desarrollo:

Problema 1: Una orden de compra retrasada.

La orden del mecanismo de gaveta ha sido demorada 3 semanas por el proveedor dicho mecanismo forma parte del ensamble de gaveta. Actualmente hay 300 ensambles de gaveta en el inventario.

Determine el impacto del nuevo programa y las acciones que se pueden tomar para solucionar el problema.

Antes de la re programación, el formato de trabajo para la planeación de los requerimientos de materiales es la siguiente:

Numero de Artículo	Cantidad de la Orden	Formato de Trabajo de Planeación de Materiales							
		Semana							
Mecanismo de Gaveta	400								
Tiempo de entrega = 3	A la mano	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos Brutos		100	100	100	100	100	100	100	100
Órdenes Abiertas					400				
Proyectado a la mano	300	200	100	0	300	200	100	0	-100/300
Entrega planeada de material									400
Inicio planeado del material						400			

1. Realice los cálculos.

Numero de Artículo	Cantidad de la Orden	Formato de Trabajo de Planeación de Materiales							
Mecanismo de Gaveta	400	Semana							
Tiempo de entrega = 3	A la mano	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos Brutos		100	100	100	100	100	100	100	100
Órdenes Abiertas								400	
Proyectado a la mano	300								
Entrega planeada de material									
Inicio planeado de material									

2. ¿Qué acciones tomaría para resolver este problema?
3. Es posible que en sus cálculos requiera que una orden planeada se inicie en el período uno. ¿Cómo puede esperar que el vendedor entregue una nueva orden en el período cuatro cuando la orden existente ya ha sido re programada el período cuatro al siete?

Problema 2: Aumento en el Programa Maestro

Usted es el planeador de materiales y se le informa que el programa de la línea 12000 acaba de incrementarse en un 30%. El aumento debe comenzar dentro de tres semanas, lo que se sitúa dentro del tiempo de entrega total de seis semana. Elabore una lista de las acciones que tomaría para estar seguro de que tendrá suficientes materiales disponibles de los proveedores y suficiente capacidad de fabricación para la ejecución de ese nuevo programa.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Problema 3: Detección de faltantes de materiales en el inventario.

Llaman del almacén para reportarle que el conteo cíclico revela que el número de cremalleras en inventario se ha ajustado de 220 a 195, es decir una diferencia de 25.

El formato de planeación de materiales de la cremallera presenta el aspecto siguiente:

Número de Artículo	Cantidad de la Orden	Formato de Trabajo de Planeación de Materiales							
Cremallera	400	Semana							
Tiempo de entrega = 5	A la mano	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos Brutos		10	200	10	200	10	10	10	10
Órdenes Abiertas					250				
Proyectado a la mano	220	210	10	0	50	40	30	20	10
Entrega planeada de material									
Inicio planeado del material									

1. Recalcule el formato de planeación de materiales para la cremallera.

Número de Artículo	Cantidad de la Orden	Formato de Trabajo de Planeación de Materiales							
Cremallera	400	Semana							
Tiempo de entrega = 5	A la mano	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos Brutos		10	200	10	200	10	10	10	10
Órdenes Abiertas					250				
Proyectado a la mano	195								
Entrega planeada de material									
Inicio planeado del material									

2. ¿Qué acciones de planeación de materiales se deben tomar en cuanto a las cremalleras?
3. ¿Qué impacto cree que podría tener esto en el programa de fabricación?

Evaluación: Planeación de Materiales.

- La Planeación de Materiales es:
 - Un sistema completo de gestión empresarial.
 - Un sistema de gestión de proceso de compra y fabricación
 - Un sistema de prioridades desfasado de tiempo.
 - Ninguno de los anteriores.
- Indique qué elementos constituyen insumos o salidas directas de la planeación de requerimientos de materiales

<i>N = No es insumo directo</i>	<i>I = Insumo</i>	<i>S = Salida</i>
<input type="checkbox"/> Plan de Producción	<input type="checkbox"/> Inventario	
<input type="checkbox"/> Compras	<input type="checkbox"/> Fabricación	
<input type="checkbox"/> Listas de materiales	<input type="checkbox"/> Plan de ventas	
<input type="checkbox"/> Ruta	<input type="checkbox"/> Despacho	
- Completa: Las políticas de las órdenes son establecidas y mantenidas por _____ y se emplean para determinar _____.
- El sistema de cómputo determina las acciones de planeación y programación que se deben tomar una vez que el planificador recomienda las acciones alternativas.
 - Cierto
 - Falso
- Los cuatro elementos del cálculo de la planeación de los requerimientos de materiales son:
Requerimientos Brutos, Saldo a la mano, Órdenes abiertas, inventario final. Los símbolos matemáticos del cálculo son =, *, -. Arregle los diversos elementos y símbolos para representar el cálculo y escriba la ecuación.
- Complete con la letra correspondiente.
En el cálculo de los requerimientos de materiales los requerimientos brutos se satisfacen _____ inventario y órdenes abiertas.
 - a) en primer lugar con
 - b) después de órdenes planeadas en firme y entonces con
 - c) Hasta alcanzar el nivel seguro de inventarios, entonces con
 - d) con el trabajo en proceso con

7. El inventario utilizado en el cálculo de la planeación de los requerimientos de materiales incluye:
- a) Inventario de trabajo en proceso.
 - b) Materiales por comprar, aún en poder de los proveedores
 - c) Materiales ya distribuidos a las órdenes de fabricación.
 - d) Cantidades en órdenes abiertas de fabricación y compra.
8. El tiempo de entrega es utilizado por planeación de los requerimientos de materiales para:
- a) Determinar cuando fabricar o comprar piezas.
 - b) Prometer una fecha de entrega a un cliente.
 - c) Determinar si la fecha de una orden de fabricación está vencida.
 - d) Ninguna de las contestaciones anteriores.
9. Realice los cálculos y determine la cantidad de órdenes planeadas y la fecha de inicio (en qué semana).

Número de Artículo	Cantidad de la Orden	Formato de Trabajo de Planeación de Materiales							
		Semana							
Cremallera	378								
Tiempo de entrega = 3	A la mano	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos Brutos		100	100	0	100	0	100	100	100
Órdenes Abiertas					200				
Proyectado a la mano	100								
Entrega planeada de material									
Inicio planeado del material									

¿Es necesario reprogramar alguna orden? _____

10. Podrían ser síntoma de problemas de programación los siguientes, excepto:
- a) Un artículo necesario para producir una orden de fabricación que no estará disponible hasta la semana próxima.
 - b) Recibo de un artículo comprado que no se utilizará hasta el mes próximo.
 - c) Material rechazado por el contratista que no se ajusta a sus especificaciones.
 - d) Un 72% de desempeño general del Programa Maestro de producción.

IV.5. PLANEACION DE CAPACIDAD.

Práctica 1: Planeación de Capacidad

Objetivos:

1. Identificar los problemas relacionados con la planeación de la capacidad.

Requisitos:

Haber estudiado la parte teórica correspondiente a la Planeación de la Capacidad.

Antecedentes:

Los congestionamientos en los centros de trabajo en la empresa han variado durante los últimos años. Recientemente se han limitado a las máquinas de pulido. Estas máquinas constituyen un proceso clave en la fabricación de las líneas de escritorios y son ellas las que proporcionan el margen competitivo de que goza la empresa en el mercado de escritorios.

Ha habido un aumento lento, pero uniforme, en la demanda de máquinas pulidoras. Todos estaban conscientes de la situación pero se consideraba que no habría necesidad de adquirir máquinas adicionales hasta una fecha no especificada del próximo año.

Cuando se insistió en que Materiales especificara la fecha indicó que no tenía suficiente información.

Actualmente hay una situación de sobrecarga en las máquinas pulidoras.

Desarrollo:

Como no se dispone de un programa de computadora para la planeación de la capacidad, los datos de carga por periodo de las máquinas pulidoras se calculan a mano.

Los datos más recientes fueron recopilados hace tres semanas, pero dos personas requieren una semana para recopilarla. A continuación se dan los datos obtenidos del estudio:

**Total de horas máquina
Centro de Trabajo 4200, Pulidoras**

Centro de Trabajo	Pulidoras	Abril	1	2	3	4	Total
C	Liberadas	300	400	350	300	200	1600
A	Programadas		200	300	300	300	1100
R	Carga Total	300	600	650	600	500	2700
G	Cap. Disp.		600	600	600	600	2400
A	Variación	-300	-100	-150	-150	-100	-300
M	Var. Acum.		-300	-450	-600	-700	
E							
I							
S							

Questionario:

1. ¿Hasta que punto las máquinas pulidoras pueden cumplir los requerimientos del programa durante las próximas cuatro semanas? Explique:
2. ¿Qué debe hacerse con las 200 horas de carga atrasada? ¿Que impacto tiene su respuesta en el programa de fabricación?
3. ¿Qué recomendaciones haría para aumentar la capacidad de las máquinas pulidoras en el corto plazo?
4. ¿En caso de no poder aumentar la capacidad en el corto plazo, que recomendaciones haría para disminuir la carga de las máquinas pulidoras? ¿Qué impacto tendrían estas recomendaciones en el programa?

Evaluación: Planeación de Capacidad

1. A cada una de las funciones de planeación siguientes, asigne el nivel de planeación y de alcance del plan que corresponde.

Nivel de planeación	Funciones de planeación	Duración del horizonte de Planeación
_____	Plan de producción	_____
_____	PMP, MRP, PRC	_____
_____	Control de Piso	_____

- a) Ejecución de los programas de operaciones
b) Corto plazo
c) Mediano plazo
d) Largo plazo
e) Planeación al nivel ejecutivo
f) Planeación al nivel de la dirección de operaciones
2. Capacidad es:
- ___ a) La cantidad de trabajo programada.
___ b) Los recursos específicos necesarios para elaborar un producto.
___ c) Las máquinas e instalaciones que se necesitan para elaborar un producto.
___ d) b y c
3. Si la carga supera a la capacidad, no se puede realizar el programa.
___ Ciento
___ Falso
4. _____ es una medida de los recursos disponibles.
_____ es una medida de la demanda de esos recursos.
5. La unidad de medida empleada para medir la carga y la capacidad siempre deben ser:
- ___ a) Horas normales
___ b) La misma unidad de medida empleada en el archivo maestro de artículos.
___ c) La unidad de medida de la materia prima más cara.
___ d) La misma.
6. Para calcular la capacidad real disponible se debe ajustar la capacidad instalada de acuerdo con la:
- ___ a) Eficacia
___ b) Utilización
___ c) Productividad
___ d) Ninguna de las respuestas anteriores.

7. Llene el espacio correspondiente. El perfil de carga se calcula al resumir los (las) _____ de los archivos de rutas de todas las órdenes liberadas y programadas.
- a) Requisitos
 - b) Número de operación
 - c) Horas hombre
 - d) Tiempo de entrega
8. En la planeación al nivel de la dirección de operaciones el ajuste de la capacidad se puede efectuar mediante los procedimientos siguientes, excepto:
- a) Horas extra
 - b) Subcontratación
 - c) Contratando personal adicional
 - d) Comenzando otro turno de trabajo
9. Cuando la carga supera a la capacidad, lo último que se debe hacer es:
- a) Reducir el Programa Maestro hasta poder obtener capacidad adicional.
 - b) Aumentar la capacidad para poder mantener la carga.
 - c) Aplazar o reprogramar la carga hasta un periodo en que haya más capacidad disponible.
 - d) Notificar a los clientes interesados que sus pedidos serán retrasados.
10. La planeación de la capacidad es un sistema de programación y distribución de carga desfasada en el tiempo.
- Cierto
 - Falso

IV.6. LISTAS DE MATERIALES, INVENTARIO Y RUTAS DE PROCESO.

Práctica 1: Listas de Materiales

Objetivos:

1. Estudiar el impacto que tienen las listas de materiales en la fabricación.

Requisitos:

Haber estudiado la parte teórica correspondiente a listas de materiales.

Antecedentes:

La línea de escritorios ejecutivos 14000, la nueva línea de productos que se acaba de introducir en el mercado, emplea en su diseño los materiales y acabados más notables para la fabricación de muebles de oficina. En esta línea, el cliente puede seleccionar las dimensiones del escritorio y su distribución izquierda o derecha que se ajusten más a sus necesidades personales. La empresa tiene que recibir de cada cliente las especificaciones del escritorio que desea antes de proceder a fabricarlo.

Hasta la fecha todos los diseños de Ingeniería han tenido éxito. Los diseños de los productos de la empresa se encuentran en dos categorías: diseño de productos nuevos, como la línea 14000 y mejora de los diseños de líneas de productos en fabricación. En promedio, hay cuatro mejoras de diseño por año y por línea de producto. Ingeniería tiene varias reglas importantes para implementar las mejoras en el diseño de nuevos productos:

1. Ingeniería se encarga de la adquisición y fabricación de todos los productos en diseño. El departamento de Fabricación no está autorizado a participar en el proceso de diseño de productos.
2. Toda la documentación de los productos la mantiene manualmente personal del departamento de Ingeniería exclusivamente. No se introduce esta información en el sistema de cómputo hasta que el producto recibe autorización oficial. Ningún otro departamento tiene accesos a la documentación hasta que ésta recibe la aprobación de Ingeniería.
3. Los órdenes de cambios de Ingeniería se redactan e implementan cuatro veces al año, al inicio de cada trimestre. Todos los cambios en los productos se agrupan en una sola orden de cambios para todos los productos. Por consiguiente, solo existe una fecha de vigencia para posiblemente cientos de componentes.
4. Las listas de materiales se ponen a disposición de Materiales y Fabricación a principios de cada trimestre. Esta es la primera vez que Fabricación tiene conocimiento de las nuevas configuraciones. Es entonces que se capturan el computadora las nuevas listas de materiales.
5. El plazo de implementación de todos los cambios de productos es de 60 días. El día 61, una vez comenzado el nuevo trimestre, las configuraciones entran oficialmente en vigencia.

Desarrollo:

El personal de Fabricación siempre tiene problemas para introducir los cambios, esto le toma unos dos meses. Materiales, tiene que hacer que sus empleados trabajen tiempo

Evaluación: Listas de Materiales

- Las listas de materiales son documentos administrados por el departamento de:
 a) Fabricación
 b) Materiales
 c) Ingeniería
 d) Ninguno de los departamentos anteriores
- Las listas de planeación se emplean para mejorar el desempeño de los rubros que aparecen a continuación excepto:
 a) Compromisos de entrega
 b) Equipos de fábricas
 c) Planeación preliminar de la capacidad
 d) Pronósticos
- ¿Cuál de los siguientes departamentos utiliza las ordenes de cambio de ingeniería para incorporar los cambios?
 a) Fabricación
 b) Ingeniería
 c) Finanzas
 d) Todos los departamentos anteriores
- Indique la secuencia correcta de los trámites requeridos para implementar un cambio de ingeniería.
a) Tramite 1 b) Tramite 2 c) Tramite 3
 Actualización de registros
 Supervisión de la implementación
 Análisis del cambio
- La verificación de las listas de materiales:
 a) Es un proceso continuo
 b) Se puede descontinuar cuando el nivel de exactitud supera el 98%.
 c) Debe ser evaluada por el personal de Finanzas.
- Todos los productos fabricados deben tener una lista de materiales.
 Cierto
 Falso
- Las ordenes de cambio de ingeniería de urgencia deben ser implementadas:
 a) En la fecha de su aprobación.
 b) Cuando se haya agotado el inventario viejo en su totalidad.
 c) Antes de diseñarse el próximo producto.
 d) Antes de despacharse el próximo producto

8. Un elemento importante en la evaluación de la exactitud de las listas de materiales es:
- a) El grado de exactitud anterior.
 - b) La persona responsable.
 - c) La complejidad del producto.
 - d) El respaldo del nivel ejecutivo.
9. La lista de materiales define todos los elementos siguientes, con excepción de:
- a) La cantidad de cada componente que se requiere.
 - b) La secuencia en que se utilizan los componentes.
 - c) Los componentes que se han de utilizar.
 - d) El centro de trabajo donde se produce el componente.
10. La necesidad de tener una lista de materiales la determina la estrategia de fabricación que se emplea.
- Cierto
 - Falso.

Práctica 2: Estado de los registros del inventario

Objetivos:

1. En base al procedimiento para mantener la exactitud de los inventarios proponer mejoras a una situación planteada para aumentar su exactitud.

Requisitos:

Haber estudiado la parte teórica correspondiente al estado del inventario.

Antecedentes:

La exactitud del estado del inventario ha sido un problema constante en los últimos años. El año pasado, como resultado del inventario que se realizó, fue necesario hacer un ajuste negativo de N\$ 157,000. Aunque la empresa no dispone de un sistema formal para la evaluación de sus registros de inventario, varias verificaciones hechas por el departamento de Fabricación han demostrado que el nivel de exactitud es de aproximadamente un 72%. Es difícil determinar la exactitud de los registros porque el sistema de transacciones de inventario es uno de actualización por lotes y la lista de edición de errores debe ser conformada a los artículos evaluados.

Las transacciones son presentadas al departamento de procesamiento de datos al finalizar el primer turno. Al día siguiente, por la mañana, se efectúa la actualización del inventario mediante la captura de las transacciones del día anterior, acompañada de su lista de errores. Esta lista contiene los errores identificados por la computadora y no aceptados como transacciones válidas. La lista es entregada al departamento de Almacén para su corrección y re procesamiento. Esto ha ocasionado problemas de exactitud porque los errores no siempre se corrigen al día siguiente y a veces tardan de tres a cuatro días para corregir todos los errores. El promedio de errores de las transacciones ha sido de un 10 a 12%.

En los últimos años, el almacén había funcionado bajo la dirección de los supervisores de producción, hasta que el año pasado se nombró un gerente de Almacén, antes de esto, la política del almacén era de puertas abiertas. Cada empleado era responsable de presentar la documentación necesaria cuando sacaba piezas del almacén, pero todos los empleados que las necesitaban, estaban autorizados a sacarlas. El resultado de esto fue un constante deterioro de la exactitud de los registros y la consiguiente reducción de la disponibilidad de piezas para cumplir con el programa de fabricación. El problema fue tal que se hizo necesario tomar un inventario semestral, en lugar del inventario anual acostumbrado. La responsabilidad del gerente de Almacén es tomar las medidas necesarias para aumentar la exactitud de los registros hasta alcanzar un mínimo de 90% en un plazo de 12 meses.

En los últimos seis meses a partir del nombramiento, se han instituido algunas mejoras al aplicar políticas y procedimientos más estrictos en cuanto a las transacciones de inventarios y el acceso al almacén. El reglamento actual se puede resumir así "Si no se presentan documentos, no se entregan piezas". Únicamente el personal del almacén está autorizado para entrar y sacar piezas. Toda la documentación es revisada en su correcto llenado antes de despachar los materiales. Si la documentación contiene errores, el interesado debe volver a presentarla. Esta nueva regla ha ocasionado quejas

en el personal de Fabricación en cuanto al tiempo que tardan en obtener las piezas del almacén.

En general, las nuevas políticas y procedimientos parecen estar funcionando bien, aunque el departamento de Fabricación se queja de que son demasiado restrictivas. El número de errores en las transacciones ha disminuido de su nivel anterior de un 10 a 12% a menos de un 5%. A pesar de esto, se considera que no se pueden lograr mejoras adicionales hasta que no se instale un nuevo sistema de computación en línea. El porcentaje de exactitud del estado del inventario ha aumentado del 72% a un 79%.

En un afán de acelerar el programa de exactitud de los registros en el inventario se ha creado un cargo de analista de conteos cíclicos. El responsable trabajará bajo la dirección del gerente de Finanzas. Se considera que el encargado de verificar el nivel de la exactitud de los registros de inventario no debe ser un empleado del almacén. Se ha establecido una nueva regla que prohíbe los ajustes en el inventario hasta que se conoce y corrige la causa exacta del error. Además, todo ajuste por una cantidad mayor de N\$250 debe ser autorizado por el gerente de Finanzas antes de ser efectuado. Todos consideran que esto representa demasiado trabajo adicional, pero la exactitud del estado del inventario está mejorando.

Desarrollo:

Examine la situación, tome nota de los datos y las reglas presentadas y responda las preguntas del cuestionario.

Cuestionario:

1. ¿Cree usted que la nueva computadora mejorará el programa presentado por Almacén para lograr la exactitud en los registros del inventario?
2. ¿Qué validez tienen las quejas de Fabricación en cuanto a las políticas y procedimientos restrictivos referentes a las transacciones de los inventarios? ¿Qué medidas a su juicio deberían adoptarse para atenuar esas inquietudes?
3. ¿Qué mejoras adicionales de los niveles de exactitud del inventario usted recomendaría?
4. ¿Se tomó la decisión correcta en cuanto al comienzo de un programa de conteo cíclico? ¿A quién debe reportar el analista de conteos cíclicos? Explique por qué.
5. ¿Por qué cree que el porcentaje de exactitud del estado del inventario no ha aumentado apreciablemente en relación a su nivel anterior de 72% a pesar de las nuevas políticas y procedimientos establecidos en el Almacén?

Evaluación: Estado del inventario

1. El estado del inventario es la actividad que lleva cuenta de ___ de cada artículo.
 - ___ a) La cantidad y ubicación.
 - ___ b) El costo estándar real.
 - ___ c) La descripción.
 - ___ d) Todos los elementos anteriores.
2. El movimiento del proceso de fabricación depende de(l) o los factores siguientes:
 - ___ a) La organización del proceso de ingeniería.
 - ___ b) El valor de la piezas utilizadas en el producto.
 - ___ c) La complejidad del producto.
 - ___ d) Los requerimientos del cliente.
3. El conteo cíclico lo debe efectuar:
 - ___ a) El personal del departamento de Finanzas.
 - ___ b) Un consultor de inventarios contratado fuera de la empresa.
 - ___ c) Personas capaces de identificar las piezas, como los ingenieros.
 - ___ d) El personal del Almacén.
4. Las ventajas del conteo cíclico incluyen todas las siguientes, a excepción de:
 - ___ a) Reducción de los niveles de inventario de los componentes comprados.
 - ___ b) Detección y corrección de errores.
 - ___ c) Utilización eficaz de personal capacitado.
 - ___ d) Menos errores de identificación de artículos.
5. El método de grupo de control utilizado para los conteos cíclicos selecciona los artículos a ser contados de manera que se puedan identificar y corregir rápidamente los errores que ocasionan problemas.
 - ___ Verdadero
 - ___ Falso
6. Las medidas siguientes forman parte de las diez medidas para lograr la exactitud del inventario, a excepción de:
 - ___ a) Contratar personal capacitado para hacer el inventario.
 - ___ b) Mantener un sistema de procesamiento de transacciones.
 - ___ c) Establecer una secuencia de verificación de transacciones.
 - ___ d) Desarrollar políticas y procedimientos.

7. En el método ABC de selección de artículos para el conteo cíclico:
- a) Los productos terminados se clasifican siempre en la categoría A.
 - b) No se cuentan los artículos de las categorías B y C.
 - c) Un 20% de los artículos constituyen el 80% de las unidades monetarias.
 - d) Las contestaciones a) y b) son correctas.
8. Una de las ventajas de mejorar el inventario es:
- a) La reducción del costo de los artículos comprados.
 - b) La prolongación del ciclo de fabricación.
 - c) La eliminación de la cuenta de trabajo en proceso.
 - d) La reducción de la cantidad de inventario de seguridad.
9. Para lograr un desempeño de Clase A en el sistema de MRP es necesario un porcentaje de exactitud del inventario de por lo menos un:
- a) 80%
 - b) 85%
 - c) 90%
 - d) Ninguno de los anteriores
10. El mejor criterio para evaluar el inventario es su valor monetario, en contraposición a la cantidad real y el valor derivado.
- Verdadero
 - Falso

Práctica 3: Rutas de Proceso

Objetivos:

1. Reconocer los elementos importantes que conforma las rutas de trabajo.
2. Desarrollar alternativas para mejorar las rutas de proceso y conocer sus implicaciones en el proceso de fabricación.

Requisitos:

Haber estudiado la parte teórica correspondiente a rutas de proceso.

Antecedentes:

Las operaciones de fabricación han ido cambiando gradualmente durante los últimos años. En un esfuerzo por modernizar las operaciones de fabricación se contrató un nuevo gerente de Fabricación. Cuando llegó, hace dos años, encontró que ninguna de las operaciones de fabricación estaba documentada.

La fabricación consta de seis principales centros de trabajo, junto con el almacén y el puerto de recepción y embarque.

El flujo del trabajo y los materiales inicia en el almacén. De ahí pasa a los centros de trabajo de Maquinado y de Soldadura. Esta es la parte más sucia del taller. Una vez terminada, los artículos pasan al departamento de Limpieza y Pintura, situado al otro lado de la planta. El gerente anterior quería ubicar este departamento tan lejos como fuera posible de los demás para evitar la contaminación. Existe también una operación de acabado y pulido que se realiza en esta misma zona, pero nunca ha sido incorporada en el sistema de rutas. Las unidades terminadas en este centro de trabajo pasan entonces a la línea 5, que consta de Subensamble y Ensamble Final. El gerente anterior, era partidario del sistema denominado "Centro de Fábrica", en el cual "todos los centros de trabajo están dispuestos en torno al proceso de ensamble".

Como puede imaginarse, este modo de proceder ha ocasionado algunos problemas. El trabajo realizado en cada uno de los centros de trabajo parece acumularse varias veces durante el día. Los operarios de montacargas unas veces tienen demasiado trabajo y otras no tienen nada. Algunos días puede tardar hasta cinco horas mover una orden de fabricación de uno a otro centro de trabajo. Se habla de aumentar de 3 a 5 el número de operarios de montacargas y agrandar la superficie del almacén. Sin embargo el gerente de Fabricación se ha opuesto a la idea y considera que existen mejores soluciones, tal como una nueva disposición de la fábrica.

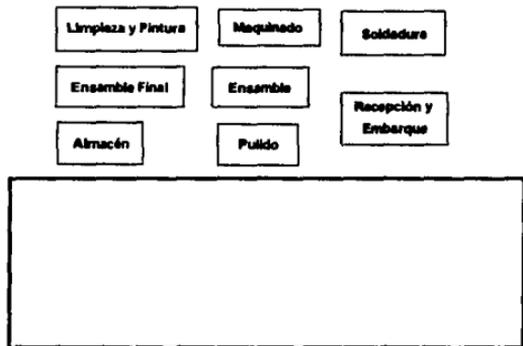
El gerente cree que la acumulación del trabajo se debe principalmente a la cantidad económica de pedidos (CEP) empleada. Hace tres años, el director contrató a un experto para mejorar el desempeño del proceso de fabricación, el resultado fue la implementación de estas llamadas CEPs, calculadas científicamente para equilibrar el costo de preparación de cada uno de los centros de trabajo y el costo de mantenimiento del inventario. Como resultado, la CEP promedio en el taller para los artículos fabricados corresponde, aproximadamente, a un suministro de 4.5 meses.

El gerente ha iniciado un estudio destinado a cambiar la distribución de la fábrica y reducir las CEPs a un nivel que considera más razonable. El director no está muy

3. ¿Qué medidas se deberían tomar para desarrollar el archivo computarizado de rutas en la empresa?

4. ¿Debería el gerente de Fabricación aumentar de 3 a 5 el número de operarios de montacargas, así como la superficie útil de almacén? ¿Que argumentos podrían presentarse para fundamentar esta decisión? ¿Que argumentos podrían presentarse en su contra?

5. Con los datos presentados, prepare un diagrama para la disposición de la planta basada en el flujo, en lugar de uno funcional, como el que se describe en el estudio. Utilicen los diagramas siguientes para determinar los requerimientos de espacio de los principales centros de trabajo. Coloque los centros dentro del perímetro de la fabrica. El almacén y el puerto de recepción y embarque también pueden ir dentro del perímetro.



6. ¿Cómo mejorarían estos cambios la duración del ciclo de fabricación, los niveles de inventario y el costo de los productos? Explique su respuesta.

Evaluación: Rutas de Proceso

1. La ruta de proceso incluye lo siguiente:
 - a) El número de secuencia.
 - b) El tiempo requerido para hacer el trabajo.
 - c) La modificación de la operación de sobre control.
 - d) Ninguna de las respuestas anteriores.

2. Relacione las actividades con el departamento responsable de realizarlas.
 - a) Planeación de la fabricación.
 - b) Determinación del próximo producto a elaborar.
 - c) Determinación de la forma de elaborar cada producto.
 - d) Desarrollo del proceso de fabricación.
 - e) Determinación del costo de elaboración del producto.
 - Fabricación
 - Ingeniería
 - Contabilidad de Costos
 - Control de Producción
 - Control de Piso

3. El tiempo requerido para producir una unidad consta de los elementos siguientes, excepto:
 - a) El tiempo en cola.
 - b) El tiempo de preparación.
 - c) El tiempo en el almacén.
 - d) El tiempo de ejecución.

4. En una disposición funcional los recursos se colocan en línea del flujo.
 - Verdadero
 - Falso

5. Un centro de trabajo es:
 - a) Una lista de trabajo a ser realizado.
 - b) Un punto central en el taller desde el cual se despacha el trabajo.
 - c) Un lugar donde se realiza el trabajo.
 - d) La secuencia en que se desarrolla el proceso de fabricación.

6. Es importante que la información contenida en una ruta de proceso sea exacta, ya que uno de sus usos es:
 - a) Calcular los requerimientos de materiales.
 - b) Calcular el costo de compra de cada componente.
 - c) Establecer la relación entre el producto principal y los componentes.
 - d) Determinar el porcentaje de entregas hechas a tiempo.

7. El tiempo total requerido para elaborar un grupo de piezas comprende el tiempo de preparación, más el tiempo en cola, más el tiempo de ejecución de cada pieza.
- Verdadero
 Falso
8. El diseño de una ruta de proceso depende de:
- a) El tipo de fabricación.
 b) La disposición de la planta.
 c) El flujo del producto.
 d) Todas las respuestas anteriores.
9. En una situación de flujo:
- a) Los recursos deben estar dedicados a los productos elaborados.
 b) Solo se puede producir un producto a la vez en el centro de trabajo.
 c) Sólo se podrán producir artículos de un sólo nivel en la lista de materiales.
 d) Los recursos se colocan en una secuencia lineal para producir el producto.
10. El número de secuencia puede ser el mismo que el número de la operación.
- Verdadero
 Falso

IV.7. Compras

Práctica 1: La Función de Compras

Objetivos:

1. Identificar y resolver la problemática que se presenta en Compras durante la ejecución del plan detallado de materiales comprados establecido por el sistema de planeación de materiales.

Requisitos:

Haber estudiado la parte teórica correspondiente a Compras y a Planeación de Materiales.

Antecedentes:

Los cambios en los programas de materiales comprados siempre han constituido un problema. El departamento de Planeación de materiales emite el plan de materiales el primer lunes del mes. En general parece no estar mal, aunque suele haber un 20 o un 30% de modificaciones durante el mes, cuando éstas llegan a Compras ya no son muy evidentes, dado la cantidad de partes comunes empleadas en diversos modelos. Para Compras, y cambio de modelo rojo a modelo verde tiene poco impacto. Sin embargo, para el personal encargado de programar la fabricación y elaborar el producto, esos tipos de cambios tienen un significado completamente distinto.

Después de realizar un breve estudio, la gerencia de Materiales, concluyó que aunque las modificaciones del programa maestro son problemáticas, su impacto en el departamento de compras no es apreciable. Sin embargo, el hecho de que sólo un 30% de las órdenes procedentes del departamento de Planeación se ajustan al tiempo de entrega establecido para el proveedor. La gente de Materiales no sabe con certeza cuál es la causa del problema.

El sistema de planeación de los requerimientos de materiales se ejecuta el primer lunes del mes. Los informes son presentados a los programadores encargados de programar las órdenes de fabricación para los talleres y a los planeadores de materiales responsables de solicitar las órdenes de compra al departamento de Compras. Los programadores examinan los informes para identificar, crear y emitir órdenes de fabricación al departamento de fabricación. Los requerimientos de estas órdenes proceden del programa maestro. Los programadores formulan también un programa de artículos manufacturados y ensambles en base al cálculo de cantidades económicas de pedido establecida hace varios años. Los compradores sostienen que esto puede ser la causa de todos los problemas de programación.

El desempeño del departamento de Compras es ha evaluado en el pasado en base al presupuesto anual total. El pronóstico de materiales de compra del año pasado fue de N\$ 493,500. Las compras realmente efectuadas durante el año ascendieron a N\$ 478,500. La dirección estuvo muy satisfecha con los resultados.

En un esfuerzo por identificar la causa de los problemas, La gerencia de Materiales solicitó a Planeación y Compras un informe de una muestra de recibo de órdenes de materiales comprados. La información que se entregó fue la siguiente:

Num. de OC	Num. Proveedor	Entrega Programada	Entrega Real	% del tiempo de entrega provisto
5318	831	15/May	25/May	100
5326	230	02/May	02/May	100
5341	413	03/Jun	03/Jun	73
5342	256	13/May	04/Jun	81
5355	831	28/Abr	20/May	100
5361	256	05/May	19/May	87
5365	516	12/Jun	10/Jun	80
5371	831	27/May	08/Jun	100
5374	256	13/May	04/May	100
5380	386	18/May	29/Abr	100
5388	316	17/Abr	17/Abr	85
5389	831	20/May	04/Jun	100
5391	413	27/May	16/Jun	43
5396	256	04/Jun	10/Jun	65
5402	516	24/May	23/May	83
5414	435	06/Jun	06/Jun	100
5421	230	02/Jun	30/Jun	100
5430	316	15/Jun	12/Jun	70
5444	413	02/Jun	21/Jun	79
5446	831	08/Jun	15/Jun	100

Desarrollo:

Analice en detalle las situación presentada, examine el informe entregado a Materiales y responda el cuestionario.

Cuestionario:

1. ¿Cree usted que la reorganización del departamento de Compras y Planeación resuelva los problemas que están ocurriendo? Explique.
2. ¿Está en acuerdo o desacuerdo con los compradores que consideran que las cantidades económicas de pedidos para las piezas de fabricación son la raíz de muchos de los problemas?
3. ¿La Dirección debe sentirse satisfecha de los resultados del presupuesto de compras el año pasado? ¿Qué otras cosas podrían impedir que esta medida de desempeño será un indicador eficaz? ¿Qué otra medida de desempeño podría recomendar?
4. ¿En base al informe recibido por la gerencia de Materiales sobre el programa de entregas, cuáles son los problemas que usted nota? ¿Cómo se podrían corregir?

Evaluación: Compras

1. El sistema de planeación de materiales determina:
 a) Los proveedores que se han de seleccionar.
 b) El costo que se ha de pagar al proveedor.
 c) Los materiales comprados y de fabricación que se necesitan.
 d) Ninguna de las respuestas anteriores.
2. Cuando hay que hacer una compra, el departamento de Compras da los siguientes datos al proveedor, excepto:
 a) La fecha en que las piezas se han de utilizar en el proceso de fabricación.
 b) Las especificaciones de los materiales.
 c) Lo que costarán.
 d) La fecha de entrega programada.
3. Combine la distribución común de los costos con los porcentajes que se indican.

<input type="checkbox"/> Materiales comprados	a) 20%
<input type="checkbox"/> Gastos generales	b) 10%
<input type="checkbox"/> Mano de obra	c) 15%
<input type="checkbox"/> Gastos de operación	d) 50%
<input type="checkbox"/> Utilidades	e) 5%
4. Una reducción del 12% en los costos de los materiales comprados resulta en un 12% de aumento en las utilidades de la empresa.
 Verdadero
 Falso
5. El precio convenido por un artículo comprado en una orden de compra:
 a) Siempre equivale al costo normal
 b) Debe ser aprobado por el Gerente de Compras antes de considerarse válido.
 c) No se puede conocer hasta que el proveedor presente su factura.
 d) Puede ser distinto según los distintos proveedores.
6. Los tres puntos claves del proceso de compra excluye el siguiente:
 a) Calidad
 b) Costo
 c) Cantidad
 d) Cumplimiento

7. Asigne el número de horas con la actividad correspondiente de un día típico de un comprador.

<input type="checkbox"/> Expedición	a) 1 hora
<input type="checkbox"/> Reducción de costos	b) 1.5 horas
<input type="checkbox"/> Negociaciones	
<input type="checkbox"/> Procesamiento de ordenes, llamadas telefónicas, reuniones.	
<input type="checkbox"/> Desexpedición	
<input type="checkbox"/> Entrevistas de compras	

8. El informe del departamento de compras debe ser actualizado:

- a) Por hora
- b) Diariamente
- c) Semanalmente
- d) Mensualmente

9. La calidad del producto es más importante que la entrega del producto.

- Verdadero
- Falso

10. Llene el espacio correspondiente:

Las compras _____ sistema de planeación de los requerimientos de materiales.

- a) constituye un insumo al
- b) son parte del
- c) son un resultado de
- d) no están relacionados con

IV.8. Control de Piso

Práctica 1: Control de Piso

Objetivo:

1. Comprender la importancia del control de piso en la ejecución de los programas de operación, identificar los elementos claves del control de piso y analizar y resolver los problemas referentes al programa y a la fabricación.

Requisitos:

Haber estudiado la parte teórica correspondiente a Control de Piso, manejar los conceptos de distribución de planta, capacidad y prioridades de fabricación.

Antecedentes:

En los últimos años, aunque el proceso de fabricación en sí es el mismo, el equipo utilizado en él sí ha cambiado. El gerente de Fabricación, ha implementado un programa quinquenal de actualización del equipo industrial. El programa se encuentra actualmente en su segundo año. El gerente estableció un grupo de trabajo sobre equipos de fabricación cuya misión es identificar los equipos que mejor responden a las necesidades de crecimiento de la empresa. El grupo de trabajo está integrado por los supervisores de líneas de productos, el gerente de Ingeniería, el gerente de Finanzas y el Director.

Casi todas las actualizaciones de equipo que se han realizado hasta la fecha se han efectuado en los centros de trabajo de maquinado, soldadura y estampado. El gerente de Ingeniería ha compartido la preocupación en cuanto al hecho de que no ha habido suficiente investigación para determinar los requisitos integrales de fabricación que se suscitarán con los nuevos productos programados para los próximos cinco años. Cuando el Director le interrogó sobre la naturaleza de los requerimientos, respondió que no tenía la información necesaria para determinarlos.

Según el gerente de Ingeniería se necesita un sistema formal de rutas para determinar las cargas de fabricación futuras. Se necesita el sistema para determinar la capacidad futura.

El programa de sustitución de equipo industrial se encuentra suspendido en espera de una decisión en cuanto a la nueva planta de fabricación. La planta actual está funcionando adecuadamente al un 80% de su capacidad, con dos turnos y medio. El pronóstico para el año próximo es que se necesitarán instalaciones de fabricación adicionales dentro de los próximos 10 meses. El Director ha encargado al gerente de Fabricación encontrar las instalaciones adicionales.

El programa de fabricación lo determinan los tres programadores de productos. Su responsabilidad consiste en programar todas las piezas fabricadas, los subconjuntos y los conjuntos finales que requiere el sistema de planeación de requerimientos de materiales.

El sistema de planeación de materiales determina las piezas fabricadas y los conjuntos que se deben producir. Han surgido algunos problemas entre el personal de Planeación de Materiales y los supervisores de las líneas de productos. Dado que los archivos de

rutas de la computadora son incompletos e inexactos, la planeación de capacidad no se efectúa antes de liberar las órdenes de fabricación al departamento de Fabricación sin tener en cuenta la disponibilidad de capacidad. Los supervisores de líneas de productos examinan los programas y determinan si tienen la capacidad necesaria para cumplir el programa en las próximas dos semanas. Si consideran que existe un problema serio, se reúnen con el personal de Planeación de Materiales y consiguen la reprogramación de la orden de fabricación que ellos consideran imposible de cumplir.

Las órdenes se reprograman en el periodo recomendado por los gerentes de las líneas de productos. Este procedimiento también ha ocasionado problemas porque las nuevas fechas de entrega de las órdenes de fabricación reprogramadas no siempre concuerdan con el resto de los programas. Las nuevas fechas de entrega no se conocen hasta que se procesa la planeación de materiales al principio del siguiente mes.

Ha habido muchas quejas en cuanto a los programas de fabricación que, simplemente, son incorrectos. Los planeadores de materiales sospechan que la causa del problema reside en la práctica de cambiar las fechas de entrega para satisfacer los requerimientos de capacidad. Los planeadores titubean ante la perspectiva de efectuar investigaciones adicionales debido a la forma en que se han resuelto anteriormente los problemas de planeación de capacidad.

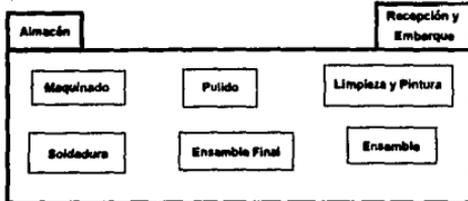
Generalmente, las órdenes de fabricación se entregan al almacén, para el despacho de materiales, durante la segunda semana del mes. Este periodo coincide, más o menos, con la fecha en que los planificadores se enteran de lo que necesitan y preparan los documentos necesarios para presentar a Fabricación y al almacén.

Siempre hay un montón de órdenes a surtir durante la segunda y tercera semana del mes. De hecho, el depósito necesita casi dos semanas para surtir las nuevas órdenes. La última semana del mes suele pasarse tratando de corregir los faltantes que surgen en las listas de surtido. Estos faltantes representan materiales que se necesitan para las listas de surtido, pero que no están disponibles.

Los tiempos de entrega y rutas para las órdenes de fabricación no han sido actualizados durante los últimos 15 meses, aproximadamente. Al principio surgieron algunos problemas serios porque las fechas de entrega contienen las órdenes de fabricación no se asemejaban al tiempo que realmente toma elaborar los productos. Los programadores pronto aprendieron a asignar fechas de entrega más realistas en sus órdenes de fabricación, sin embargo, esta información no ha sido actualizada en la base de datos.

Los registros de rutas de los artículos de fabricación son objeto de burla en la empresa. Aunque se envía un documento de ruta con cada orden de fabricación, nadie les presta mucha atención.

El registro de rutas de la empresa emplea cinco centros de trabajo. Aunque hay 17 máquinas distintas en el centro de maquinado y 12 en el de soldadura y estampado, se considera que sólo constituyen dos centros de trabajo.



Los programadores han recibido muchas quejas sobre los programas incorrectos. El personal de la planta de fabricación siempre está teniendo que reorganizarse para acelerar el proceso de una orden para cubrir un faltante. Los programadores lo atribuyen a los numerosos cambios en el Programa Maestro.

Las fechas de entrega que aparecen en las órdenes de fabricación parecen ser los suficientemente válidas; sin embargo, los resultados obtenidos en el proceso de fabricación no han sido buenos. Los supervisores de las líneas de productos se quejan de que no pueden programar sus centros de trabajo de manera adecuada debido a la inexactitud de los documentos de ruta. Además cada una de las máquinas del centro de trabajo debe ser programada sin recurso al sistema computarizado. Los supervisores se quejan de que la tarea es casi imposible de realizar. Un estudio reciente demuestra que un 22% de las órdenes de fabricación sufrieron atraso de por lo menos una semana.

Los supervisores de las líneas de productos quieren que los planeadores establezcan programas de mejor calidad. Los centros de trabajo siempre parecen tener sobrecargas o cargas bajas. Los supervisores de las líneas de productos tratan de arreglar los programas con los planeadores, pero esto no parece funcionar tan bien como debería. Los planeadores dicen que Fabricación debería programar su tiempo más eficazmente. Sea cual sea la causa, todo el personal de la empresa conviene en que hay que encontrar una solución.

Desarrollo:

En base a los conceptos teórico de Control de Piso, analice la problemática presentada, examine el diagrama de distribución de planta y responda las preguntas del cuestionario.

Cuestionario:

1. Si fuera el gerente de Fabricación ¿qué recomendaciones haría al grupo de trabajo sobre equipos de fabricación en cuanto a la investigación de futuros recursos de fabricación?
2. ¿Qué impacto tiene la forma en que los planificadores presentan las órdenes de fabricación al departamento de Fabricación?
3. ¿Qué medidas recomendaría usted para resolver los problemas de la planta de fabricación en la empresa?

Evaluación: Control de Piso

1. El control de piso es un elemento importante de:
 - a) la planeación a nivel de la dirección de operaciones.
 - b) la planeación al nivel ejecutivo.
 - c) la ejecución de los programas de operaciones.
 - d) la implementación de los programas de operaciones.

2. La disposición de la planta de fabricación que utiliza la orientación de flujo:
 - a) alinea las máquinas de fabricación en el orden en que se elabora el producto.
 - b) se emplea principalmente en la elaboración de productos líquidos.
 - c) aumenta el tiempo de fabricación si la orientación previa era funcional.
 - d) ninguna de las contestaciones anteriores.

3. Las tres claves del control de piso son:
 - a) Disposición de la planta.
 - b) Capacidad de fabricación.
 - c) Prioridades y secuencia del trabajo.
 - D) Todas las respuestas anteriores.

4. La integridad del programa se garantiza celebrando reuniones con el personal responsable del programa:
 - a) Una vez por hora.
 - b) Diariamente.
 - c) Semanalmente.
 - d) Mensualmente.

5. El proceso de los programas de trabajo diarios pueden ser facilitados por la información contenida en todos los informes siguientes, con excepción del:
 - a) Informe de entradas y salidas.
 - b) Informe de la secuencia de problemas.
 - c) Informe sobre el desempeño del programa.
 - d) Lista de despachos.

6. En su expresión más sencilla, el control de piso consiste en la administración de los recursos de fabricación para cumplir con el programa de fabricación.
 - Cierto
 - Falso

7. Las órdenes de fabricación se siguen por medio de las transacciones, en la misma forma en que las transferencias de inventario se siguen por medio de las transacciones de inventario. Estas transacciones deben verificarse cuando:
- a) se efectúa el trabajo de una orden de fabricación
 - b) se termina la orden de fabricación.
 - c) se transfiere la orden de fabricación.
 - d) todas las respuestas anteriores.
8. La capacitación de los trabajadores en varias operaciones:
- a) reduce la retroalimentación procedente de la planta de fabricación.
 - b) crea más flexibilidad y eficacia en la planta.
 - c) aumenta la cantidad de problemas relacionados con la calidad.
 - d) redundante en una disminución de productividad de un 7%, por lo menos.
9. El control de piso:
- a) planea la capacidad y las prioridades.
 - b) determina la capacidad y las prioridades.
 - c) controla la capacidad y las prioridades.
 - d) ninguna de las respuestas anteriores.
10. La responsabilidad del control de piso es administrar los recursos de manufactura para cumplir con el programa de fabricación.
- Cierto
 - Falso

IV.9. Medición del Desempeño

Práctica 1: Medición del Desempeño

Objetivos:

1. Comprender la importancia de la medición de desempeño en una empresa. Saber identificar y seleccionar los elementos más importantes que se deben utilizar para medir los resultados en una empresa.

Requisitos:

Haber estudiado la parte teórica de la Planeación a Nivel Ejecutivo, a nivel de Dirección de Operaciones y Ejecución de los Programas de Operaciones con especial énfasis en la sección correspondiente a evaluación del desempeño.

Antecedentes:

El grupo gerencial de la compañía ha trabajado mucho tiempo juntos y todos parecen congeniar muy bien. Sin embargo existe cierto grado de fricción entre el gerente de Mercadotecnia y el gerente de Fabricación. El gerente de Fabricación cree que esta fricción la ocasiona lo que él considera problemas gerenciales relativamente serios en la empresa. Por ejemplo, él cree que la función de programación maestra debería ser atribución de su departamento, en lugar de situarse en el departamento de Mercadotecnia. Considera de igual modo que la función de conteo cíclico debería estar en su departamento, en lugar de estar en el departamento de Finanzas. El gerente nunca ha manifestado su opinión al respecto, ni siquiera al Director, por temor de que otros piensen que él está tratando de acaparar el poder. El Director considera que la fricción que existe entre estos gerentes es una forma de competencia benéfica para la empresa, y cree que no representa ningún problema.

La opinión general entre los miembros de la gerencia de la empresa es que ésta funciona principalmente mediante acuerdos informales. La documentación, las minutas y los informes se mantienen a un mínimo. Como resultado, muy pocas actividades y resultados de las operaciones se registran formalmente. Existen desde luego, excepciones a esta regla. El gerente de Mercadotecnia, formula, publica y presenta el plan de ventas al grupo gerencial durante la reunión anual de "lanzamiento" de las actividades de la empresa. Esta reunión la convoca el Director una vez al año para recibir los informes directos de planeación de las actividades del año siguiente. Los participantes son el gerente de Ingeniería, el de Fabricación, el de Finanzas y el gerente de Mercadotecnia. Aunque la planeación comercial no es una actividad formal en la empresa, muchos de los planes del año siguiente se establecen en esta reunión. La secretaria del Director toma nota cuidadosa durante la reunión y publica una carta a cada participante sobre las actividades acordadas. La carta se convierte en la pauta a seguir en la planeación de las actividades comerciales del año siguiente.

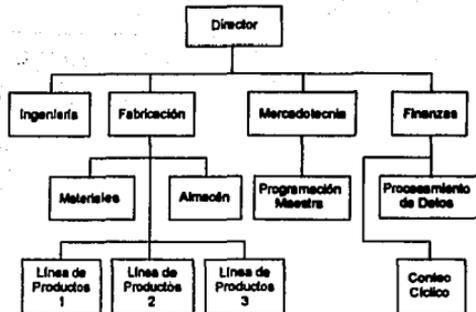
El plan de ventas formulado por Mercadotecnia es un documento que ya ha sido considerado y aprobado por el Director antes de la reunión y presenta el aspecto siguiente:

Línea de Productos	Ventas Calculadas											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	1800	1800	1800	1900	2100	1500	2400	2400	2600	3000	4800	4800
2	700	800	900	1000	1300	1500	1750	1700	2000	2400	3000	3200
3			50	100	125	150	200	175	280	300	250	270

Mercadotecnia publica este pronóstico una vez por año y realiza un ajuste semestral en junio cuando lo considera necesario. El cumplimiento de este plan no se verifica. El gerente de Mercadotecnia, quien ya es responsable del programa maestro verifica el cumplimiento de éste último. El programa maestro se ajusta al pronostico de ventas, siendo la única excepción los pedidos pendientes. Esto significa que si las ventas superan las pronosticadas, el excedente se le añade al programa maestro. Si hay menos ventas que las pronosticadas, entonces el resultado es inventario de producto terminado. El gerente de Mercadotecnia cree que los déficits en un mes compensan los superávits de los meses futuros. El programa maestro es igual al pronóstico. La mezcla detallada del pronóstico de ventas la determina el programador maestro, asistido por el departamento de planeación de materiales. La demanda real de los clientes es un registro mantenido en la computadora. Esta información se utiliza para subdividir el pronóstico de líneas de productos en un programa detallado por artículos que se necesita para el programa maestro. No se efectúa ningún reajuste del pronóstico de ventas con el programa maestro.

En realidad la empresa no tiene un programa de producción. Las tasas de producción las establece el plan de ventas y los pedidos pendientes. El gerente de Fabricación está preocupado por el poco control que tiene sobre los aportes que se hacen al programa maestro.

La preocupación del Director en cuanto al funcionamiento de la empresa durante los últimos años ha ido en aumento. Aunque el crecimiento de la empresa ha sido impresionante, las utilidades no han registrado un aumento paralelo. Los costos de operación, como porcentaje de las ventas, han aumentado uniformemente. En un esfuerzo por identificar la fuente de sus problemas, el Director decidió implementar un sistema general para medir los resultados conseguidos en los programas de la empresa. Quiere que cada uno de los gerentes formule uno o dos elementos para medir el desempeño en cada uno de los sectores críticos de la empresa. Ha solicitado que cada uno de los gerentes le rinda un informe mensual del desempeño de su departamento. Los informes deberán ser formulados a medida que se dispone de los datos y presentados directamente al Director. El ha decidido mantener esta información confidencial para que sus gerentes no tengan motivo de sentirse avergonzados en caso de que el desempeño no sea satisfactorio. Se propone celebrar una reunión con cada gerente para discutir los resultados consignados en el informe.



El Director ha decidido asignar las siguientes responsabilidades de medición de desempeño.

Mercadotecnia

Planeación Comercial
Pronósticos.
Programación maestra.

Fabricación

Planeación de materiales
Compras
Control de piso
Programa de fabricación

Finanzas

Utilización del sistema de cómputo
Conteo Cíclico
Exactitud de la base de datos
Flujo de efectivo
Presupuestos

Ingeniería

Exactitud de las listas de materiales
Programa de desarrollo de nuevos productos
Evaluación del proceso de fabricación

El Director ha diseñado lo que considera un modelo estándar para los informes. De esta manera todos tendrán informes similares. El modelo seleccionado es el siguiente:

El Director ha ordenado a cada uno de los gerentes que establezca elementos para medir el desempeño en los sectores que él les ha asignado y que comience a rendirle informes. Dado que en la actualidad no hay planes en funcionamiento para medir el desempeño, el Director ha ordenado a cada gerente que indique lo que cree que puede

lograr durante el mes en curso. Cada gerente debe formular un nuevo plan al comienzo de cada mes.

Desarrollo:

Examine cuidadosamente la situación presentada y las funciones asignadas por departamento y conteste el cuestionario siguiente.

Cuestionario:

1. ¿Qué modificaciones haría usted al modelo de informe diseñado por el Director? ¿Qué tipos de problemas puede usted vislumbrar en el proceso de medición del desempeño en la empresa?
2. ¿Qué tipos de problemas existen en cuanto a la medición del desempeño de la planeación de ventas y la programación maestra? ¿Qué medidas serían necesarias para resolver los problemas?
3. Si usted fuera el Director ¿qué medidas tomaría para establecer un sistema de medición del desempeño en la empresa?
4. ¿Qué tipos de problemas puede vislumbrar en cuanto a las medidas adoptadas por el Director para medir el desempeño? ¿Qué modificaciones haría usted al programa de medición del desempeño del Director?
5. ¿Seleccionó el Director los elementos correctos de medición del desempeño? ¿Los asignó correctamente? ¿Qué cambios haría usted?

6. **Relacione la medida de desempeño con la función correspondiente:**
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Control de Piso | a) Fecha de entrega real contra fecha de entrega planeada. |
| <input type="checkbox"/> Rutas | b) Fecha de terminación real contra fecha de terminación planeada. |
| <input type="checkbox"/> Planeación de Materiales | c) Definición del centro de trabajo. |
| <input type="checkbox"/> Compras | d) Pedidos a tiempo contra el número total de pedidos enviados. |
7. **Las siguientes son medidas del desempeño del plan de ventas, excepto:**
- a) Inventario de productos terminados = Plan
 - b) Pedidos recibidos = Plan de Ventas
 - c) Pedidos producidos = Plan de Producción
 - d) Plan de Ventas = Plan Comercial
8. **El objetivo del Plan de Producción es equilibrar la demanda total y los recursos totales.**
- Cierto
 - Falso
9. **La medición del desempeño reviste más importancia en los sectores siguientes:**
- a) Planeación a nivel ejecutivo.
 - b) Manejo de la base de datos.
 - c) Ejecución de los programas de operaciones.
 - d) Todas las respuestas anteriores.
10. **La persona que suele ser responsable de la evaluación del inventario en la empresa es:**
- a) El gerente de almacén
 - b) El supervisor de conteo cíclico
 - c) El vicepresidente de fabricación
 - d) Ninguna de las personas anteriores.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

A manera de resumen y como conclusión podemos decir que sabemos lo que es una empresa de clase A. Mis conclusiones son que para implementar MRP II es esencial la planeación a nivel ejecutivo para determinar el enfoque de la empresa por medio del plan comercial, el plan de ventas y el plan de producción. Hablamos de la planeación a nivel de la dirección de Operaciones por medio de la Programación Maestra, Planeación de Materiales y Planeación de Capacidad, así como el camino computarizado constituido por las Listas de Materiales, Estado del Inventario y Rutas.

Luego cubrimos la ejecución de los programas de Operación: Compras, Control de Piso y Medición del Desempeño. Recordemos que una empresa de clase A es una que logra un desempeño del 95% o más en todas las áreas de este cuadro del sistema cerrado.

Podemos concluir que para lograr una clase A se deben seguir una serie de pasos los cuales son:

- Educación de toda la empresa para que todos sepan a donde van.
- Apoyo de consultores industriales
- Realizar medición del desempeño, un proceso de evaluación para descubrir qué tan nos está yendo y qué más se tienen que hacer.
- Contar con una estructura de la organización eficaz para delegar responsabilidad.
- Un método gerencial de colaboración.
- Preparar un grupo de proyecto
- Realizar la justificación de los costos de implementar la Planeación de los Recursos de Manufactura con éxito.
- Desarrollar un plan de proyecto
- Preparar y mantener una base de datos exacta.
- Decidir sobre el programa y equipo de computación.

El seguir estos pasos proporciona un proceso o un camino comprobado que si se sigue podemos estar seguros funcionará siempre..

El primer paso en la implementación exitosa, verdaderamente comienza con la educación de la gerencia y la habilidad para dirigir. Esto es la medición del desempeño y fijar objetivos. Eso requiere visión, requiere liderazgo. Pienso que algo que está vinculado a esto también es el proceso educativo que como vimos dividimos esa educación en tres niveles:

Primero la Educación a nivel ejecutivo. típicamente de 5 a 10 personas que salen para averiguar de qué se trata la planeación de los recursos, por qué es importante, qué hará por nosotros, cómo llegamos hasta allá y cuál es nuestro papel.

Si el nivel ejecutivo no entiende estos conceptos, no se consagran al proyecto, no se llegará allá.

Y pasemos de la educación a nivel ejecutivo al segundo nivel. Esto es la dirección de Operaciones. Y nuevamente en las empresas 10 a 25% de todos los empleados. Esos son los gerentes de departamentos de operación hasta la supervisión de primera línea. Pienso que esas personas tienen que ser educadas también al inicio del proyecto y es por esto. Si vemos el gráfico MRP II al inicio y hablamos sobre quién va en realidad a desarrollar los planes maestros, hacer las listas de materiales correctas, el conteo cíclico

de inventario, documentos de rutas, adquisiciones, desempeño en el taller, planeación de recursos. Es la gente de Dirección de Operaciones. Ese es su trabajo. De manera que desde el principio tenemos que lograr su comprensión de lo que significa la labor para tener su dedicación y dirección que son vitales para el éxito del proyecto.

De manera que mientras el nivel ejecutivo está asistiendo a un curso externo, la Dirección de Operaciones está asistiendo a seminarios educativos internos para aprender como manejar eficazmente el sistema de planeación de recursos.

El tercer nivel es sumamente importante, es la educación en masa. Esto quiere decir, del 75 al 100% de todos los empleados. Algún nivel de educación y capacitación, educación debidamente estructurada.

La educación en administración y dirección y la educación a todos los niveles de la pirámide educativa significa en realidad reinvertir en la gente. La gente es el activo más importante. Se tiene que reinvertir en ella para tener éxito. Nos da a todos la educación y la comprensión que necesitamos para hacernos responsables, para ser agentes de cambio que logran un resultado.

Pasando al número dos. Apoyo de consultores industriales. Si se va a utilizar guía externa debe hacerse correctamente.

Es recomendable un método donde se hace que alguien venga por lo menos dos días cada cuatro o seis semanas, ayude a fijar los objetivos, repase el desempeño, ayude a comprobar que están bien encaminados pero no hacer el trabajo por nosotros.

El papel de consultor en un proceso de planeación de recursos es el de proporcionar un punto de vista objetivo exterior de la organización a través de la implementación y proporcionar retroalimentación a la gerencia para ayudarles a enfocarse en las áreas problemáticas de desempeño y desarrollar el proceso de la planeación de los recursos de manufactura a un nivel de clase A.

El tercer elemento es la medición del desempeño. Hemos hablado sobre el proceso de medición de desempeño.

No tanto el aspecto financiero, sino las mediciones del desempeño de operaciones para ayudar a enfocar las áreas problemáticas del desempeño.

Si vamos a evaluar el desempeño, alguien tiene que tener la responsabilidad de mejorar el desempeño y mantenerlo a un nivel de clase A cuando logremos este estado, y tiene que aceptar las felicitaciones y disfrutar de los beneficios que conlleva el desempeño exitoso.

Como siguiente elemento es importante que alguien firme y tome la responsabilidad. Puede ser que no sea tan fácil como suena, a veces, hay un solo nombre en cuatro o cinco áreas distintas, la persona a está dividida. A veces, una sola área, un cuadrito de funciones tiene tres o cuatro nombres, probablemente no vamos a llegar a donde queremos con ese método. Se requiere responsabilidad de organización. Nunca se ha visto que una empresa implemente la planeación de los recursos con éxito sin efectuar cambios, e inversamente, todas las empresas que hicieron los cambios necesarios, han

tenido éxito en el cambio. Cambiando de un sistema informal a uno formal, de una gerencia de tipo anticoperación a una de cooperación, reeducación, reformatión profesional, repensar, quién está a la cabeza, quien es el encargado, quién es responsable.

Entonces, en términos de estilos gerenciales, está la gerencia de anticoperación donde la gente se encierra, para protegerse a sí mismo, dificultando así la comunicación y el progreso grandemente, y hay la gerencia de colaboración. Este es nuestro quinto paso esencial al éxito, donde hay comprensión, respeto y confianza mutua, trabajo en grupo y cooperación, donde todo el grupo puede acertar.

Este estilo puede abarcar toda la empresa para lograr su objetivo, pero tiene que comenzar desde arriba, en cada división, cada función, cada departamento, hasta todo supervisor y centro de trabajo.

Estos primeros cinco pasos constituyen el camino de la gente, gerencial, estos son los pasos importantes y muchas veces echados de lado, esenciales para un éxito de clase A. Los próximos cinco pasos se concentran en el camino computarizado.

El sexto paso es preparar el grupo del proyecto. Comenzamos con el gerente del proyecto. El gerente del proyecto debe trabajar bajo el nivel ejecutivo, preferiblemente la persona que está encargada del negocio, el presidente de la empresa. Esto es porque este trabajo cruza todas las áreas funcionales, se está trabajando con ventas, ingeniería, finanzas, fabricación, materiales, y demás. El gerente del proyecto también deberá ser de tiempo completo.

El gerente del proyecto también trabaja con un comité directivo que debe estar constituido por el grupo ejecutivo y el personal.

Estamos hablando sobre los programas de venta, de actualizarlos cada mes. Quién va a estar en el grupo que va a proporcionar esto y luego se va a encargar de esto en una base continua, tengámoslo en el grupo. Alguien de programación maestra o de materiales, quien representa al taller, quien representa comparas, quien representa los sistemas de información, finanzas, todas estas funciones distintas. De manera que esos miembros del grupo del proyecto, como ya hemos visto, deben convertirse en los instructores para el resto de la organización por medio de la capacitación. De manera que los miembros del grupo del proyecto van a dedicar parte de su tiempo por medio de la educación y formación profesional por medio de otros grupos derivados de trabajo para implementar y hacer ésta la forma en que se maneja el negocio y la empresa.

Pasemos al paso siete. Justificación de costos. Primero hablemos de costos, luego de los beneficios.

Los costos de implementar la planeación de los recursos como hemos visto incluyen la educación a todos los tres niveles, el próximo costo corresponde a traer gente externa y visitar empresas y fábricas exitosas.

Programa y equipo de computación, aquí tenemos los costos significativos. Es más con el nuevo sistema de computadoras que se trae se prepara este normalmente es el costo principal, luego la gente, el grupo del proyecto, el gerente del proyecto el tiempo y el esfuerzo que la gente dedica al proyecto de la planeación de los recursos y la educación. Aunque no es un costo directo, es una inversión en el recurso representado por la gente.

Tiene que tenerse en cuenta. Como hemos visto, la gente comprende el 30 al 35% de los costos totales. Los programas y equipo de computación un 50% y la educación y consulta de 15 a 20%.

De manera que 50% del costo es para programas y equipo de computación y 50% del costo es para administración y gente, estas son buenas pautas de costos. Y es importante recordar que ya sea que se alcance un nivel de desempeño de clase A, clase B, C o D, las investigaciones indican que probablemente se gastarán la misma cantidad de dinero, solo que lo gastarán donde no debe ser. De manera que es muy importante que se preste bastante atención a estos porcentajes de costos.

Respecto a los beneficios, podremos contar con que vamos a reducir el inventario, típicamente de 25 a 50% ahorrando una cantidad significativa en los costos de mantener inventarios. Ahorraremos dinero en los costos de material comprado y fletes eso es de 2 a 5% de los costos de materiales. Mejoramientos en productividad en todas las áreas. Desempeño de operaciones mejorado, ciclos reducidos, inventario reducido, costo reducidos y mejor servicio al cliente. Todo esto nos pone en una posición competitiva mejor. Y cuando estamos comparando los costos con los beneficios nuestra implementación de la planeación de los recursos parece que se ha justificado bastante bien.

Cuando se entiendan estos números, los presidentes y gerentes generales hacen la planeación de los recursos de manufactura su primera prioridad. Porque no tienen un nuevo producto en el futuro que pueda rendir esa clase de dinero.

El octavo paso, planeación del proyecto de implementación.

En el plan de proyecto debemos definir nuestros objetivos generales, nuestras metas. Los objetivos pueden ser exactitud en las listas de materiales y debemos cuantificarla como una meta, 99%, poner tiempos límites, cuándo lo vamos a conseguir, quizá una meta intermedia. Establecer responsabilidades, cuáles son los recursos, cuánto va a costar, cuáles son los beneficios y hay que revisar. El grupo de proyecto realmente debe reunirse por lo menos en forma semanal. Un comité de dirección tal vez una vez al mes para revisar el desempeño. Vamos a tener problemas que surgen, cuál es la solución de los problemas y la acción de seguimiento. Se puede dividir el plan del proyecto en lo que llamaría las tres áreas. La primera de estas es el plan de educación y capacitación, quién va a cuáles cursos y quién recibe la capacitación.

La segunda área del plan de proyecto es lo que se llamaría el camino técnico que consiste en como mejorar el sistema en equipo y programas de computación. Estamos cambiando de un sistema a uno nuevo, estoy implementando de módulo en módulo, quién va a ser el responsable, cuáles son los tiempos límite y las tareas detalladas para realizarlo.

La tercera área probablemente sea la más importante de las mencionadas, regresa a las tareas de gerencia quién dice vamos a implementar este módulo tal vez es la negociación de inventario pero ya hemos dicho que el programa de computación no va a resultar en exactitud en el conteo cíclico, de manera que cuál es la tarea de la gerencia, como vamos a contar el ciclo, cual es la frecuencia, cual es la clasificación de los artículos, podemos hacer luego un análisis de tipo abc?. Cuáles son los márgenes de tolerancia. Todas estas tareas detalladas están vinculadas a las acciones gerenciales que van a ser necesarias para hacer que el programa de computación verdaderamente funcione, de manera que estas tres áreas son:

El plan de educación, El camino técnico y luego el camino gerencial por actividad gerencial del plan del proyecto.

Nuestro noveno paso para la implementación exitosa de la planeación de los recursos es la confiabilidad de la base de datos. Sin información exacta y actualizada ¿cómo podremos tomar decisiones exactas y actualizadas?

Confiabilidad de la base de datos. Esto está ligado al nivel de desempeño que deseamos en las áreas de listas de materiales, conteo cíclico de inventario, rutas. Ese desempeño debe ser de 98 a 99% para que los sistemas verdaderamente funcionen correctamente y nos proporcionen información que buscamos.

La confiabilidad de la base de datos, es una función del equipo y el programa de computación quizás, pero más importante, es una función de la gente. Gente que actualiza el sistema. Lo utiliza, manteniendo la información exacta y confiando en todo el sistema.

Luego el décimo paso es equipo y programa de computación. Lamentablemente lo primero que se oye de muchas empresas es que "compramos este equipo y programas de computación y queremos que haga el trabajo" ¿ahora que hacemos?, pero cuando llegamos a este punto ya deben haberse tomado muchos pasos importantes. Tal como educación, una identificación de lo que está incorrecto en el sistema actual y lo que estamos tratando de arreglar, evaluación del programa de computación basada en nuestras especificaciones, una distinción entre las capacidades del programa de computación que son necesarias y que serían buenas tener, envían esos requisitos a cuatro o cinco proveedores de programas de computación, visitas a otras empresas que están utilizando el programa de computación que se está considerando, una determinación de no modificar un paquete de programas de computación más de 10 a 15% o nosotros nos cambiaremos para que sea más como nuestro sistema actual que queremos mejorar.

No queremos hacer algo indebido. La evaluación de sistemas, basándonos no solo en sus funciones y utilidad sino en la capacitación y la facilidad de uso. Por último un requisito principal en la evaluación de sus programas de computación y equipo debe ser que tiene que funcionar. Bueno, ustedes dirán, todo equipo de computación funciona. No necesariamente, no completamente de cualquier manera. Tienen que hacerse la pregunta ¿ya ha sido implementada por lo menos por una o dos compañías preferiblemente con un nivel de desempeño de clase A?

Hay que verificar que funciona. Ese es el último de los pasos para la implementación de manera exitosa de la planeación de los recursos de manufactura.

Si ya he pasado por la educación, e ido a visitar otros lugares, estoy evaluando el desempeño, estoy obteniendo asesoramiento externo, tengo la organización escaminada, el grupo de proyecto está funcionando y el gerente de proyecto. Hemos hecho nuestra justificación de costos, plan de proyecto, trabajamos en la base de datos para hacer que sea exacta y hemos seleccionado el equipo y programas de computación, estamos listos para implementarlo, estos son los pasos de una planeación de recursos de manufactura de clase A.

APENDICE

APENDICE

En este apéndice se incluyen las respuestas a los cuestionarios de evaluación presentados en el Capítulo IV.

Evaluación: Planeación Comercial, de Ventas

1. d); 2. Secuencias: 1,3,9,6,4,7,2,5,8; Medida por: g,i,b,a,c,e,h,f,d; 3. a); 4. 75%, 25%, 50%, 50%; 5. d); 6. e); 7. Cierto; 8. b); 9. 3,1,2; 10. d).

Evaluación: Planeación Comercial, de Ventas y Producción.

1. d); 2. a); 3. d, c, b, a; 4. a); 5. Falso; 6. Cierto; 7. b); 8. Falso; 9. b); 10. a).

Evaluación: Programación Maestra

1. b); 2. Cierto; 3. S, A/T, S/D, M; 4. d); 5. e); 6. b); 7. a); 8. b); 9. d); 10. B, C, A, A..

Evaluación: Planeación de Materiales.

1. Un sistema de prioridades desfasadas de tiempo; 2. N, S, I, N, I, S, N, N; 3. el planificador de materiales; cuánto se debe ordenar; 4. Falso; 5. Saldo a la mano + órdenes abiertas - requerimientos brutos = inventario final; 6. a); 7. d); 8. a); 9. 375, semana 3, Sí; 10. c)..

Evaluación: Planeación de Capacidad.

1. E, F, A, D, C, B; 2. d); 3. Cierto; 4. Capacidad, Carga; 5. d); 6. c); 7. C; 8. a); 9. a); 10. Cierto..

Evaluación: Listas de Materiales

1. c); 2. b); 3. d); 4. B, C, A; 5. a); 6. Cierto; 7. d); 8. b); 9. d); 10. Falso.

Evaluación: Estado del inventario.

1. a); 2. c); 3. d); 4. a); 5. Cierto; 6. a); 7. c); 8. d); 9. d); 10. Falso.

Evaluación: Rutas de Proceso

1. a); 2. C, D, E, A, B; 3. c); 4. Falso; 5. c); 6. d); 7. Falso; 8. d); 9. d); 10. Cierto.

Evaluación: Compras

1. c); 2. c); 3. D, C, E, A, B; 4. Falso; 5. d); 6. c); 7. A, B, B, B, A, B; 8. B); 9. Cierto; 10. c).

Evaluación: Control de Piso

1. c); 2. a); 3. d); 4. b); 5. b); 6. Cierto; 7. d); 8. b); 9. c); 10. Cierto.

Evaluación: Medición del Desempeño

1. d); 2. a); 3. Falso; 4. S, M, D, M; 5. b), d); 6. B, C, D, A; 7. c); 8. Cierto; 9. d); 10. a).

GLOSARIO

GLOSARIO

Administración de Inventarios.- La rama de la administración de empresas que se ocupa del control y planeación de los Inventarios.

Administración de Materiales.- Término usado para describir el grupo de funciones administrativas relacionadas con el ciclo completo de flujo de materiales: compra y control interno de materiales en producción, planeación y control de producción en proceso, almacenaje y envío del producto terminado. Difiere del control de materiales en que éste último tradicionalmente se limita al control interno de materiales de producción.

Archivo artículos de inventario.- Este archivo contiene datos descriptivos y de identificación, valores de control (tiempo de entrega, tamaños de lote, etc.) e información sobre el estado del inventario (en existencia, asignado, ordenado, etc.).

Artículo del Plan Maestro.- Artículo seleccionado para ser incluido en el Plan Maestro. El artículo es considerado crítico en términos de su impacto en componentes de más bajo nivel y/o en recursos como mano de obra calificada, máquinas clave, pesos, etc. Un artículo final, un componente o una lista de planeación pueden ser artículos del plan maestro.

Artículo Final.- Un producto vendido como artículo terminado o parte de repuesto; cualquier artículo sujeto a un pedido de clientes o pronóstico de ventas. Sinónimo: producto terminado.

Artículo padre.- Un artículo o ensamble que tiene partes de más bajo nivel como componentes.

Artículo.- Cualquier parte o ensamble único, manufacturado o comprado; es decir, ensamble, subensamble, componente, producto terminado o materia prima.

Asignación.- La reservación o asignación de cierta cantidad de un artículo, por ubicación. La asignación reduce la disponibilidad de un artículo. La cantidad asignada de un artículo aumenta cuando dicho artículo (1) se ordena como una partida de Pedidos y Facturación y/o (2) se necesita como componente por una Orden de Producción. La cantidad asignada de un artículo disminuye cuando (1) se factura el pedido del cliente en el que aparece y/o (2) el material se entrega de acuerdo con la orden de producción.

CAD/CAM.- Diseño Auxiliado por Computadora/Manufactura Auxiliada por Computadora. Dos aplicaciones técnicas altamente especializadas, por medio de una computadora, para mejorar la productividad del ingeniero y fabricante. Los programas de computadora "CAD" permiten a los diseñadores hacer uso de características avanzadas que incluyen la medición a escala automática, el modelado tridimensional, el trazado automático de mapas con base en sensores, etc. Una vez que el diseño es satisfactorio, el programa "CAM" se pone en uso. Por ejemplo, se puede analizar la forma de una parte metálica que se va a maquinar en un torno. Automáticamente se derivan las instrucciones de

control numérico para la trayectoria correcta de la herramienta en un torno, cuando se produce la parte. también, un programa "CAM" puede dibujar las máscaras para la producción fotolitográfica de los "chips" de computadora. Además, en la línea de ensambles los programas "CAM" controlan el proceso de manufactura, detectan y corrigen los errores rápidamente y, después, prueban los productos terminados antes de embarcarlos al cliente. CAD/CAM es un medio de usar las computadoras para ayudar a los ingenieros a diseñar formas de manufactura y productos nuevos.

Cambio de Ingeniería.- Una revisión de la lista de partes , estructura del producto o dibujos, autorizado por el departamento de Ingeniería. Por los general, los cambios se identifican mediante un número de control y se hace por razones de seguridad, reducción de costos o aspecto funcional. Para implementar los cambios de ingeniería en forma efectiva, deberán revisarse todas las funciones afectadas, tales como Materiales, Garantía de Calidad, Ingeniería de Ensamble, etc. para estar de acuerdo con los cambios.

Cantidad a reordenar.- En los sistemas de control de inventarios de ordenes fijas, es la cantidad fija a ordenar cada vez que el disponible (existencia-asignado+pendiente de surtir) cae bajo el punto de reorden. En un sistema de cantidades variables de reorden, la cantidad a ordenar puede variar cada período.

Cantidad económica de pedido.- La cantidad del producto que debe manufacturarse o comprarse para minimizar el costo total implicado, incluyendo los costos de ordenar (preparación de máquinas, elaboración de pedidos, verificación de recepciones, etc.) y los costos de mantener o llevar (costo de capital invertido, seguros, impuestos, espacio, obsolescencia y deterioro). La cantidad económica de pedido puede calcularse a partir de la ecuación:

Cantidad máxima a ordenar.- Límite que se aplica después de calcular el tamaño de lote para evitar que éste exceda una cantidad máxima predefinida.

Cantidad mínima a ordenar.- Parámetro que se aplica después de calcular el tamaño de lote para evitar que éste sea inferior a una cantidad mínima predefinida.

Cantidad requerida.- La cantidad de un componente que se utiliza en la producción de su padre.

Capacidad.- 1) En términos generales se refiere al volumen total de carga disponible. 2) El máximo ritmo de producción que se puede obtener con las especificaciones de productos, fuera de trabajo, mezcla de productos, planta y equipos actuales.

Clasificación ABC.- Clasificación de los artículos del inventario en orden decreciente de volumen anual en pesos. La lista resultante se divide en tres clases llamadas A, B y C. La clase A contiene los artículos de mayor volumen anual en pesos y es la que recibe la mayor atención. La clase B intermedia recibe menos atención, y la clase C contiene los artículos de bajo volumen. El principio ABC consiste en que el esfuerzo ahorrado a través de controles sencillos en los artículos de bajo valor se aplica a reducir el inventario de artículos de alto valor.

Código de Nivel Bajo.- Identifica el nivel más bajo en cualquier lista de materiales en la que aparece un componente en particular. Los requerimientos netos de un componente determinado no son calculados sino hasta que todos los requerimientos brutos hasta ese nivel han sido obtenidos.

Componente.- Un término que se utiliza para identificar una materia prima, ingrediente, parte o subensamblable que se integra a un compuesto, ensamble o artículo de nivel más alto. También puede incluir los materiales de empaque para artículos terminados.

Conteo Cíclico.- Técnica para tomar inventario físico en que el inventario es contado periódicamente, en lugar de una vez al año. Por ejemplo, se puede hacer un conteo cíclico cuanto un artículo llega a su punto de reorden, cuando se recibe nuevo material, o en forma regular más frecuentemente para artículos de alto volumen y menos frecuentemente para artículos de bajo volumen o poco movimiento. Los sistemas efectivos de conteo requieren que cada día se cuente un cierto número de artículos.

Control ABC de Inventarios.- Sistema de control de inventarios basado en la clasificación ABC.

Control de inventarios.- Las actividades y técnicas para mantener la existencia de artículos en niveles deseables, ya sea materia prima, producción en proceso, o productos terminados.

Control de Piso.- Sistema que utiliza información del piso de producción para mantener y comunicar el estado de las ordenes de trabajo y de los centros de trabajo. Las principales funciones de control de piso son: 1. Asignar prioridades a cada orden de trabajo. 2. Mantener información de cantidades de producción en proceso para MRP. 3. Informar de la situación de cada orden de trabajo. 4. Proporcionar información real para propósitos de control de capacidad.

Costo de mantener o llevar el inventario.- El costo de mantener el inventario, normalmente definido como un porcentaje del valor del inventario por unidad de tiempo (generalmente un año). Depende principalmente del costo del capital invertido y de los costos de mantenimiento del inventario, tales como impuestos, seguros, obsolescencia, deterioro y espacio ocupado. Tales costos varían entre 20 y 35% anualmente, dependiendo del tipo de industria.

Demanda de parte de servicio.- La solicitud de venta de un componente por sí mismo, contra ser usado en la producción de un artículo de más alto nivel.

Demanda dependiente.- La demanda de un artículo es considerada dependiente cuando está directamente relacionada o derivada de la demanda por otros artículos. Por lo tanto este tipo de demanda se calcula y no necesita ser pronosticado. Un artículo específico del inventario puede tener, en un momento dado, tanto demanda dependiente como demanda independiente.

Demanda independiente.- La demanda de un artículo es considerada independiente cuando no está relacionada con ningún otro artículo que la empresa manufactura o almacena. La demanda de una parte de servicio que se envía directamente a los clientes

es considerada independiente. Por otro lado, si esa parte se envía a un almacén divisional, la demanda de la parte de servicio estaría en función de los reabastecimientos del almacén, y sería considerada dependiente. Generalmente, los artículos de demanda independiente son aquellos que forman parte del inventario de producto terminado, aunque esto no siempre es cierto para todos los artículos, ya que la demanda de algunos de ellos puede derivarse de almacenes de distribución. Los artículos de demanda independiente pueden ser reabastecidos utilizando sistemas de reabastecimiento de existencias como el de punto de reorden, aunque actualmente es probable que se utilice el punto de reorden por período.

Demanda.- Un requerimiento de un producto o componente específico. La demanda puede venir de varias fuentes, como son pedidos de clientes, pronósticos de venta, intercompañía, almacén divisional, partes para servicio, o para manufacturar un producto de más alto nivel. En lo que se refiere a productos terminados, la demanda es normalmente diferente a las ventas, ya que la demanda no necesariamente se convierte en ventas.

Disponible para venta.- La parte no comprometida del inventario o de la producción planeada de una compañía. Este dato es frecuentemente calculado del Plan Maestro de Producción y utilizado como herramienta por el personal de ventas.

Disponible proyectado.- En MRP, la cantidad en existencia se proyecta al futuro deduciendo los requerimientos de cada período e incrementando las recepciones esperadas.

Disponible.- Material o artículo disponible para uso en planes, órdenes, etc. $\text{Disponible} = \text{Existencia} - \text{Asignado} + \text{Ordenado}$. La cantidad disponible es un dato al momento. Cuando se utiliza MRP, que toma en cuenta el tiempo, la disponibilidad es más exacta, ya que es por período, donde "Q" es la cantidad a ordenar, "A" son las ventas anuales, "S" es el costo de colocar el pedido, "r" es el porcentaje del costo de mantener el inventario y "v" es el costo unitario del artículo.

Ensamble contra pedido.- Ver fabricación contra pedido.

Ensamble final.- El producto ensamblado de nivel más alto o "nivel caro". También se utiliza para nombrar el área de manufactura donde el producto se ensambla.

Ensamble.- Grupo de sub-ensambles y/o partes que se unen; la unidad completa constituye una subdivisión mayor de un artículo final. Cuando dos o más componentes o sub-ensambles se unen por medio de mano de obra o maquinaria, se le llama ensamble. Un ensamble puede ser un producto terminado o un componente de un ensamble de mayor nivel.

Entrada/Salida no planeada.- Una transacción de entrada o salida, que actualiza la cantidad en existencia, para la que no existe cantidad ordenada ni asignada en el archivo.

Estructura de producto.- La manera en que los componentes se incorporan en un producto durante su manufactura. Una estructura de producto típica mostraría, por ejemplo, materia prima a convertir en componentes fabricados, componentes reunidos para formar sub-ensambles, sub-ensambles formando ensambles, etc.

Estructurar listas de materiales.- El proceso de organizar listas de materiales para lograr funciones específicas. Ver lista de materiales.

Existencia de seguridad.- 1. En general, la cantidad que se planea exista en inventario para protegerse contra fluctuaciones de la demanda y/o la oferta. 2. La cantidad promedio en existencia cuando un reabastecimiento se recibe. 3. En el contexto de Plan Maestro, la existencia de seguridad puede referirse al inventario adicional y/o capacidad planeada como protección contra errores de pronóstico y/o cambios a corto plazo.

Existencia.- El saldo mostrado en registros de inventario perpetuos que indica las unidades que se encuentran físicamente en los almacenes.

Explosión.- Detallar una lista de materiales, hacia los niveles inferiores, para obtener el total de cada componente requerido para manufacturar una cierta cantidad de artículo padre.

Fabricación contra pedido.- El artículo final es terminado después de que se recibe un pedido de clientes. Normalmente, los componentes con tiempos de espera largos se planean con anticipación para reducir el tiempo de entrega al cliente. Cuando se almacenan opciones u otros sub-ensambles antes de que haya pedidos, el término "ensamble sobre pedido" es también utilizado.

Fabricación para inventario.- El artículo final se envía del almacén de producto terminado, "del anaquel" y por lo tanto es terminado antes de que lleguen los pedidos del cliente.

Fabricación por lote.- Organización funcional en que los departamentos o centros de trabajo están organizados alrededor de tipos particulares de equipos u operaciones, como perforado, forjado, o ensamble. Los productos pasan a través de los departamentos en lotes que corresponden a órdenes específicas, ya sean órdenes para almacén o pedidos de clientes.

Fabricación.- Término utilizado para distinguir entre operaciones de manufactura de componentes y operaciones de ensamble.

Fantasma.- Artículo registrado en inventario como no almacenado y no controlado. Su tiempo de entrega normalmente es cero, pero esto no es necesario. Cuando un artículo fantasma se usa en una estructura, generalmente es por conveniencia. Un artículo fantasma podría ser un sub-ensamble temporal, es decir uno que se ensambla y se convierte en otro artículo. O un fantasma podría ser un punto de agrupación, o de reunión. Por ejemplo, si se tienen componentes comunes a varios ensambles, por conveniencia se puede definir que la estructura contenga los componentes de interés y un artículo fantasma donde estén todos los componentes comunes. Esta es la razón de

que se pueda explotar a través de fantasmas, ya que los componentes reales están a un nivel abajo.

Fecha de efectividad.- La fecha en que un componente o una operación es incorporada u obsoletizada de una lista de materiales o de un proceso de ensamble, según el caso. Son utilizadas en los procesos de explosión para generar demandas de materiales o mano de obra. Normalmente los sistemas de Listas de Materiales contemplan fechas efectivas de inicio fin, que identifican el inicio y terminación de una relación particular.

Gerencia de Materiales.- Un término que se utiliza para describir el conjunto de funciones gerenciales relacionadas con el ciclo completo de flujo de materiales, desde la compra y control interno de los materiales de producción hasta la planeación y control de la producción en proceso y el almacenaje, embarque y distribución del producto terminado. Difiere del control de materiales en que este último tradicionalmente se limita al control interno de los materiales de producción.

Hoja de ruta.- Un documento que especifica las operaciones relacionadas con una parte y la secuencia de las mismas, con operaciones y rutas alternas (cuando es factible), preparado por los ingenieros de procesos en el momento en el que por primera vez se pone la parte en producción. Otras especificaciones de procesamiento que pueden incluirse en una hoja de ruta son los requerimientos de material (tipo y cantidad), las tolerancias de maquinado, las herramientas y plantillas que se requieren y la tolerancia de tiempo en relación con cada operación. Sinónimos: listas de operaciones, tabla de procesos, hoja de datos de manufactura.

Implosión a múltiples niveles.- Lista todos los ensambles en los que se usa directamente un componente y los ensambles del siguiente nivel en los que se usa el ensamble padre.

Implosión a un solo nivel.- La implosión de componentes a un solo nivel, lista cada ensamble en el que el componente se usa directamente y la cantidad. Por lo general, esta información se consigue a través de la técnica conocida como "implosión".

Implosión.- Lo opuesto a explosión. Una implosión recorre hacia arriba la estructura hasta el artículo final. La implosión implica hacia adentro. Un reporte de implosión se adentra a través de la estructura, a partir del componente solicitado.

Inventario activo.- Incluye materia prima, inventarios en proceso y producto terminado que se usará o venderá dentro del presupuestado sin costos extra o pérdidas.

Inventario de producto terminado.- Aquellos artículos para los que todas las operaciones de manufactura, incluyendo revisión, han terminado. Pueden ser partes terminadas, partes de repuesto, o artículos terminados que han sido puestos disponibles para envío a clientes.

Inventario en proceso.- Ver: Producción en proceso.

Inventario en tránsito.- Inventarios que existen debido a que el material tiene que trasladarse. Por ejemplo, si toma dos semanas reabastecer un almacén divisional lejano,

un inventario equivalente a aproximadamente dos semanas de ventas estará en tránsito y por lo tanto es un inventario extra.

Inventario físico.- La determinación por conteo de las cantidades en inventario. Los inventarios físicos se pueden tomar en forma continua, periódica o anual. Ver: Conteo cíclico.

Inventario neto.- La cantidad que queda en inventarios después de restar los requerimientos brutos y sumar las recepciones esperadas a la cantidad disponible. Ver: Requerimientos netos.

Inventario.- Materia prima, suministros, productos terminados y almacenados, o consignados a otros al final del período contable. A) su valor total, normalmente a costo; B) el proceso de contar, relacionar, y ponerles un precio; C) la lista en que se muestran con descripción, cantidades, costos unitarios, y totales; D) un inventario físico.

Lista de materiales a un nivel.- Lista de materiales que muestra únicamente los componentes a primer nivel del artículo padre. No muestran ninguna relación de más de un nivel hacia abajo.

Lista de materiales costeadas.- Una versión de lista de materiales que además de tener la información normal de componentes, cantidad requerida, fecha de efectividad, etc., también calcula el costo del artículo padre multiplicando las cantidades requeridas de cada componente por su costo unitario.

Lista de materiales sumariada.- Lista de materiales de múltiples niveles, que lista todos los componentes y las cantidades requeridas de una estructura de producto. A diferencia de la lista indentada no lista los niveles de ensamble y muestra cada componente una sola vez con la cantidad total requerida.

Lista de materiales temporal.- Técnica para estructurar listas de materiales para subensambles (no almacenados). Para este tipo de subensambles, el tiempo de entrega se establece en cero y el tamaño de lote se calcula lote por lote. Esto permite a MRP pasar directamente a los componentes para efectos de calcular requerimientos, pero manteniendo la posibilidad de netear contra existencias ocasionales del subensamble. Esta técnica también facilita el uso de listas de partes comunes para ingeniería y manufactura. Ver: Fantasma.

Lista de materiales.- Una lista de todos los subensambles, partes y materia prima que forman parte de un artículo padre, mostrando la cantidad requerida de cada uno para hacer un ensamble. Existen varios formatos de listas de materiales, incluyendo listas a un nivel, listas indentadas, listas modulares o planeadas, listas temporales, listas matriciales, listas costeadas, etc. Ver: Estructura de producto.

Lista de partes comunes.- Un tipo de lista de planeación que agrupa todos los componentes comunes de un producto o familia de productos en una sola lista de materiales. Ver: Lista de planeación, lista modular, super lista.

Lista de planeación.- Agrupación artificial de artículos, en formato de lista de materiales, utilizada para facilitar la planeación de materiales y/o de producción. Ver: lista de partes comunes, super lista.

Lista de surtimiento.- Una lista impresa que contiene la identidad y cantidad de las partes y ensamblajes que se van a retirar de la existencia para despacharse a producción o embarcarse a clientes en un día específico. Sinónimo: Lista de recolección.

Lista modular de materiales.- Un tipo de lista de planeación que se organiza en módulos de producto u opciones. Se utiliza en empresas donde los productos tienen muchas opciones, como en el caso de automóviles. Ver: Lista de planeación, lista de partes comunes, super lista.

Lote por lote.- Técnica para establecer tamaños de lotes en MRP que genera órdenes sugeridas por cantidades iguales a los requerimientos de materiales del producto.

Manufactura.- 1. a) Fabricar o procesar materia prima para convertirla en un producto terminado, normalmente por medio de una operación industrial a gran escala. b) Fabricar o procesar un producto, con el uso de máquinas industriales. 2) Crear, producir o fabricar de una manera mecánica.

Materia prima.- Los materiales o componentes básicos, normalmente comprados, requeridos en el proceso de producción. La disponibilidad de materia prima es, con frecuencia, el factor que determina la viabilidad del programa de producción.

MRP de cambio neto.- Un enfoque a través del cual el plan de requerimientos de materiales se mantiene continuamente en el sistema. Cada vez que hay un cambio en requerimientos, órdenes abiertas, estado del inventario o factores de uso, se hace una explosión parcial de los artículos afectados por el cambio.

MRP regenerativo.- Enfoque en el que el plan maestro es totalmente reexplotado a través de todas las listas de materiales, cuando menos una vez a la semana, para mantener prioridades realistas. Nuevos requerimientos y órdenes sugeridas.

Nivel de servicio.- Una medida de la demanda que se satisface con el inventario en existencia; por ejemplo, el porcentaje de pedidos que se surten con existencias; el porcentaje de la demanda en pesos que se satisface con la existencia.

Nivel.- Cada parte o ensamble de una estructura de producto tiene asignado un código de Nivel, que indica el nivel relativo en el que esa parte o ensamble es utilizado dentro de la estructura. Normalmente, los artículos finales tienen un nivel "0", sus componentes/subensambles un nivel "1"

Número de parte.- Un número que identifica en forma única a un componente, producto o materia prima.

Orden abierta.- 1. Una orden de trabajo activa o una orden de compra. Sinónimo: Recepción Planeada. 2. Un pedido de cliente no cubierto.

Orden de compra.- El documento que utiliza el comprador para formalizar la transacción de compra con el proveedor. Una orden de compra, cuando se entrega al proveedor, debe incluir la cantidad, descripción y precio de los productos o servicios ordenados; el plazo de pago, descuentos, vía de embarque, y cualquier otra información pertinente.

Orden de ensamble.- Una orden de manufactura dada a un departamento de ensamble en que se le autoriza a integrar los componentes en un ensamble. Ver: Orden de fabricación.

Orden de fabricación.- Una orden de manufactura dada a un departamento, autorizándolo a producir componentes.

Orden firme.- Una orden sugerida o planeada que se fija en cantidad y tiempo. La computadora no puede modificarla, solamente la persona responsable de la planeación puede hacerlo. Esta técnica puede ser de ayuda en MRP cuando hay problemas de materiales o capacidad, permitiendo que algunas órdenes sugeridas se conviertan en firmes. Adicionalmente, las ordenes firmes son el método normal de establecer el plan maestro de producción.

Orden sugerida liberada.- Una orden sugerida mostrada en el período en que debe ser liberada, es decir, considerando el tiempo de espera. Una orden sugerida liberada es un requerimiento neto, lotificado y anticipado por el tiempo de espera. Los componentes de niveles bajos deben estar disponibles cuando la orden de requerimiento de subensambles es liberada, por lo que las órdenes sugeridas liberadas para un nivel de la estructura de producto generan requerimientos de componentes para otros períodos.

Orden sugerida.- Cantidad a ordenar y fecha de requerimiento sugeridas por MRP cuando se detectan requerimientos netos. Las órdenes sugeridas se crean por el sistema y pueden ser modificadas en procesos subsecuentes. Las órdenes sugeridas a un nivel son explotadas para obtener requerimientos brutos de componentes del siguiente nivel.

Orden.- Término general que puede referirse a órdenes de compra, órdenes de trabajo, pedidos de clientes, órdenes sugeridas, etc.

Pedido por período.- Técnica en que el tamaño de lote se calcula con los requerimientos netos para un cierto número de períodos hacia el futuro.

PEPS.- Método de valuación de inventarios de primera entradas - primeras salidas. El principio es que el inventario más antiguo (primeras entradas) es el primero en usarse (primeras salidas). Ver UEPS

Período.- Intervalo de tiempo, normalmente especificado en días o meses para delimitar los reportes. En un sistema MRP, se refiere al número de días que se suman en una columna de despliegue. Un período o "bucket" semanal contiene todos los datos de la semana.

Plan de producción.- La función de establecer el nivel genera de ritmo de manufactura. Su principal propósito es establecer tasas de producción que permitan lograr los objetivos de la dirección en términos de incrementar o reducir inventarios, intentando

mantener la fuerza de producción relativamente estable. El plan de producción normalmente se expresa en términos genéricos como podrían ser familias de productos. Debe contemplar un horizonte de planeación suficiente para planear mano de obra, equipo, instalaciones, material, y los recursos financieros necesarios para lograr el plan de producción.

Plan de utilización de capacidad.- Frecuentemente conviene hacer un plan de utilización de capacidad directamente del plan de producción, en lugar de realizar un proceso completo de MRP y PRC. Esto se logra por medio de tablas de conversión que aproximan la capacidad requerida por artículos incluidos en el plan maestro.

Plan maestro de producción.- (PMP) Es una relación de lo que la empresa espera manufacturar de productos específicos. Es un conjunto de cifras que "guián" a MRP.

Planeación de los recursos de manufactura.- Un método para la planeación efectiva de todos los recursos de una empresa manufacturera. Idealmente realiza la planeación operativa en unidades, la financiera en pesos, y tiene la capacidad de simulación. Esta compuesto de varias funciones ligadas entre sí: Planeación Comercial, Planeación de Producción, Plan Maestro de Producción, Planeación de Requerimientos de Materiales, Planeación de Requerimientos de Capacidad y los sistemas de proceso para capacidad y prioridad. Los resultados de estos sistemas se integran con reportes como el plan financiero, los compromisos de compra, presupuesto de envíos, proyecciones de inventario en pesos, etc. La Planeación de Recursos de Manufactura es una extensión directa de MRP. También se le conoce como MRP II.

Planeación de requerimientos de capacidad.- La función de establecer, medir, y ajustar niveles de capacidad que sean consistentes con el plan de producción. En este contexto, el término planeación de requerimientos de capacidad es el proceso de determinar cuánta mano de obra y equipo se requieren para lograr los objetivos de producción. Las órdenes de trabajo abiertas y las sugeridas por el sistema MRP, son la base para que el sistema MRP, son la base para que el sistema de capacidad las traduzca en horas de trabajo por centro de trabajo y fecha.

Planeación de requerimientos de materiales.- (MRP) por sus siglas en inglés (Material Requirement Planning). Sistema que utiliza listas de materiales, inventarios, información de órdenes abiertas y el plan maestro para calcular los requerimientos de materiales. Hace sugerencias para liberar órdenes de abastecimiento de materiales. Además debido a que considera el tiempo recomienda reprogramar órdenes abiertas cuando sus fechas de terminación no concuerdan con las de requerimiento. Originalmente se veía solamente como una forma de ordenar materiales, actualmente se le considera una técnica de planeación, es decir, un método para establecer y mantener fechas realistas en las órdenes.

Producción en proceso.- Productos en varias etapas de proceso en la planta, incluyendo materia prima liberada para proceso y material terminado esperando inspección y aceptación como producto terminado. Algunos sistemas contables también incluyen productos semiterminados y componentes en esta categoría.

Producto manufacturado sobre pedido.- El artículo final se termina después de recibir el pedido de un cliente. Frecuentemente, componentes con tiempos de espera largos se planean antes de que llegue el pedido, para reducir el tiempo de entrega al cliente. Cuando opciones u otros subensambles se almacenan antes de que llegue pedido de clientes, el término "ensamblado sobre pedido" es utilizado.

Programa de producción.- Plan que autoriza a la planta la manufactura de cierta cantidad de un artículo específico.

Pronóstico.- Un pronóstico es la extrapolación del pasado hacia el futuro. Es un cálculo objetivo que utiliza información. Por el contrario, una predicción es una estimación subjetiva que incorpora nuevos factores que influyen la demanda. El objetivo implícito es minimizar el error del pronóstico.

Proyección de cargas.- Requerimientos futuros de capacidad, basados en órdenes sugeridas y liberadas para un período de tiempo.

Punto de reorden.- El nivel de inventario tal que si la cantidad en existencia más la ordenada caen bajo de ese punto, se toman acciones para reabastecer la existencia. Normalmente se calcula como el uso esperado durante el tiempo de entrega más la existencia de seguridad.

$$Q = 2AS/iv$$

Recepciones planeadas.- Órdenes que se espera lleguen e incrementen el inventario (por ejemplo órdenes de compra). Dentro de MRP, las órdenes de trabajo abiertas y las órdenes de compra abiertas son consideradas "recepciones planeadas" para una fecha de requerimiento y serán tratadas como parte del inventario disponible durante el proceso de cálculo de período de tiempo en cuestión. Las fechas y cantidades planeadas de recepción normalmente no son alteradas automáticamente por el sistema MRP. Por otro lado, las recepciones planeadas no son explotadas para obtener requerimientos de componentes, ya que MRP asume que todos los componentes requeridos para la manufactura del artículo en cuestión ya han sido asignados o liberados al piso de producción.

Requerimientos brutos.- La demanda total de una parte o ensamble antes de restar la cantidad en existencia y la recepciones esperadas.

Requerimientos netos.- Los requerimientos netos de una parte o ensamble se obtienen de la cantidad en existencia menos los requerimientos brutos más las recepciones esperadas. Los requerimientos netos se lotifican, y tomando en cuenta el tiempo de entrega, se convierten en órdenes sugeridas.

Rotación de inventarios.- El número de veces que el inventario "da vuelta" o realiza un ciclo durante el año. Una forma de calcular la rotación de inventarios es dividir el costo de ventas anual entre el nivel promedio del inventario.

Rutas de proceso.- Un documento para la manufactura de un artículo en particular, especifica la secuencia de operaciones, transportes, almacenamientos e inspecciones

requeridas y, normalmente, los tiempos estándar aplicables y las máquinas, equipo, herramientas, centro de trabajo, número de trabajadores y materiales que se requieren.

Tiempo de entrega acumulado.- El lapso de tiempo más largo requerido para realizar una cierta actividad. Para cualquier artículo planeado por MRP se obtiene revisando todas las cadenas de componentes hacia abajo del artículo. La cadena que suma el mayor tiempo define el tiempo de entrega acumulado.

Tiempo de entrega de abastecimiento.- El periodo total de tiempo entre el momento en que se determina que un producto debe reordenarse y el momento en el que está disponible para uso.

Tiempo de entrega de compra.- El tiempo total requerido para recibir un artículo comprado. Se incluye el tiempo para ordenar, el propio del proveedor, el de transporte, el de recepción y el de inspección.

Tiempo de entrega de ensamble.- El tiempo que transcurre entre el momento que se emite una orden de trabajo al piso de ensamble y su recepción para almacenamiento o envío.

Tiempo de entrega de manufactura.- El tiempo total requerido para producir un artículo. Incluyendo tiempo de preparación, tiempo de cola, tiempo de proceso, inspección, traslado, etc.

Tiempo de espera.- Lapso de tiempo requerido para realizar una actividad. En el contexto de producción y control de inventarios, la actividad en cuestión normalmente es el suministro de materiales y/o productos, ya sea de proveedores externos o de la planta de producción de la empresa.

UEPS.- Método de valuación de inventarios de últimas entradas primeras salidas. La suposición es que el inventario que se recibió al último es el primero que se usa o vende.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- Adam, Everett E.**
Production and operations management.
Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall, 1982.
- Bock, William H.**
Planeación y Control de la Producción
México, Limusa, 1986.
- Browner, Jimmie**
Production Management Systems
England: Addison-Wesley, 1988.
- Buffa, Elwood Spencer**
Production Inventory Systems: Planning and Control.
Homewood, IL: R.D. Irwin, 1972.
- Baker, David W.**
Manufacturing Resource Planning (MRP II)
David W. Baker, Inc & Associates, 1990.
- Chase, Richard B.**
Production and Operation Management
Homewood, IL. R.D. Irwin, 1981
- Dobler, Donald W**
Purchasing and Materials Management
New York; McGraw-Hill, 1990.
- Economic Development Foundation**
Manual on plant layout and materials handling.
Tokyo: Asian Productivity Organization, 1971.
- Fogarty, Donald W; Blakstone Jr., John H; Hoffman, Thomas R.**
Administración de la Producción
México, CECSA, 1984
- Gray, Christopher D.**
The right choice: a complete guide to evaluating, selecting and installing MRP II software.
Essex Junction, NT. O. Wight Ltd. Publications, 1987.
- Greene, James H.**
Production and Inventory Control handbook.
American Production and Inventory Control Society
New York; McGraw-Hill, 1970.
- Harrington, Joseph**
Computer integrate manufacturing
Huntington, NY. R.E. Krieger Pub. Co. 1979.

Moore, Franklin G.
Administración de la Producción.
México, Ed. Diana, 1977.

Orlicky, Joseph
Material Requirerment Planning: The new way of life in production and inventory
management.
McGraw-Hill, 1975

Pinto Villatoro, Roberto
Proceso de Capacitación.
Mexico, Ed. Diana, 1990.

Plossl, George W.
Manual del control de la producción e inventarios.
Mexico, Prentice Hall, 1988

Rodríguez Estrada, Mauro
Administración de la Capacitación
México, McGraw-Hill, 1990.

Saint, Avice Marion
Learning at work: human resource and organizational development.
Chicago: Nelson-Hall Co. 1974

Series Harvard Busines Review.
Production Management.
Cambridge, Mass. Harvard Collage 1958-1965.

Shingo, Shiego
El sistema de producción de Toyota desde el punto de vista de la ingeniería.
Madrid; Tecnologías de Gerencia y Producción. Agencia General de Librería
Internacional, 1990.

Suessmuth, Patrick
Ideas for training managers and supervisors
La Jolla, CA. University Associates, 1978.

Velázquez Mastreta, Gustavo
Casos en Administración de la Producción
México, Limusa, 1981

Wallace, Thomas F.
MRP II: Making it Happen
Oliver Wight Limited Publications, Inc.

Wight, Oliver W.
Manufacturing Resource Planing MRP II
Unlocking America's Productivity Potential
Oliver Wight Limited Publications, Inc.