

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



"LA PLANEACION DE LOS RECURSOS DE
MANUFACTURA "MRP II", COMO HERRA-
MIENTA PARA ELEVAR LA COMPETITIVIDAD
DE LAS EMPRESAS".

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
(AREA INDUSTRIAL)

P R E S E N T A N

JORGE VELASCO ARREDONDO
JORGE ABRAHAM DELGADO MARTINEZ



DIRECTOR:

Ing. Carlos Sánchez Mejía V.

México, D. F. TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1994



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.

A mis padres:

Con todo cariño, el más sincero agradecimiento por el inmenso apoyo y confianza que en mi depositaron para que sus esfuerzos no fueran en vano.

A mis hermanos:

Por que por su paciencia y su optimismo han sido un motivante muy fuerte durante toda mi vida.

Al Ing. Carlos Sánchez Mejía V.

Al Ing. Alejandro Huerta G.

Por que sin las atenciones, facilidades, dedicación y paciencia que nos brindaron, la realización de este trabajo no hubiera sido posible.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Ingeniería y a todos nuestros profesores:

Por su noble labor de formar profesionistas para el bienestar del pueblo de México y hacerme sentir orgulloso de ser heredero de una gran tradición universitaria.

Gracias.

Jorge Velasco Arredondo.

A mis padres:

Por su gran apoyo, estímulo y ejemplo que en todo momento me brindaron para lograr una de mis metas más valiosas.

A mis hermanos:

Por su confianza y paciencia depositadas en mí para sentirme capaz de seguir adelante durante todos mis estudios.

A la Universidad Nacional Autónoma de México:

Por darme la oportunidad de pertenecer a ella.

A la Facultad de Ingeniería y a todos nuestros profesores:

Por ser los impulsores y forjadores de una gran familia de Ingenieros, de la cual me siento muy orgulloso.

GRACIAS.
Jorge Abraham Delgado Martínez.

PROLOGO

Los noventa marcan el inicio de la última década de este complejo y fascinante siglo, en el que el mundo se transforma en todos sus ámbitos al ritmo de un proceso de cambio acelerado en el que México participa plenamente. En estas condiciones, el elevar consistentemente la productividad de la empresa, la calidad de los bienes y servicios que produce y la calidad de vida de los trabajadores, ya no es una opción sino una necesidad. Ahora, la competitividad se ha vuelto más que nunca un parámetro y una meta.

La consecución de niveles de competitividad aceptables, se están alcanzando mediante la aplicación de técnicas de administración y producción, algunas de las cuales son muy sofisticadas, costosas o difíciles de asimilar, pero que representan la oportunidad de integrarnos a la evolución de nuestro entorno en todos los ámbitos. MRP II es una de estas técnicas que han tenido éxito en muchos países del mundo, y ahora las condiciones económicas prevalecientes y la creciente apertura de la economía mexicana subrayan el interés en el tema.

Mediante este trabajo, queremos ofrecer al lector un panorama de la situación de MRP II en México, así como de los principales obstáculos a los que se han tenido que enfrentar aquellas empresas que han tratado de implantar esta herramienta. De esta manera, presentamos brevemente aquellos aspectos que debe considerar toda empresa para determinar si está o no preparada para poder trabajar con una tecnología como lo es MRP II.

Así mismo, tratamos de exponer de la manera más clara y sencilla, el desarrollo, las bases conceptuales, los costos y beneficios potenciales que involucra y la metodología recomendada por consultores especializados para la implantación de este enfoque administrativo que ha representado grandes beneficios financieros, gerenciales, operacionales y de recursos humanos a aquellas empresas que lo han implantado correctamente.

Por otro lado, presentamos un caso típico de una empresa 100% mexicana del sector farmacéutico; que ha sido una de las empresas pioneras en México, en tratar de implantar este tipo de sistemas. En esta empresa tuvimos la oportunidad de seguir de cerca la elaboración de una propuesta de implantación de MRP II, cuyos objetivos, metodología y resultados alcanzados presentamos en este trabajo. A pesar de no haber logrado todos los beneficios esperados, creemos que es muy valioso dejar un testimonio escrito de su experiencia y de sus logros, que de otra manera se pierden gradualmente con el paso del tiempo, pudiendo así convertirse en un testimonio útil para la comprensión de nuestra realidad actual y más adelante, de la historia industrial y comercial del país.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
I.1 Justificación y objetivo	2
I.2 Evolución de MRP II y camino a la Manufactura de Clase Mundial (WCM)	6
I.3 Definición de MRP II	12
I.4 Factibilidad de uso y perspectivas en empresas mexicanas	16
I.5 Alcances de MRP II	21
II. TEORIA GENERAL DE MRP II	25
II.1 Panorama general del ciclo MRP II	26
II.2 Planeación a nivel ejecutivo	27
II.2.1 Planeación estratégica	27
II.2.2 Planeación de ventas	30
II.2.3 Planeación de la producción	31
II.3 Planeación a nivel de la dirección de operaciones	33
II.3.1 Programación maestra	33
II.3.2 Planeación de requerimientos de materiales	38
II.3.3 Planeación de capacidad	43
II.3.4 Listas de materiales	48
II.3.5 Posición de inventario	54
II.3.6 Rutas de proceso	58
II.4 Ejecución de los programas de operaciones	61
II.4.1 Compras	61
II.4.2 Control de piso	64
II.4.3 Medición del desempeño	66
III. IMPLANTACION DE MRP II	70
III.1 El método probado de implantación de MRP II	71
III.2 Análisis Costo/Beneficio	78
IV. ESTUDIO DE UN CASO: EMPRESA DEL SECTOR FARMACEUTICO	85
IV.1 Antecedentes de la empresa	86
IV.2 Proceso de implantación de MRP II	89
IV.2.1 Antecedentes	89
IV.2.2 1ª etapa: Preparación para el cambio	89

IV.2.3	2ª etapa: Utilización del método probado	91
IV.2.4	3ª etapa: Adaptación a las necesidades específicas de la empresa	92
IV.3	Nueva propuesta de implantación de MRP II	94
V.	CONCLUSIONES	99
VI.	APENDICES	102
A)	Glosario de términos más comunes en los sistemas MRP II	103
B)	Plan para la implantación de MRP II en la línea de pomadas	110
C)	Software disponible en el mercado	114
D)	Estadísticas de implantación de MRP II	118
	BIBLIOGRAFIA	124

CAPITULO I

INTRODUCCION

CAPITULO I

INTRODUCCION

L1 JUSTIFICACION Y OBJETIVO

Nuestro tiempo se caracteriza principalmente por los constantes cambios, cambian las organizaciones y las estructuras tanto sociales como económicas, cambia la geografía política, el arte y las creencias, se transforman y se desintegran las ideas. El dinamismo de nuestro entorno supone retos, exigencias y oportunidades distintas; nos demanda nuevas habilidades, propuestas y actitudes.

Los constantes cambios en la economía mundial como son, la globalización de mercados y la lucha por encontrar nuevos nichos de mercado, a través de la formación de bloques económicos, están demandando niveles de competitividad muy altos por parte de toda la industria. En el ámbito empresarial, cambiar ya no es una opción o un privilegio de algunos, constituye una cuestión de interés común y de supervivencia.

Para México, el ingreso a la globalización de la economía en momentos de crisis supone sobre todo acelerar un proceso de modernización y madurez política, cultural y productiva que no se logra sólo por el abatimiento de aranceles.

Nuestro reto fundamental se expresa en términos de velocidad de cambio (fig. 1.1.1); consiste en revolucionar nuestras conciencias y actitudes fundamentales para integrarlas al ritmo de la modernidad.

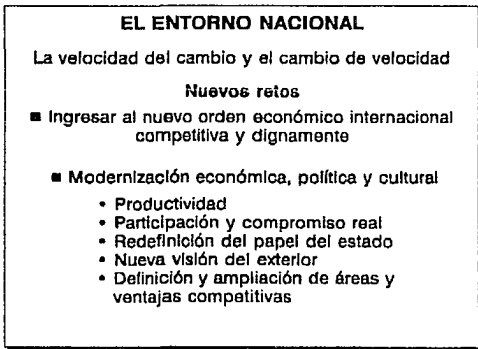


Figura 1.1.1

Sólo a partir de esa revolución profunda de carácter interno podremos negociar de manera más favorable nuestro ingreso al nuevo orden internacional.

Las exigencias de nuestro tiempo implican el rompimiento de grandes inercias culturales, como son superar el nacionalismo económico por el que Latinoamérica se ha propugnado por muchos años, la renuncia al proteccionismo y al paternalismo estatal y el compromiso con el desarrollo de las posibilidades propias. La llegada de México a este singular momento en tiempos de crisis nos ofrece la oportunidad histórica de trascenderla, de identificar y desarrollar áreas específicas en que podemos ser competitivos. Los nuevos escenarios en que nos corresponde actuar, tienen una especial influencia en nuestras organizaciones y en nuestra función cotidiana, nos presentan retos, exigencias y oportunidades distintas.

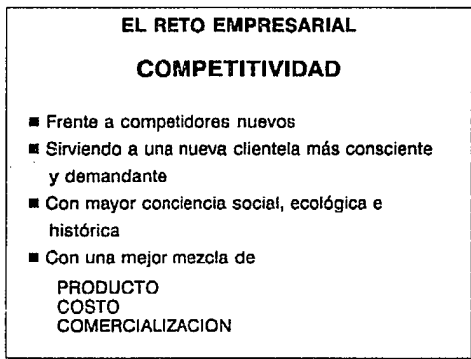


Figura 1.1.2

Ahora, la competitividad se ha vuelto más que nunca un parámetro y una meta, por ello se ha dicho que competitividad es el nuevo nombre del juego (fig. 1.1.2).

Así, los cambios económicos mundiales se han dado de manera acelerada, lo que ha obligado a nuestro país a ajustarse a las nuevas condiciones macroeconómicas. Los esfuerzos por alcanzar niveles de competitividad se están logrando a través de nuevas técnicas de administración y producción, las cuales son cada vez más sofisticadas, algunas parecen difíciles y otras peligrosas, sin embargo, el no utilizarlas implica una alta probabilidad de quedarse en el camino por alcanzar la excelencia. Estas técnicas se han aplicado con éxito en empresas de todo el mundo y se ha demostrado que aún las empresas más grandes y poderosas tienen que aplicar criterios en la implantación como

son: el mejoramiento continuo, el nuevo comportamiento gerencial, la innovación tecnológica y la modernidad en los recursos humanos.

Una de éstas técnicas que ha tenido éxito sobre todo en los Estados Unidos, es el sistema de Planeación de los Recursos de Manufactura (MRP II) que se ha utilizado desde hace aproximadamente 15 años, arrojando resultados alentadores. Independientemente de diferencias tecnológicas y culturales, los conceptos básicos de MRP II son simples y pueden ser adoptados a la idiosincrasia del mexicano a través de una capacitación constante de los obreros y empleados y de una re-educación en los niveles gerenciales, con el fin de promover un cambio en el estilo tradicional de administrar y planear los negocios.

El objeto de tomar MRP II como alternativa para elevar la competitividad en empresas mexicanas se debe principalmente al creciente intercambio comercial que vive nuestro país y que ha forzado a las empresas mexicanas a alcanzar niveles de efectividad mayores (fig. 1.1.3), ya que MRP II nos permite introducir una nueva filosofía de trabajo basada en sistemas formales que son posibles a través de un cambio en la educación, en la ideología y en la manera de hacer las cosas. No obstante, se puede utilizar cualquier otra técnica que se adapte a las condiciones de la industria mexicana.

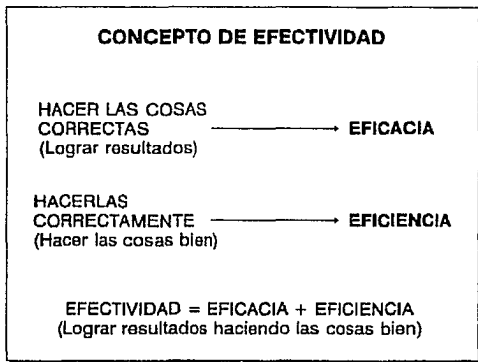


Figura 1.1.3

El objetivo del presente trabajo, es dar a conocer como un sistema MRP II bien implantado eleva la efectividad de las empresas partiendo del conocimiento de la filosofía del sistema, su metodología de implantación, la manera de dar seguimiento y

medir los avances que proporciona MRP II; así como los recursos tanto materiales como humanos que implica el establecer un sistema como este.

Además, se presenta la experiencia de una empresa del sector farmacéutico que ha sido pionera en México, en la implantación de este tipo de sistemas, tan indispensables para llegar a ser en el mediano plazo una empresa de Clase Mundial y así alcanzar la excelencia en la manufactura para poder participar, competir y crecer en un mercado cada día más cambiante, con una competencia cada día más fuerte y con consumidores cada vez más exigentes.

Esta empresa tiene como objetivo contribuir a mejorar la salud de la sociedad en base a productos farmacéuticos de alta calidad distribuidos en tres líneas: Línea Humana, Línea Veterinaria y Línea de Consumo. Esta empresa tomó la decisión de implantar el sistema MRP II para responder a las condiciones imperantes en la economía tanto nacional como internacional que la han orillado a innovar y aumentar su flexibilidad, dado que aquella empresa que no tenga capacidad de cambio y adaptación, no sobrevivirá ante la eventual competencia internacional.

La experiencia en la implantación de sistemas MRP II ha demostrado que existen dos caminos para lograrlo, el equivocado, actuando sin un orden establecido de resultados, o bien, el correcto siguiendo el camino recorrido por quienes ya han logrado convertirse (o por los que están en camino de hacerlo) en empresas Clase A como primer gran paso hacia la Manufactura de Clase Mundial.

L2 EVOLUCION HACIA LAS EMPRESAS DE MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL (WCM)

MRP II nació en la década de los 60's como Planeación de los Requerimientos de Materiales (MRP), cuando en la industria manufacturera norteamericana se buscó un mejor método para ordenar materiales y componentes por medio de un análisis desfasado en el tiempo (fig. 1.2.1), que vendría a ser con el transcurso de los años el corazón de otro sistema administrativo con una cobertura más amplia.

La Planeación de los Requerimientos de Materiales simula la ecuación universal de manufactura, que usa el Programa Maestro de Producción (¿Qué vamos a hacer?), la Lista de Materiales (¿Qué se requiere para hacerlo?), y los registros de inventario (¿Qué tenemos?) para determinar requerimientos futuros (¿Qué nos hace falta?). Rápidamente evolucionó en algo más que una simple herramienta para ordenar materiales ya que los primeros usuarios encontraron que MRP tenía mayores capacidades.

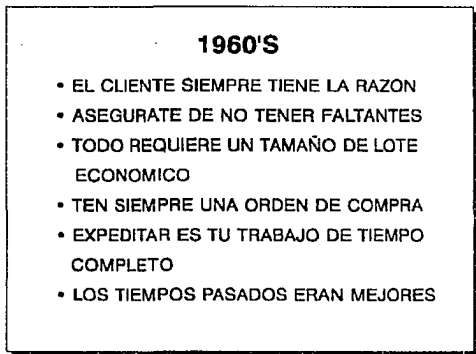


Figura 1.2.1

Por primera vez en la historia de la manufactura, había un mecanismo formal para mantener válidas las prioridades en un ambiente de cambio en la manufactura. Posteriormente, se añadieron al MRP técnicas que ayudaron a la Planeación de los Requerimientos de Capacidad. Además se desarrollaron herramientas para apoyar la Planeación de Ventas y Producción, para elaborar programas estructurados para la producción, sistemas para ayudar en la ejecución de los programas de operaciones, que

determinaron la siguiente etapa en la evolución de MRP II denominada Sistema Cerrado MRP.

Este otro sistema nace en la década de los 70's al entenderse la necesidad y conveniencia de contar con una planificación y un control, pero ya no solo de los materiales que van a ser utilizados en la fabricación de los productos, sino de todo el proceso de manufactura (fig. 1.2.2). Así nace el sistema cerrado MRP, un medio para poder planear los objetivos de una empresa, comunicarlos y medirlos mediante una continua retroalimentación de información entre todas las áreas de la empresa.

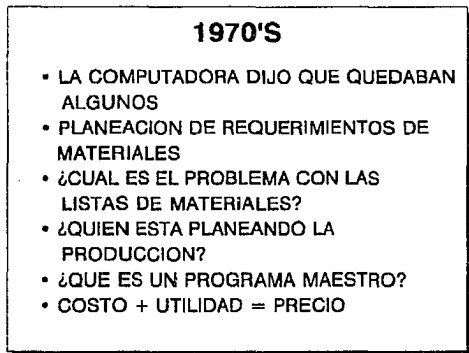


Figura 1.2.2

El sistema cerrado MRP tiene varias e importantes características:

- 1.- Consiste en una serie de funciones, no solo planeación de requerimientos de materiales.
- 2.- Contiene herramientas para combinar prioridades y capacidades, y para apoyar la planeación y la ejecución.
- 3.- Nos permite tener una retroalimentación desde las funciones de ejecución de los planes de operaciones hasta las funciones de planeación al nivel ejecutivo, por lo que los planes pueden ser modificados cuando sea necesario.

El más reciente paso en la evolución de MRP es cuando surge el sistema de Planeación de los Recursos de Manufactura (MRP II) derivado a partir del sistema cerrado MRP, que involucra dos elementos adicionales:

- 1.- Finanzas: que permite traducir el plan de producción (expresado en piezas, kilogramos, litros u otras unidades) a términos monetarios.

2.- Simulación: nos permite responder a suposiciones y arrojar los resultados correspondientes en caso de tomarse una determinada acción.

Con el tiempo, MRP II se fue perfeccionando, alcanzando cada vez niveles mayores de exactitud entre lo planeado y lo real obtenido, hasta que estos valores y después de una década, lograron superar el 95% con lo cual se creó la denominada Clase A de MRP II (fig. 1.2.3).

CAMINO HACIA LA EXCELENCIA

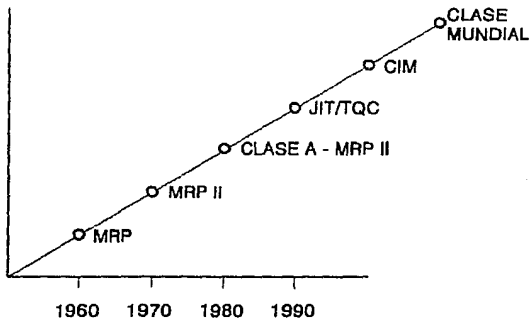


Figura 1.2.3

Sin embargo, del otro lado del mundo, otra potencia industrial también estaba haciendo lo suyo y en la segunda mitad de la década de los 80's, Japón elabora una nueva forma de ver la manufactura: Justo A Tiempo (JIT) que es una estrategia para alcanzar un incremento continuo del desempeño a través de la eliminación de pérdidas, tanto en tiempo como en recursos, durante todo el proceso (fig. 1.2.4).

Por otro lado y habiendo acompañado en su camino el desarrollo en los progresos en las metodologías de manufactura, el Control de Calidad también alcanza nuevos niveles y enfoques, dando lugar al concepto de Calidad Total cuya definición es: Un enfoque dirigido a lograr un alto nivel de Calidad en todas las actividades desarrolladas por todos los niveles de la empresa. Existe una marcada afinidad entre los conceptos de Calidad Total y los conceptos de Justo A Tiempo.

1980'S

- RETORNO DE LA INVERSION
- INVERSIONES
- PRODUCTIVIDAD
- PLANEACION DE RECURSOS DE MANUFACTURA
- MEDICION DEL DESEMPEÑO
- JUSTO A TIEMPO JIT
- CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD TQC
- PRECIO - COSTO = UTILIDAD

Figura 1.2.4

El camino no termina y ya ha surgido algo más, la manufactura integrada por computadora (CIM), una aplicación más directa del avance de la tecnología moderna (fig. 1.2.5).

1990'S

- ELIMINACION DEL DESPERDICIO
- COSTO AGREGADO CONTRA VALOR AGREGADO
- FLEXIBILIDAD DEL NEGOCIO
- PERIODO DE PREPARACION PARA EL MERCADO
- REDUCCION DEL CICLO DE MANUFACTURA
- CALIDAD EN PARTES POR MILLON
- PRECIO - UTILIDAD = COSTO
- MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA

Figura 1.2.5

Todo esto y lo que siga generándose va construyendo el camino a recorrer hacia una meta única: la Manufactura de Clase Mundial (WCM), que consiste en un continuo y rápido mejoramiento, por medio del auxilio de sistemas modernos que le dan agilidad y sencillez a los procesos (fig. 1.2.6).

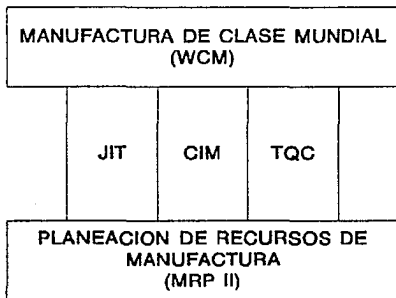


Figura 1.2.6

Empresas Clase ABCD

A mediados de la década de los 70's, el término MRP estuvo muy de moda. Casi todas las empresas parecía que estaban "ejecutando MRP". Muchas compañías quedaron insatisfechas con sus resultados; pero por otro lado, algunas compañías alcanzaron espectaculares logros. Llegó a ser muy obvio que había profundas diferencias en la manera en que las empresas estaban usando esta herramienta.

Las empresas que tienen o están en camino de obtener una eficiencia del 95% o más se denominan usuarios Clase A de MRP II según la clasificación ABCD creada por el pionero del MRP II Oliver Wight y actualizada en 1989 por Oliver Wight Associates (fig. 1.2.7). Esta clasificación se utiliza ampliamente para medir la excelencia de desempeño de las empresas; miles de compañías tienen algún sistema MRP o MRP II, pero solo algunas han alcanzado el nivel de desempeño de Clase A. La lista de usuarios Clase A incluye empresas tan conocidas como Rolls Royce, General Dynamics, Steel Case, Black & Decker, Abbott Labs, Ciba-Geigy, Corning Glass Works, ICI, Tektronix, Westinghouse Canadá y Xerox.

EMPRESAS CLASE ABCD

CLASE	DESEMPEÑO	CARACTERISTICAS
A	95%	UNA EMPRESA CLASE A CUENTA CON UN PROMEDIO DE EFICIENCIA DE 95% MINIMO EN TODOS LOS ELEMENTOS QUE LA CONSTITUYEN. SE GENERAN MEJORAMIENTOS SIGNIFICATIVOS EN SERVICIO AL CLIENTE, PRODUCTIVIDAD, INVENTARIOS Y COSTOS.
B	80%	TIENE UN PROMEDIO DE EFICIENCIA DEL 80% AL 95% EN EL CUAL SE TIENE ESTABLECIDO UN SISTEMA FORMAL EN EL QUE LA ALTA GERENCIA APRUEBA DECISIONES PERO NO PARTICIPA.
C	70%	TIENE UNA EFICIENCIA DEL 70% AL 80% Y LOS ELEMENTOS DE SISTEMAS FORMALES E INFORMALES OPERAN POR SEPARADO. UTILIZAN EL MRP II SOLO COMO UN MEJOR METODO PARA ORDENAR MATERIALES CONTRIBUYENDO A UN MEJOR CONTROL DE INVENTARIOS
D	50%	EFICIENCIA TOTAL EN UN 50% O MENOS, TIENE UN SISTEMA INOPERANTE (O CARECE DE UNO), CON INFORMACION INCOMPLETA, POCO CONFIABLE Y POBREMENTE ENTENDIDA POR LOS USUARIOS.

Figura 1.2.7

I.3 DEFINICION DE MRP II

Hoy en día, existe una amplia variedad de técnicas y herramientas que han sido diseñadas para ayudar a las empresas y su gente a producir de una forma más adecuada sus productos. Estas incluyen las técnicas denominadas Justo a Tiempo / Calidad Total, CAD/CAM, Automatización y Robótica, entre otras que tienen un enorme potencial. Sin embargo, ninguna de ellas producirá los resultados esperados con su aplicación, a menos que trabajen conjuntamente con un sistema efectivo de planeación y programación de la producción.

Aquí está la razón del por que:

- No es suficiente con ser extremadamente eficiente... Si se fabrican los productos inadecuados.
- No es suficiente con fabricar productos con un alto nivel de calidad... Si estos no son los que necesitan nuestros clientes.
- No es suficiente con reducir los tiempos de ensamble y los niveles de inventario... Si los programas no pueden establecer con precisión qué y cuándo se necesita.

MRP II (Planeación de los Recursos de Manufactura) puede mejorar las condiciones del ambiente en donde las técnicas y herramientas mencionadas puedan alcanzar todo su potencial.

Esencialmente, MRP II es una simulación de la ecuación universal de manufactura, que se puede expresar como:

¿Qué vamos a hacer?

¿Qué se requiere para hacerlo?

¿Qué tenemos?

¿Qué nos hace falta?

Es decir, que con un sistema MRP II podemos calcular ¿Qué?, ¿Cuándo? y ¿Cuánto? se requiere para lograr alcanzar los objetivos que se ha trazado la empresa para satisfacer el segmento del mercado en el que pretende participar.

Desde un punto de vista directivo, MRP II es una herramienta que nos sirve para planear, organizar, ejecutar, controlar y mejorar continuamente todas las actividades de todas las funciones de una empresa, tales como las ventas, producción, inventarios, programas, flujo de efectivo, etc. Es decir, es un sistema que involucra a todos los departamentos: Manufactura, Finanzas, Mercadotecnia, Ingeniería, Compras, Distribución, etc. con el fin de administrar más efectivamente todos los recursos de la empresa (tales como materiales, personal, maquinaria y equipo, instalaciones, capital, etc.) y con ello lograr incrementos en la productividad y en el servicio al cliente, simultáneamente bajos costos y niveles de inventario, entre otros beneficios.

MRP II es la denominación de un sistema completo para la administración de una empresa, construido sobre las bases de la Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP), y que podemos representar mediante el siguiente diagrama (fig. 1.3.1), que representa un sistema de caminos paralelos que comprende el camino gerencial y el camino computarizado.

PLANEACION DE LOS RECURSOS DE MANUFACTURA

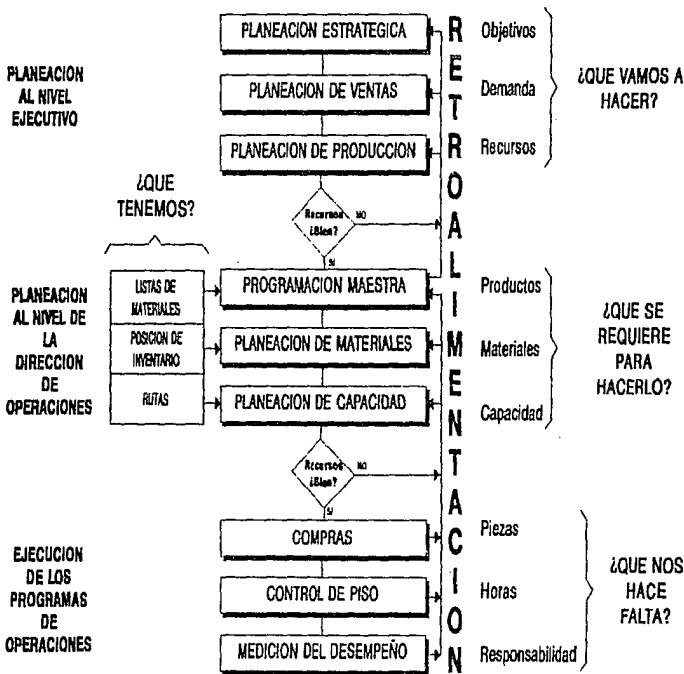


Figura 1.3.1

Además constituye un poderoso instrumento para la ejecución de la Planeación de los Recursos de Manufactura. Anteriormente algunos métodos de implantación se enfocaban a las actividades computarizadas exclusivamente, haciendo caso omiso del camino gerencial. Eran sistemas condenados al fracaso, dado que la falta de interés y participación por parte del nivel ejecutivo menoscababan su capacidad para ejecutar eficazmente aún las funciones computarizadas.

La planeación y revisión desde el nivel ejecutivo hasta el nivel de ejecución de operaciones son esenciales para lograr la excelencia en la manufactura. La mayoría de los planes del nivel ejecutivo abarcan 12 meses, se revisan cada mes y se modifican cada trimestre. Durante la primera fase de la Planeación al Nivel Ejecutivo (Planeación Estratégica), se determinan los productos que se van a fabricar, los mercados que se van a atender y las utilidades requeridas para satisfacer los objetivos globales de la empresa. Por su parte, la Planeación de Ventas utiliza las metas acordadas en el Plan Estratégico para elaborar el Plan de Ventas y así cuantificar la demanda real de los clientes, la cantidad de unidades a vender para satisfacer esa demanda y para alcanzar los objetivos de la empresa, y a su vez proponer las estrategias de venta más adecuadas.

Posteriormente, la Planeación de Producción se encarga de utilizar el Plan de Ventas y los datos de los niveles de inventario de producto terminado, así como los datos de pedidos pendientes, para expresar la tasa de producción total por líneas de productos. Hasta este momento termina la tarea de la Planeación al Nivel Ejecutivo y enseguida ponemos en marcha la Planeación al Nivel de la Dirección de Operaciones que controla mediante:

- El Programa Maestro, la mezcla de productos a producir, es decir, los artículos específicos.
- La Planeación de Requerimientos de Materiales, los materiales necesarios para producir los productos.
- La Planeación de Capacidad, la capacidad requerida para cumplir con los planes anteriores.

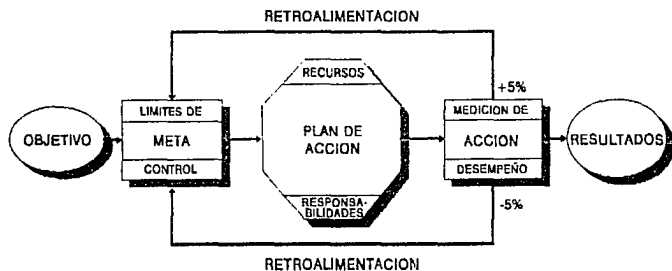
A diferencia de los planes del nivel ejecutivo, los planes del proceso de la Dirección de Operaciones se actualizan y revisan cuando menos una vez a la semana.

Después de revisar y verificar todos los aspectos del sistema de Planeación al Nivel de la Dirección de Operaciones, se ejecutan los programas establecidos mediante la obtención de las piezas o materiales para fabricar los productos (Compras), fabricarlos (Control de Piso) y por último se mide el desempeño que ayudará a cerrar el sistema MRP II y realmente orientar el sistema de operación de la empresa hacia el logro de los objetivos de su Plan Estratégico. Las funciones de la ejecución de los programas de operaciones se actualizan y revisan a diario.

La clave del diagrama anterior es la retroalimentación, ya que presenta las características de un ciclo gerencial (fig. 1.3.2); cualquier cambio o decisión puede

afectar los procesos efectuados en cualquier nivel y mediante esta vía se mantienen los planes, operaciones y ejecución íntegros, actualizados y exactos.

CICLO GERENCIAL



- 1.- DEFINA OBJETIVO
- 2.- FIJE METAS Y LIMITES
- 3.- FORMULE UN PLAN DE ACCION
- 4.- MIDA EL DESEMPEÑO
- 5.- PROPORCIONE RETROALIMENTACION
- 6.- LOGRE RESULTADOS

Figura 1.3.2

Un sistema MRP II está apoyado a través de una base de datos contenida en un sistema de cómputo que consta de datos como son: las listas de materiales, posición de inventario y rutas de proceso; información que tiene que ser exacta, oportuna y actualizada para poder ayudar en el proceso de toma de decisiones.

Sin embargo, tenemos que hacer énfasis en que MRP II no es un sistema de procesamiento de datos o un simple sistema de cómputo. Es un sistema cuyos principales elementos son todos los empleados de la empresa desde los obreros, supervisores, ingenieros, planeadores, gerentes... e incluso el director general. Es decir, MRP II es un sistema de gente que ha funcionado gracias a la ayuda de la computadora. A pesar de ello, muchas empresas se enfocan demasiado en el aspecto técnico de MRP II (hardware, software y base de datos), porque piensan que es alguna clase de sistema de cómputo, y tenemos que insistir que el aspecto técnico deberá ser confiable, preciso y exacto, pero la mayor parte de nuestra atención en cualquier fase de la implantación de un sistema MRP II deberá ser puesta en el área más crítica de todas: el personal de la empresa.

L4 FACTIBILIDAD DE USO Y PERSPECTIVAS EN EMPRESAS MEXICANAS.

Para hablar de la factibilidad que tienen las empresas mexicanas de utilizar una técnica como MRP II es necesario conocer el estado y composición de la industria mexicana, por lo que enunciaremos las características y problemas más sobresalientes. La industria mexicana se enfrenta a factores externos a los cuales tiene que responder, estos incluyen entre otros:

- Cambios tecnológicos constantes.
- Dependencia tecnológica.
- Alto grado de competencia.
- Sistemas de comercialización novedosos.
- Productos externos de gran calidad a precios adecuados.
- Formación de bloques económicos.

Por otro lado, la industria nacional se caracteriza por los siguientes aspectos que son en gran parte resultado de muchos años de aislamiento internacional y proteccionismo económico:

- Atraso tecnológico.
- Calidad de los productos por debajo de los estándares internacionales.
- Administración tipo "tradicional" sin una visión a largo plazo y en ocasiones mezclada con equipo sofisticado.
- Bajos niveles de productividad.
- Altos costos de producción.
- Balanza comercial desfavorable, como consecuencia de la poca participación en mercados internacionales.
- Crecimiento no planeado y desordenado.
- Arraigo de situaciones pasadas (proteccionismo y monopolios).
- Mano de obra poco calificada.
- Idiosincrasia.
- Problemas laborales (fig. 1.4.1)
- Bajo nivel cultural y educativo de la mayoría de los empresarios (fig. 1.4.2).

PROBLEMAS LABORALES

(Porcentajes)

Problemas	Micro	Pequeña	Mediana
Ausentismo	44.5	42.9	41.8
Alta rotación	22.4	38.3	47.5
Capacitación	24.2	30.8	26.0
Incremento salarial	19.3	23.0	32.8
Selección	18.5	17.9	16.9
Conflictos laborales	10.6	16.1	17.5
Aumento de prestaciones	3.9	10.7	9.0
Otros	2.8	2.9	2.2

Figura 1.4.1

NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LOS EMPRESARIOS MEXICANOS

(Porcentajes)

Nivel de escolaridad	Micro	Pequeña	Mediana
Ninguno	3.7	0.2	0.2
Primaria Incompleta	15.5	1.0	0.5
Primaria completa	19.1	3.9	1.2
Secundaria incompleta	12.8	5.5	1.8
Secundaria completa	2.3	1.6	1.0
Est. técnicos Incompletos	5.9	6.5	4.1
Bachillerato incompleto	3.0	1.2	2.0
Bachillerato completo	6.6	7.8	5.1
Profesional Incompleto	5.1	8.5	7.9
Profesional completo	18.3	55.4	63.4
Postgrado	2.3	6.9	11.8

Figura 1.4.2

Dentro de este contexto y ante la inminente apertura comercial de las fronteras mexicanas, es necesario que los empresarios mexicanos, cambien la visión que tienen de llevar a cabo los negocios, de manera que los hagan más competitivos. Para lograrlo, se deben introducir nuevas filosofías de trabajo, basadas en sistemas formales que son posibles a través de un cambio en la educación, en la ideología y en la manera de hacer las cosas. Los sistemas formales de trabajo no requieren de una gran inversión y se podrían implantar fácilmente si existe disposición de la gente para trabajar en un ambiente donde todos los planes y procedimientos de la empresa estén por escrito, claramente detallados, para ejecutarse al pie de la letra.

Para implantar un sistema formal con éxito, se requiere que la empresa invierta en la capacitación y entrenamiento de todos los niveles del personal. Está comprobado que no hay inversión más rentable que aquella que tiene como objetivo mejorar el desempeño de los recursos humanos.

Es necesario reconocer que el trabajador mexicano es tan capaz como cualquier trabajador extranjero, la única diferencia es el ambiente en el que se desenvuelven, ya que en los países donde se utilizan herramientas como MRP II con éxito, a los trabajadores se les programa el tiempo en forma realista, se les proporcionan planes de trabajo reales y válidos, se les fijan objetivos y se les evalúa de acuerdo a las metas establecidas. Es decir, los empleados están perfectamente enterados de lo que se espera de ellos, lo que en muchos casos los motiva y los hace prestar mayor interés a su trabajo.

Mediante la introducción de un sistema como este, tendremos la posibilidad de disminuir e incluso eliminar algunos de los problemas internos de la industria nacional mencionados anteriormente.

Analizando la estructura de la industria nacional encontramos que se compone en gran medida por micro y pequeñas empresas (fig. 1.4.3), por lo que se podría pensar que una técnica como MRP II no es aplicable a este tipo de empresas, sin embargo es importante mencionar que MRP II está basado en la ecuación fundamental de manufactura y puede aplicarse a todo tipo de empresa y de cualquier tamaño. Desgraciadamente, no solo en México sino también en otras partes del mundo, donde se ha intentado implantar MRP II, las empresas pequeñas están quedando marginadas del uso de esta tecnología, principalmente por tres razones:

- Altos costos del equipo de cómputo.
- Escasez de un software adecuado.
- Falta de entendimiento de los principios de MRP II.

CLASIFICACION DE LAS EMPRESAS EN MEXICO

TAMAÑO	PERSONAL OCUPADO	VENTAS NETAS ANUALES
MICRO EMPRESA	DE 1 A 15	HASTA 110 VECES EL SALARIO MINIMO
PEQUEÑA	DE 16 A 100	HASTA 1,115 VECES EL SALARIO MINIMO
MEDIANA	DE 101 A 250	HASTA 2,010 VECES EL SALARIO MINIMO
GRANDE	MAS DE 250	MAS DE 2,010 VECES EL SALARIO MINIMO

LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA EN EL CONTEXTO EMPRESARIAL DEL PAIS

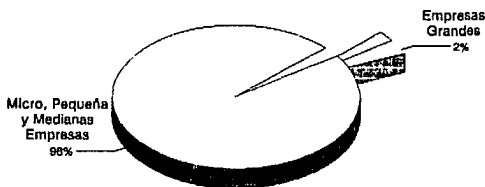


Figura 1.4.3

Por muchos años, una computadora con capacidad suficiente para realizar la manipulación de información requerida por un sistema MRP II, tenía un costo de 15 a 40 mil dólares. Hoy en día, hay diferentes opciones para adquirir una computadora a un precio adecuado para cualquier presupuesto. La principal razón de que las computadoras personales no hayan sido usadas en empresas pequeñas fue la falta de

disponibilidad de software que pudiera ser usado; sin embargo, hoy en día existe el software disponible para computadoras pequeñas.

Por otro lado, muchas micro y pequeñas empresas tratan de imitar las ineficiencias que tienen las compañías grandes cuando instalan sus sistemas MRP II. Una compañía que tiene procesos relativamente pequeños y que usa un pequeño número de materias primas, no necesita MRP II en una computadora, ya que lo puede ejecutar manualmente. Una pequeña empresa que compra varios cientos de componentes y tiene constantemente cambios en la demanda de los clientes y en su departamento de ingeniería, necesita un sistema como MRP II.

Las buenas noticias para las micro y pequeñas empresas es que MRP II, siendo básicamente un sistema que está construido alrededor de la gente es mucho más fácil de implantar en una pequeña empresa ya que hay poca gente involucrada. Es importante mencionar que ni el software ni la computadora por si mismos pueden hacer a una empresa exitosa en el uso de MRP II, ya que la falta de un entendimiento completo del sistema puede mantener a la empresa lejos del éxito.

Existe el caso de una empresa 100% mexicana que ha sido reconocida por The Oliver Wight Companies como la primera empresa mexicana que ha alcanzado la clasificación Clase A, en febrero de 1990. Ubicada en la Cd. de Monterrey, Nuevo León, PYOSA (Pigmentos y Oxidos S.A.) se ha consolidado desde 1990 como un modelo de operación con un sistema MRP II.

Hoy en día, las cinco plantas de PYOSA producen una amplia variedad de pigmentos, tintas óxidos de plomo, productos químicos para la agricultura y cerámicos que se exportan a los Estados Unidos, Centro y Sudamérica y el Lejano Oriente. Lo que hace más impresionante el caso de PYOSA, es que tuvo que superar muchos obstáculos para lograr el éxito. En una empresa del sector químico, muchos podrían afirmar que no triunfaría con una herramienta como MRP II. Además, sus principales proveedores se encuentran en diferentes países del mundo, lo cual hace más difícil el abastecimiento de materias primas. En 1986, la empresa sufría por tener altos niveles de inventario de materias primas y artículos terminados. Al enfrentarse con una creciente competencia de empresas extranjeras no tenía otra opción más que ser más eficiente.

El caso PYOSA es muy valioso como experiencia por varias razones. Primero, la empresa implantó MRP II en cinco plantas simultáneamente. Segundo, el éxito de la empresa es un claro ejemplo de que la ruta probada (The Proven Path), si funciona y funciona bien en México. Finalmente, y quizá es lo más importante, es que es un contundente ejemplo de que la gente es el elemento clave para alcanzar los objetivos que se proponga la empresa. Sin embargo, a pesar del éxito que PYOSA ha logrado, debemos decir que todavía no ha alcanzado la cima de la montaña. Esto es simplemente el comienzo de un mejor funcionamiento de la empresa, pero deben seguir luchando por ser más competitivos y trascender en los mercados internacionales; para lograrlo, se tiene que ser cada vez más eficiente y esto es un proceso que nunca termina.

I.5 ALCANCES DE MRP II

La Planeación de los Recursos de Manufactura (MRP II) ha sido exitosamente implantada en compañías que tienen las siguientes características:

- Manufactura convencional (fabricación y ensamble)
- Procesos de manufactura
- Manufactura repetitiva
- Trabajo de piso (Job shop)
- Flujo de piso (Flow shop)
- Solo fabricación (no ensamble)
- Solo ensamble (no fabricación)
- Manufactura de alta y baja velocidad
- Fabricación contra inventario
- Fabricación contra pedido
- Diseño contra pedido
- Productos simples y complejos
- Plantas múltiples o una sola planta
- Fabricantes con redes de distribución
- Empresas altamente reguladas por el gobierno

Como podemos observar esta herramienta que nos ayudará a implantar una nueva filosofía de trabajo, tiene un potencial ilimitado de aplicaciones, por lo que casi cualquier empresa (salvo algunas excepciones) tienen la oportunidad de implantar un sistema que les permitirá tener un sistema formal de trabajo en el cual toda la información útil a la empresa debe estar al alcance de todos los miembros de la misma (fig. 1.5.1).

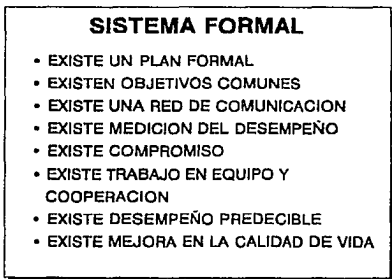


Figura 1.5.1

Es necesario implantar MRP II en empresas cuyos productos tengan ventajas competitivas, ya que les brindará la oportunidad de alcanzar niveles de productividad más altos. Pero no todas las empresas pueden trabajar en la implantación de una nueva tecnología. Antes de pensar en ello tendremos que analizar las perspectivas de la empresa a futuro y determinar si está preparada para poder trabajar con una nueva tecnología.

Una implantación exitosa de MRP II nos lleva a incrementar la flexibilidad de la empresa y al mismo tiempo nos brinda bajos costos de operación y mejoras en el servicio al cliente.

Beneficios de una buena implantación

- Hay un plan único y existe entendimiento y disciplina para trabajar en él.
- Existen programas estables.
- Buena planeación de capacidad.
- Los sistemas dirigen las operaciones de piso.
- Programas válidos.
- Programación de liquidez.
- Trabajo dentro de la filosofía de MRP II.
- Información actualizada y exacta.
- Participación de toda la empresa.

Consecuencias de una mala implantación

- Existen varios planes y ninguno se ejecuta.
- Cambio constante de los programas.
- Desconocimiento de la capacidad de planta.
- Las decisiones de las operaciones de piso no se basan en los sistemas de información.
- Sobreprogramación debido a pedidos pendientes.
- Falta de liquidez.
- Existe un sistema instalado pero se continúa trabajando en la forma tradicional.
- Existe inexactitud en la información.
- Sólo se implanta un control de producción e inventarios.

Algunos otros beneficios que se obtienen de MRP II son los siguientes:

- Realiza presupuestos de producción.
- Diseño de sistemas formales.

- Fabricar lo importante en lugar de lo urgente.
- Puede reducir de una manera importante los costos.
- Mejora el tiempo de entrega al cliente.
- Mejora la calidad del producto.
- Mejora las relaciones con los proveedores y el ambiente de trabajo.
- Reduce inventarios de materia prima, producto en proceso y producto terminado.
- Elimina trabajo extra no planeado.

Sin embargo, existen algunos factores tanto internos como externos a la empresa que pueden obstaculizar los beneficios que ofrece MRP II, entre ellos podemos mencionar los siguientes:

- Rechazo al cambio.
- Miedo a crecer.
- Incumplimiento de proveedores de insumos.
- Prejuicios, idiosincrasia y mitos.
- Informalidad existente en México.
- Paradigmas

Ante esta situación, es necesario reemplazar los antiguos modelos de la manufactura con las nuevas ideas que acompañan a las técnicas de competitividad como son Justo a Tiempo (JIT), Control Total de Calidad (TQC), Planeación de los Recursos de Manufactura (MRP II), etc. En la siguiente tabla (fig. 1.5.2), se muestra como la manufactura ha cambiado sus modelos de operación como resultado de la introducción de dichas técnicas en algunas empresas.

Esta tabla ilustra el profundo impacto que los nuevos paradigmas de la manufactura han tenido en la forma en que las estrategias de manufactura son entendidas. Los nuevos modelos de servicios al cliente, mercadotecnia, distribución, investigación y desarrollo, etc. están redefiniendo el papel que estas funciones de la empresa desempeñan para darle un mayor nivel de competitividad, que solo se podrá alcanzar abandonando los modelos tradicionales que predominan aún en algunos sectores de la industria nacional.

PARADIGMAS

ANTIGUOS

NUEVOS

Los operadores no deben tratar de modificar los procedimientos de trabajo	La persona que realiza una tarea es la más indicada para tratar de simplificar su ejecución.
Tener un tamaño de lote grande es mejor, ya que se compensan los tiempos de preparación y ensamble con más unidades.	Tratar de reducir constantemente el tamaño de lote y los tiempos de preparación y ensamble.
Distribución de planta por funciones.	Distribución de planta por celulas de trabajo.
Mantener siempre al trabajador y la maquinaria ocupados.	Fabricar solo lo que se necesita y cuando se necesita.
El tener inventario es una ventaja para la empresa.	El tener inventario es un riesgo y una carga para la empresa.
Parámetros tradicionales de desempeño: <ul style="list-style-type: none">■ Eficiencia de mano de obra■ Eficiencia de maquinaria■ Variación de los precios de compra	■ Porcentajes de mejoramiento en: <ul style="list-style-type: none">• Costo• Calidad• Flexibilidad• Valor agregado al producto• Satisfacción al cliente
La calidad se verifica al final de la línea.	Verificar la calidad a través de todo el proceso.

Figura 1.5.2

CAPITULO II

TEORIA GENERAL DEL MRP II

CAPITULO II

TEORIA GENERAL DEL MRP II

II.1 PANORAMA GENERAL DEL CICLO MRP II

La Planeación de los Recursos de Manufactura (MRP II) está fundamentada en el cuadro sinóptico del sistema cerrado (fig. 2.1.1). Este demuestra todas las funciones de MRP II y las relaciones que guardan entre sí. Se pueden subdividir estas funciones en tres grupos relacionados:

- Planeación al nivel ejecutivo
- Planeación al nivel de la dirección de operaciones
- Ejecución de los programas de operaciones

PLANEACION DE LOS RECURSOS DE MANUFACTURA

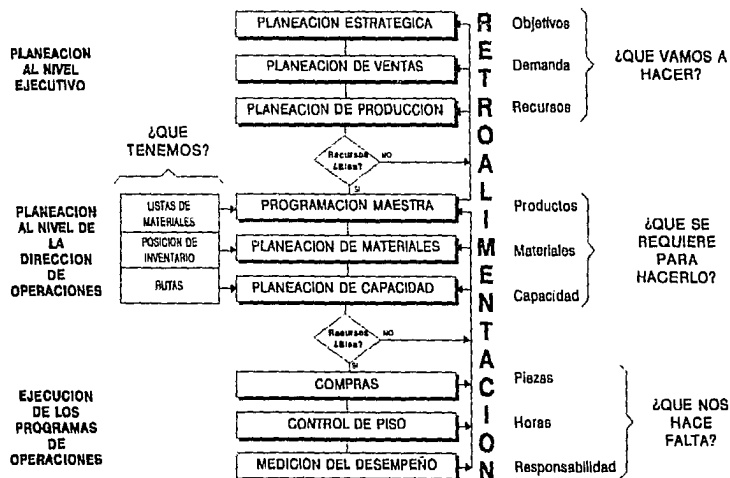


Figura 2.1.1

II.2 PLANEACION A NIVEL EJECUTIVO

II.2.1 PLANEACION ESTRATEGICA

La primera etapa de la planeación a nivel ejecutivo, consiste en el Plan Anual Estratégico, que define la misión general de la empresa, incluyendo los productos que fabrica, los mercados que sirve, las metas de ganancia o participación en el mercado y las metas no económicas, tales como la responsabilidad empresarial. Este plan se debe formular por escrito y se debe difundir entre todos los empleados de la empresa.

El Plan Anual Estratégico comienza por la declaración de la misión, que consiste en una articulación clara y bien orientada de los objetivos empresariales, tal como incrementar los beneficios de los accionistas y la calidad de los productos y servicios, proporcionar un ambiente agradable para el desempeño de las labores de los empleados, etc.

Los objetivos económicos formulados como parte del Plan Anual Estratégico incluyen cuantificaciones de las ventas, del costo de estas, del beneficio bruto, de los gastos, los ingresos y el capital de operación y del rendimiento de la inversión.

Planeación de productos

La planeación general de los productos es parte del Plan Anual Estratégico. La primera fase de esta planeación es la clasificación de cada producto de acuerdo con su etapa en el ciclo de vida del mismo que refleja las etapas que todo producto debe de atravesar (fig. 2.2.1). Cada una de ellas representa un nivel de desarrollo distinto y cada una requiere métodos de mercadeo, inventario y manufactura.

El ciclo de vida del producto atraviesa las siguientes etapas:

- **Diseño contra pedido del producto.** Puede ser un pedido especial de un cliente. Los tiempos de entrega de los productos diseñados contra pedido son generalmente largos.
- **Fabricación contra pedido.** A medida que aumentan las ventas el producto se fabrica contra pedido, es decir, únicamente cuando lo pide el cliente. En este caso la duración del ciclo de fabricación es igual al tiempo de entrega.
- **Ensamblaje contra pedido.** Si las ventas siguen aumentando se utiliza esta estrategia. Esto significa que las partes adquiridas o fabricadas se mantienen en inventario y se ensamblan para construir un producto terminado cada vez que se recibe un pedido. Este procedimiento se emplea para reducir el tiempo de fabricación, de manera que el tiempo de entrega al cliente equivale al tiempo requerido para ensamblar el producto.
- **Fabricación contra inventario.** Cuando el producto alcanza su madurez, que es cuando la demanda y la competencia son elevadas, entonces se fabrica el producto contra

inventario, ya que la demanda se puede pronosticar y los pedidos se pueden entregar rápidamente.

CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO

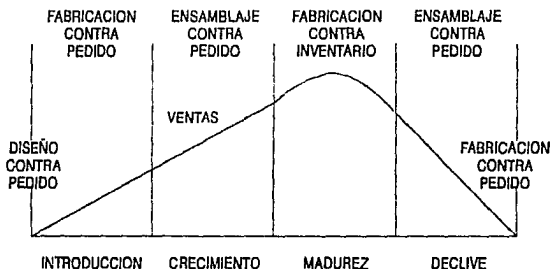


Figura 2.2.1

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 fabricarlo contra pedido, hasta que, por último, se discontinúa.

El proceso de Planeación Estratégica (fig. 2.2.2), consta de cuatro etapas distintas. El Plan de Largo Plazo es el más prolongado, con un término de 3 a 5 años y es objeto de consideración y revisión anual y sirve de base para el Plan Anual, el cual se somete a consideración mensual y a revisión trimestral. Los dos tipos de planes más detallados, los de productos y los funcionales, son objeto de revisión semanal y actualización mensual.

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 de 3 a 5 años de alcance
- Se somete a revisión y evaluación anuales

Plan Anual

- Conocido a veces como el plan de operación
- Se deriva del plan a largo plazo

- Comprende los presupuestos y las utilidades anuales
- Se somete a revisión mensual y actualización trimestral

Planes de Productos

- Son para líneas o familias específicas de productos
- Forman parte del plan comercial anual
- Se somete a revisión semanal y actualización mensual

Planes Funcionales

- Son para funciones específicas, tales como Mercadotecnia, Ingeniería, Fabricación, etc.
- Forman parte del plan anual
- Se someten a revisión semanal y actualización mensual

CICLO DE PLANEACION

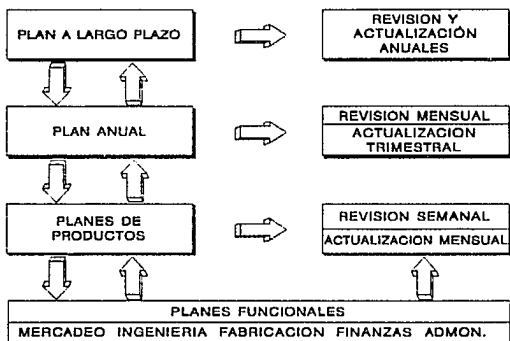


Figura 2.2.2

II.2.2 PLANEACION DE VENTAS

La Planeación de las Ventas es parte esencial de la planeación al nivel ejecutivo, ya que los pronósticos de ventas surten su efecto sobre todos los renglones inferiores a ellos en el cuadro del Sistema Cerrado. El Plan de Ventas es una formulación de lo que se espera vender, en términos monetarios, unitarios y de mezcla de productos, línea por línea. Se formula a través de 3 elementos primordiales:

- 1.- Fuente histórica y experiencia. La utilización de los antecedentes y la experiencia en el pronóstico de niveles de ventas se facilita tratándose de líneas de productos establecidas y es importante saber si su tendencia anterior ha sido ascendente o descendente. Mientras que en el caso de líneas de productos nuevas el grado de exactitud puede limitarse.
- 2.- Pronósticos económicos. Los pronósticos económicos incluyen el PNB, las tasas de interés, los indicadores económicos, las políticas macroeconómicas, los modelos económicos y las investigaciones de mercado.
- 3.- Planes de comercialización de la empresa. Los planes de mercadeo de la empresa definen las estrategias empresariales en cuanto a sus productos, utilidades, precios, publicidad, promoción y distribución.

La exactitud de los pronósticos de ventas aumenta con el tiempo y la experiencia. La diferencia entre las cifras monetarias, unitarias y de mezcla de productos que se pronostican y las reales constituye el nivel de exactitud del plan de ventas, el cual debe ser, por lo menos de un 95 % en cuanto a unidades monetarias, de un 90% en cuanto a unidades del producto y de un 85% en cuanto a la mezcla de productos. Se puede utilizar la exactitud del plan anterior para mejorar la exactitud el próximo.

El Plan de Ventas se revisa con el objeto de determinar el desempeño, así como para proporcionar a Mercadotecnia los datos que debe presentarle a Fabricación. La reunión celebrada para considerar el Plan de Ventas es uno de los elementos clave del desarrollo de un diálogo eficaz entre Mercadotecnia y Fabricación. En ella se trata información sobre el mercado y sobre las estrategias de mercadeo y de ventas de cada una de las líneas de productos. 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. Los resultados de la reunión que considera el Plan de Ventas constituye la base del ajuste de las tasas de producción del plan y la mezcla del Programa Maestro.

II.2.3 PLANEACION DE LA PRODUCCION

El Plan de Producción se basa en el Plan de Ventas y su objeto es establecer los productos que se han de fabricar. 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 productos terminados, (para los productos fabricados contra inventario) o niveles de pedidos pendientes (para los productos fabricados contra pedido). El cuadro siguiente ilustra estas relaciones (fig. 2.2.3):

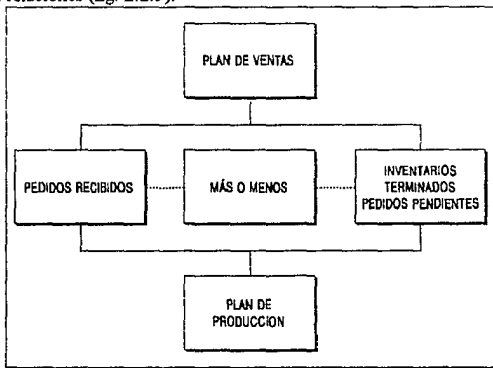


Figura 2.2.3

El Plan de Ventas se evalúa mensualmente contra el número de pedidos recibidos. Los inventarios de productos terminados y los niveles de pedidos pendientes se someten también a consideración. Los cambios introducidos en el Plan de Ventas, en los inventarios de productos terminados o en el nivel de pedidos pendientes conducen a revisiones en el Plan de Producción.

Objetivo del Plan de Producción

El objetivo del Plan de Producción es equilibrar la totalidad de la demanda ocasionada por los pedidos de la clientela y los pronósticos contra la totalidad de los recursos de los inventarios y la capacidad (fig. 2.2.4). 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 pueden lograr el Plan de Ventas y el Plan Anual Estratégico. Así se logra realizar la asignación de los recursos de

manufactura de la empresa de manera que se capten las oportunidades más ventajosas del mercado.

OBJETIVO DE PLANEACION DE PRODUCCION

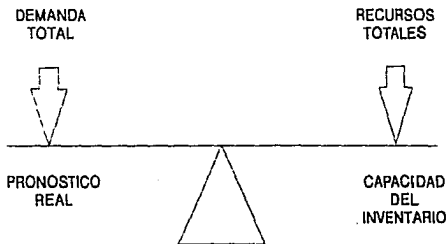


Figura 2.2.4

Cálculo de la tasa de producción

Para determinar la tasa de producción necesaria se emplea la fórmula siguiente :

$$\text{Tasa de producción} = \frac{\text{Plan de Producción}}{\text{Núm. de Períodos}}$$

El Plan de Producción constituye 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 (MRP II). Dado que la información contenida en los tres planes (el estratégico, el de ventas y el de producción) constituye la base de la operación de la empresa, es de importancia crítica que sea exacta, completa y uniforme. La formulación y actualización de la planeación al nivel ejecutivo establece pautas y directrices para la preparación de un Programa Maestro eficaz.

II.3 PLANEACION A NIVEL DE LA DIRECCION DE OPERACIONES

II.3.1 PROGRAMACION MAESTRA

La Programación Maestra constituye la primera etapa del proceso de planeación al nivel de la dirección de operaciones y sus objetivos son los de incrementar los servicios a los clientes y mejorar la utilización de los recursos de manufactura. Toma las tasas mensuales del Plan de Producción para cada línea de productos y las convierte en una mezcla de productos semanal, identificando los modelos, características y opciones específicas que se han de producir. El Programa Maestro impera sobre todos los programas de fabricación y mantiene la confiabilidad general del sistema. Debe ser revisado y actualizado por lo menos una vez por semana para garantizar su exactitud y mantenerlo al día. Si esto no se logra, los diversos departamentos elaborarán programas informales y la empresa carecerá de un plan integral.

Elaboración del Programa Maestro

La primera etapa de la elaboración del Programa Maestro la efectúan los ejecutivos en su reunión mensual, al convenir en las tasas del Plan de Producción de cada línea de productos. Luego, el programador maestro, ayudado por Mercadotecnia, determina la mezcla específica de los modelos que se han de producir durante el mes (fig. 2.3.1).

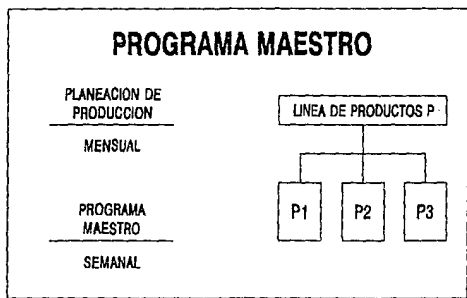


Figura 2.3.1

Se subdivide entonces en incrementos semanales con un número específico de unidades a completarse cada semana. Una vez establecido el Programa Maestro, el resto de la Planeación de los Recursos de Manufactura (MRP II), consiste en establecer los planes de materiales y capacidad necesarios para ejecutarlo. El Programa Maestro constituye el foco de todos los demás planes establecidos a niveles inferiores.

Es necesario que el Programa Maestro tome en cuenta todas las demandas de recursos de manufactura. La omisión de demandas en el programa conduce a insuficiencias en los planes de materiales y capacidad, que conducen a escaseces de materiales o de los recursos de la fábrica, cuando se conoce la demanda real.

Las demandas representadas en el Programa Maestro pueden incluir:

- Pedidos de los clientes
- Requisitos de las filiales
- Requisitos de distribución
- Piezas de repuesto
- Modelos, características y opciones
- Listas de planeación y mezcla de productos

Además se pueden crear demandas adicionales de materiales y capacidad para restaurar los niveles de inventario en depósito bien sea porque incrementa el inventario de productos terminados, o para ajustarse al tamaño del lote de las órdenes del Programa Maestro.

Estrategias de fabricación

El Programa Maestro se formula para establecer las expectativas de entrega de los clientes. 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. Para poder satisfacer las condiciones del mercado, el Programa Maestro debe apoyar diversas estrategias de fabricación.

La relación entre el tiempo de entrega al cliente y la duración del ciclo de fabricación determina la estrategia de fabricación que debe usarse. Los productos fabricados se pueden clasificar en cuatro estrategias de fabricación básicas:

Diseño y fabricación contra pedido. Los productos diseñados contra pedido se planean y producen según las especificaciones del cliente. 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 fabricación del producto antes de recibirse el pedido. El tiempo de entrega al cliente incluye la duración del ciclo de diseño así como la del ciclo de fabricación.

Fabricación contra pedido. Los productos fabricados contra pedido se planean y se producen de acuerdo con los pedidos del cliente y su volumen es generalmente reducido pero su tiempo de entrega es suficientemente largo para permitir su planeación y producción según el pedido. El Programa Maestro consta de listas de planeación de los artículos cuyos tiempos de entrega son largos. De no definirse y planearse los materiales con tiempos de entrega largos para estos productos de fabricación contra pedido, el tiempo de entrega al cliente equivaldrá a la duración del ciclo de fabricación del producto.

Ensamblaje contra pedido. Estos productos se planean y producen al nivel de sus componentes y se ensamblan cuando se reciben los pedidos de los clientes. Existen generalmente diversas opciones y características que el cliente puede seleccionar y que multiplican las formas de ensamblaje del producto. Los componentes se planean en el Programa Maestro y se ensamblan contra pedido de acuerdo con los pedidos realmente recibidos, mediante un programa de ensamblaje final. El tiempo de entrega al cliente equivale al plazo de ensamblaje.

Fabricación contra inventario. El tiempo de entrega de estos productos es el más corto de todos. Tan pronto se recibe el pedido, se embarca el producto, generalmente dentro de uno o dos días. Cuando se emplea esta estrategia, el tiempo de entrega al cliente equivale al tiempo de embarque del producto.

Las estrategias de fabricación son muy importantes tanto en el Programa Maestro así como en la Planeación de los Recursos de Manufactura y están directamente relacionadas con el ciclo de vida de los productos ya que los afectan a medida que va evolucionando.

Selección de la mejor estrategia de fabricación

Es probable que ninguna de las estrategias de fabricación, empleada a exclusividad de las demás produzca buenos resultados en toda una empresa o fábrica. La empresa puede emplear varias estrategias para sus diversos productos. La selección de la mejor estrategia de fabricación es de importancia primordial y para realizar esta selección, el programador maestro debe contestar tres preguntas por cada línea de productos:

- 1.- ¿Cuál es el tiempo de entrega a los clientes aceptable en el mercado?
- 2.- ¿Cuánto tiempo dura el ciclo de fabricación?
- 3.- ¿Cuántos inventarios y capacidad se deben planear antes de recibir un pedido?

Manejo del Programa Maestro

El Programa Maestro constituye un puente entre las demandas 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 los cambios del mercado. Una de las características más importantes del Programa

Maestro es su capacidad de simular planes alternos y evaluar los cambios. Los medios que ayudan al Programa Maestro para evaluar estos cambios son:

Disponible para promesa.

Es un instrumento utilizado por el programador maestro 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 prometer la entrega de nuevos pedidos y varía un poco según la estrategia de fabricación del producto:

- En el caso de los productos de fabricación contra inventario el disponible para promesa está basada en los inventarios de producto terminado.
- En el caso de los productos de ensamblaje contra pedido, está basada 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, está basada en los materiales y la capacidad asignados por encima de la duración del ciclo de fabricación.

El incumplimiento de un 95% de las fechas de entrega no se debe a un mal desempeño, sino a mala información y a la gestión inadecuada del procedimiento de la 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, constituyen un compromiso realista hecho en el momento del registro del pedido y la promesa de la entrega.

Política de barreras de tiempo.

Uno de los principales problemas que hay que enfrentar en el proceso de fabricación es el de decidir cuándo hacer cambios en el programa y cuánto cambiar en él. Las solicitudes de cambios nunca cesan, por consiguiente se necesita un método que proporcione datos correctos en los cuales basar los cambios del programa.

El concepto de las políticas de barreras de tiempo se basa en el tiempo de entrega acumulado del producto (fig. 2.3.2). 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 encuadren 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.

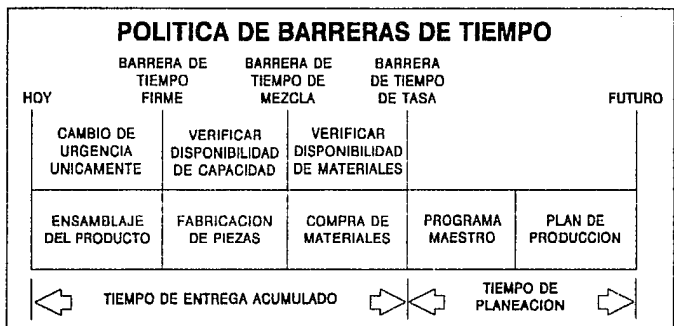


Figura 2.3.2

Cuando se considera la posibilidad de hacer cambios en el Programa Maestro dentro de las barreras de tiempo, inmediatamente surgen preguntas en cuanto a la disponibilidad de los materiales necesarios para efectuarlos. El programador maestro tiene que poder identificar los materiales específicos que pueden ser afectados por 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 próxima barrera es la de tiempo de mezcla 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 ensamble. Dado el alto costo que acompaña a los cambios del programa dentro de la barrera del tiempo firme, estos se deben hacer únicamente en casos de urgencia.

La labor del programador maestro entraña la evaluación de la disponibilidad de los materiales y la capacidad necesarios para efectuar cualquier cambio contemplado.

II.3.2 PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

La planeación de los requisitos de materiales es un sistema de planeación de prioridades desfasada de tiempo que programa la disponibilidad de los materiales para cumplir el Programa Maestro. La planeación de los requisitos de materiales se debe realizar semanal o diariamente. Su objetivo es disponer del número justo de piezas, subensamblajes o ensamblajes necesarios para cumplir los requisitos del Programa Maestro.

La planeación de materiales establece entonces los materiales que se necesitan y determina en que cantidades y cuando.

Proceso de planeación de materiales

El proceso de planeación de materiales requiere información para asegurar la formulación de planes de materiales válidos. Para formular estos planes se necesitan tres fuentes de información básicas (fig. 2.3.3). La primera es el Programa Maestro, que define que productos se deben producir, cuándo, y en qué cantidades.

La segunda fuente de información necesaria para formular el plan de materiales lo constituyen las Listas de Materiales. Estas listas son importantes porque determinan las piezas y ensamblajes necesarios para fabricar cada uno de los artículos que aparecen en el Programa Maestro. Son formuladas por Ingeniería e incorporadas en base a los datos del sistema. Cada lista de materiales enumera todas las piezas necesarias para elaborar cada producto.

La tercera fuente de información es la posición de inventario de cada artículo, la cual incluye las cantidades de artículos comprados y fabricados que hay en inventario o que ya se han pedido.

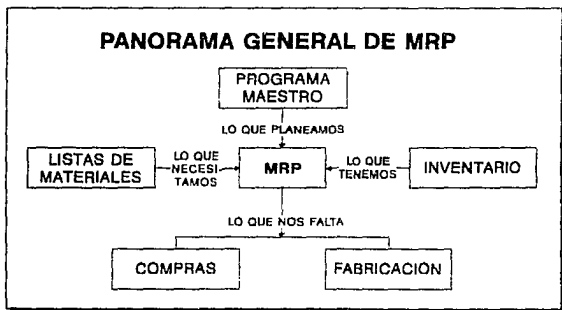


Figura 2.3.3

Los resultados de esta planeación determinan lo que se necesita y proporcionan a Compras y Fabricación la información necesaria para reafirmar y ejecutar el plan de materiales.

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

- Un Programa Maestro
- Artículos en inventario, cada uno con su identificación exclusiva
- Una lista de materiales para cada artículo
- La posición de inventario de cada artículo
- Los tiempos de entrega de cada artículo

Políticas de órdenes de materiales

La política de órdenes es empleada por planeación de materiales para recomendar las cantidades de materiales que se deben pedir cuando no se puede cumplir con un requisito dentro de un período determinado utilizando la cantidad que se tiene a la mano o que se ha ordenado. Las dos políticas que suelen utilizarse con más frecuencia son:

Lote por lote. Esta es la política más sencilla y más directa. Cubre, período por período, 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 y se debe recalcular cuando cambian los requisitos netos.

Períodos de suministro. Esta política equivale a ordenar un número "x" de períodos de suministro. Para cada artículo, se puede determinar la extensión de lo que se va a cubrir. La información sobre el artículo determina el número de períodos que se deben cubrir en cada orden programada.

El instrumento más poderoso del planificador de materiales es la técnica denominada Planeación de los Requisitos de los Materiales (MRP), ésta técnica realiza cálculos de planeación de materiales en base a la información contenida en bases de datos. Los programas de computación de MRP sugieren o recomiendan modificaciones a introducir en las órdenes y los programas, pero el planificador de materiales sigue siendo el responsable de seleccionar y ejecutar las recomendaciones.

Planeación de los Requisitos de Materiales regenerativa / de cambio neto

Las dos alternativas básicas de los sistemas de planeación de los requisitos de materiales son la regeneración y el cambio neto. Las características de la planeación regenerativa son:

- Todo artículo final 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 la planeación regenerativa de materiales se recalculan los requisitos 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 de Programa Maestro) y continuando hacia el más bajo (materia prima).

El procedimiento de la planeación regenerativa es una técnica de procesamiento por lotes con un ciclo de planeación generalmente semanal. Cada regeneración permite la replaneación de los requisitos y la actualización de la posición de inventario de todos los artículos del sistema.

La Planeación de los Requisitos 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; todas las ampliaciones realizadas para la planeación de materiales son impulsadas por transacciones.

Lógica de planeación de materiales

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 tomar decisiones sensatas. La lógica utilizada para calcular un plan de materiales es sencilla, pero debe ser aplicada centenares de veces para generar órdenes de acción.

Para comprender la lógica del sistema de planeación de los requisitos de materiales, es importante comprender primero la terminología empleada en su cálculo.

Requisitos brutos. Es la cantidad o demanda de un artículo que puede tener múltiples orígenes, que a su vez pueden proceder de la demanda independiente (repuestos y pedidos de los clientes) o de la demanda dependiente de varios artículos de alto nivel que utilizan en común, el artículo de que se trata.

Órdenes abiertas. Representan el número de órdenes transmitidas a Fabricación o al proveedor. Si el artículo es un producto 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.

Proyectado a la mano. Ofrece un balance constantemente actualizado de los requisitos brutos, menos las órdenes abiertas, en este método una cifra negativa representa un requisito neto y en este caso se toman dos opciones, la primera es buscar en los periodos futuros órdenes abiertas que se puedan reprogramar para satisfacer el requisito. Si no se encuentran órdenes abiertas que se puedan reprogramar, la acción recomendada será la planeación de una nueva orden.

Entrega planeada del material planeado. Representa la recomendación de una orden planeada para cubrir una cifra negativa de proyectado a la mano. Las órdenes planeadas

se vuelven a planear o a realinear en cada sesión de planeación de los requisitos de materiales para realinear los pedidos con los requisitos netos.

Inicio planeado del material. La fecha de liberación de la orden de un artículo comprado o fabricado, se determina tomando la fecha planeada de entrega del material y restándole el tiempo de entrega del material.

EJEMPLO DE UN PROBLEMA DE PLANEACION DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

NUMERO DE ARTICULOS	CANTIDAD DE LA ORDEN	PLANEACION DE MATERIALES							
A B C	40	SEMANA							
TIEMPO DE ENTREGA = 2	A LA MANO	1	2	3	4	5	6	7	8
REQUISITOS BRUTOS		20	20	20	20	20	20	20	20
ORDENES ABIERTAS		40							
PROYECTADO A LA MANO	50	70	50	30	10	-10/20	-30/10	-60/20	-70/10
ENTREGA PLANEADA DEL MATERIAL						40		40	
INICIO PLANEADO DEL MATERIAL			40		40				

Figura 2.3.4

En este ejemplo (fig. 2.3.4), las cantidades de proyectado a la mano y órdenes abiertas fueron agotados por los requisitos brutos en el período 5, y muestran crecientes escaseces 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 período 7. Note que la fecha de inicio planeado de los materiales de cada pedido ha sido compensada 2 semanas en base al tiempo de entrega del artículo.

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.

Como se puede apreciar, la Planeación de los Requerimientos de Materiales es el instrumento que proporciona la información y facilita los cálculos, pero es el personal el que realiza el trabajo y toma acción.

II.3.3 PLANEACION DE CAPACIDAD

La Planeación de Capacidad es la función que equilibra el trabajo que se debe realizar con los recursos de fabricación disponibles. Ayuda en la planeación y el control de los recursos de fabricación de la empresa y también en la determinación de la cantidad y el momento propicio para colocar las órdenes futuras que utilizan la capacidad de los proveedores, de manera que los proveedores puedan manejar y controlar sus recursos.

Los recursos de fabricación utilizados en la elaboración de productos para satisfacer la demanda del mercado sólo pueden aumentar o disminuir en cierta medida durante un periodo limitado. Los impactos 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 los recursos de fabricación disponibles, no se puede producir la totalidad del programa.

La Planeación de Capacidad es una función clave que mide la diferencia entre la oferta y la demanda. Si la diferencia es apreciable la Planeación de Capacidad señala los puntos específicos donde residen estas diferencias, de manera que se pueda tomar acción para corregirlas. Las evaluaciones de la capacidad se efectúan en cada uno de los niveles del sistema cerrado (fig. 2.3.5).

NIVELES DE PLANEACION DE CAPACIDAD		
NIVEL DE PLANEACION	FUNCION DE PLANEACION	ALCANCE DE LOS PLANES
PLANEACION AL NIVEL EJECUTIVO	PLAN DE PRODUCCION	LARGO PLAZO 1-5 AÑOS
PLANEACION AL NIVEL DE LA DIR. DE OPERACIONES	PMP MRP PRC	MEDIANO PLAZO 1-3-6 MESES
EJECUCION DE LOS PROGRAMAS DE OPERACIONES	CONTROL DE PISO	CORTO PLAZO SEMANAS DIAS

Figura 2.3.5

Planeación a largo plazo

Trata de los costos y gastos relacionados con los principales recursos de la empresa. La planeación al nivel ejecutivo examina el Plan de Producción de los próximos 1 a 5 años y lo actualiza mensualmente. Otras cuestiones relacionadas con la capacidad que pueden ser objeto de planeación a largo plazo incluyen: plantas de fabricación, requisitos de equipo, cambios tecnológicos, requisitos de maquinaria o mano de obra en base a los pronósticos y tasas de producción.

Planeación a mediano plazo

Esta ocurre generalmente al nivel de la dirección de operaciones. Utiliza la capacidad aproximada (una primera evaluación de los requisitos y la capacidad) como parte del proceso de Programación Maestra y la planeación de recursos de 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.

La relación que existe entre la capacidad y la carga reviste gran importancia. La capacidad es una medida de los recursos disponibles para elaborar un producto, es decir, la cantidad de trabajo que puede producir un centro de trabajo en un período determinado.

Carga es la medida de la demanda que se imponen en los recursos de fabricación, es decir, la cantidad de trabajo programado que se debe realizar durante un cierto período. Se origina en el Programa Maestro y se traduce en demandas específicas mediante la planeación de los requisitos de materiales y las rutas. La capacidad y la carga se deben medir utilizando las mismas unidades de medida (tiempo, peso o volumen).

Ajuste de 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 período determinado. Eficiencia es una medida de la producción de la maquinaria o el personal en operación. Ciertos factores tales 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 producción real corresponde a las horas máquina u horas mano de obra multiplicadas por el porcentaje de productividad. Para garantizar la eficiencia de la fabricación, la carga y la capacidad deben estar equilibradas entre sí, ya que 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, ya que de lo contrario se pueden originar cuellos de botella y el proceso de fabricación puede resultar ineficiente. Cuando la carga y la capacidad están equilibradas, se puede lograr el flujo máximo del producto y se pueden eliminar las restricciones de capacidad.

La carga de cada centro de trabajo se determina sumando las horas normales de las rutas de todas las órdenes 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.

Objetivo de la Planeación de Capacidad

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

El análisis de la planeación de la capacidad exige 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 los 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 realizada en el tiempo real de trabajo, ya que las máquinas no producen durante los 60 minutos que tiene cada hora. Para determinar la capacidad real, es preciso 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 en 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.

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

La realización de los beneficios de una modificación de capacidad a este nivel puede tomar de 3 a 6 meses. Estas modificaciones suelen ser identificadas en los estudios de planeación aproximada de capacidad.

Al nivel de la ejecución de los programas de operaciones, las opciones son:

- Las horas extra de trabajo
- El traslado de personal
- El traslado de trabajo a otros centros de trabajo

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. Son modificaciones de capacidad de corto plazo y pueden derivarse de ajustes señalados en estudios de planeación de los requisitos de capacidad. Además son originadas 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, que se puede lograr en tres formas distintas:

- Reduciendo la cantidad de los pedidos
- Reprogramando los pedidos en otro período
- Modificando el Programa Maestro

La reducción de la cantidad de los pedidos equivale a la reducción del tamaño de las tareas. Este procedimiento distribuye la carga a través de un periodo más largo, de manera que no se sobrepasa la capacidad del centro de trabajo.

La reprogramación de la carga es el segundo método empleado para modificarla. Si el cliente conviene en que se le entregue la totalidad de su pedido en una fecha posterior, se pospone el trabajo hasta un periodo en que la carga sea más ligera.

Modificar el Programa Maestro, en vista de las muchas actividades que afecta directa o indirectamente, es la última alternativa que debe considerarse. 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.

II.3.4 LISTAS DE MATERIALES

Las Listas de Materiales son documentos administrados por el Departamento de Ingeniería para definir todos los componentes y materiales utilizados para producir un producto. Las listas de materiales exactas y bien administradas son requisito esencial de toda empresa de fabricación. Son utilizadas por muchos de los departamentos de la empresa, tales como :

- Mercadotecnia: Para configurar los pedidos y requisitos de la clientela.
- Planeación de materiales: Para planear los programas de materiales y fabricación.
- Fabricación: Para describir la forma en que se han de producir los productos.
- Contabilidad y costos: Para determinar los costos planeados y reales de los productos.

La Lista de Materiales también define 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 las materias primas hasta el producto terminado.

Como emplear las listas de materiales.

El nivel ejecutivo de la empresa formula el plan de producción, el cual define el régimen mensual de producción de cada familia de productos. El Programa Maestro traduce este plan en requisitos semanales 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 cada artículo (fig. 2.3.6). Este proceso arroja los requisitos totales o brutos necesarios para producir las cantidades requeridas en el Programa Maestro. Las Listas de Materiales permiten también al departamento de planeación de materiales planear los programas de materiales y fabricación de cada una de las materias primas y cada uno de los ensamblajes que entran en un producto determinado. Esta función se realiza utilizando los tiempos de entrega de los diversos componentes.

Una vez formuladas las listas de materiales y definidos los tiempos de entrega, se introducen los datos en el sistema de información. Disponiendo de estos datos, así como de otros adicionales, tales como el costo por componente, el inventario y las cantidades de los pedidos pendientes, se pueden establecer los siguientes datos:

- El sistema de Planeación de los Recursos de Manufactura (MRP II), puede determinar todos los requisitos, programas de pedidos y niveles futuros de inventarios.
- Contabilidad puede determinar el costo de producir el producto.

- Mercadotecnia puede determinar las especificaciones y disponibilidad de los productos.

USOS DE LAS LISTAS DE MATERIALES

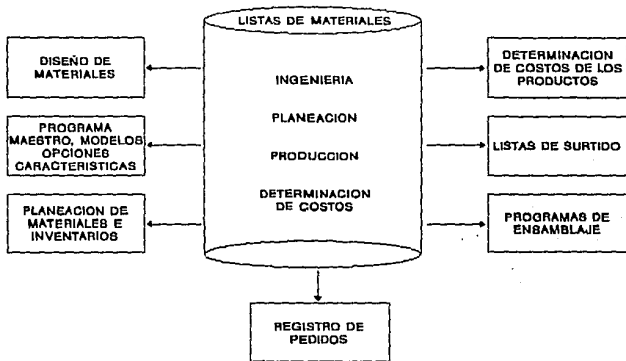


Figura 2.3.6

Tradicionalmente, las listas de materiales han sido un documento de Ingeniería empleado para definir los productos desde el punto de vista de su diseño. Las listas de materiales no se utilizaban para planear materiales o establecer programas. Con el surgimiento de MRP se han ido descartando los sistemas de punto de reorden y las listas de materiales han ido adquiriendo mucha más importancia. Para comprender mejor la necesidad de disponer de listas de materiales exactas es preciso comprender las diferencias entre los sistemas de punto de reorden y los de planeación de los requisitos de materiales. Los planes de punto de reorden se basan en las piezas, mientras que MRP es un sistema basado en el producto. Esto significa que los puntos de reorden enfocan cada pieza o unidad de inventario, haciendo caso omiso de los productos o la demanda de estos.

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 programa

de producción. Antiguamente las listas de materiales elaboradas por el Departamento de Ingeniería no se utilizaban en la planeación de los requisitos de materiales. La razón primordial era que Ingeniería elaboraba las 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 para el sistema MRP estas deben ser exactas y estar al día para que los datos que produzca el sistema sean válidos.

Algunos conceptos fundamentales de las listas de materiales son:

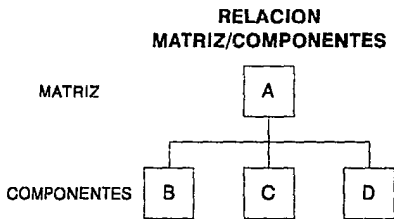


Figura 2.3.7

En toda lista de materiales existe una relación entre la matriz y los componentes. La matriz es el artículo producido cuando se elabora(n) el(los) componente(s). Para producir el producto final "A", los componentes "B-C-D" deben ser ensamblados según el proceso de fabricación.

**RELACION
MATRIZ/COMPONENTES DE
NIVELES MÚLTIPLES**

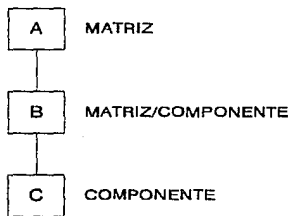


Figura 2.3.8

En la figura anterior, "A" es la matriz del componente "B", pero "B" es también matriz del componente "C".

Las listas de materiales definen que materiales, que cantidad de cada uno de ellos y en que secuencia se han de usar para elaborar el producto. Las estrategias de fabricación determinan la forma en que se fabrican los productos (fabricación contra inventario, ensamblaje contra pedido, etc.). Solo debe haber una lista de materiales para cada uno de los productos de una empresa, las listas de materiales múltiples ocasionan inexactitudes y confusión.

Una lista de materiales para planeación es una lista establecida de acuerdo con los modelos, características y opciones que constituyen el producto. Se establece para simplificar el proceso de planeación.

Toda lista de materiales debe incluir no sólo 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 en la lista de materiales.

La lista de materiales se debe poder adaptar a la evolución del diseño del producto. Las modificaciones hechas al producto pueden ser sencillas o complejas, pero siempre deben ser correctamente administradas 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 es un documento administrado y controlado por el departamento de ingeniería, mediante el cual se notifica a todo el personal que se ha efectuado una modificación de la lista de materiales. Existen dos tipos de ordenes de cambio de ingeniería:

- Cambio de urgencia. Es una modificación efectuada inmediatamente, generalmente por motivos relacionados con la seguridad o el desempeño del producto.
- Cambio de efectividad óptima o introducción gradual. Modificación que señala una alteración de materiales o números de piezas que se puede introducir en la producción futura, permitiendo la programación de nuevos materiales y el retiro de los anteriores.

Los Ordenes de Cambios de Ingeniería son documentos formales que difunden los cambios de las especificaciones de los productos entre todo el personal de la empresa. Se emplean para determinar y tomar las acciones para implementar los cambios.

Como mantener las listas de materiales exactas.

Las listas de materiales deben ser exactas y deben estar correctamente estructuradas para evitar escaseces, programas incorrectos y cálculos erróneos en el 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. La exactitud de las listas de materiales reviste gran importancia en la evaluación del desempeño de una empresa (fig. 2.3.9).

MEDICION DEL DESEMPEÑO		
FUNCION	OBJETIVO	EVALUACION
LISTA DE MATERIALES	ESTRUCTURA DEL PRODUCTO	PIEZAS, CANTIDADES NIVEL POR NIVEL PARA ENSAMBLAJE
	CONTROL DE CAMBIOS DE INGENIERIA	FECHAS DE VIGENCIA PLANEADAS Y REALES
RESPONSABILIDAD		
INGENIERIA	INVENTARIO OBSOLETO Y EXCEDENTE	INVENTARIO OBSOLETO = 5% DEL INVENTARIO TOTAL

Figura 2.3.9

Existen 3 métodos de verificación para ayudar a mantener la exactitud de las listas de materiales:

La verificación de la lista de surtido. Consiste en verificar la lista de surtido utilizada por el almacén para despachar piezas al departamento de fabricación. Posteriormente, buscar "despachos no planeados" de materiales que no figuran en la lista de surtido, estos despachos indican la posible falta de ciertos componentes 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.

La verificación del proceso. Consiste en asignar al supervisor encargado del ensamblaje del producto para que siga al producto a lo largo de la totalidad del proceso de ensamblaje, comparando la lista de materiales con la utilización real de las piezas.

La verificación de la retroalimentación. Consiste en organizar una reunión entre el personal de ingeniería y el de fabricación para que comparen la lista de materiales con los procedimientos exactos que se emplean en la manufactura del producto.

La verificación periódica es un proceso continuo e indispensable; sin embargo, para mantener listas exactas es importante obtener retroalimentación de todos los departamentos. Si las listas de materiales son exactas y están bien mantenidas, la empresa puede funcionar eficazmente. Por otra parte, las listas de materiales correctas facilitan la labor de todos, contribuyen a reducir los costos y aumentan las utilidades de la empresa.

La lista de materiales es la base de las funciones de planeación de materiales y programación de producción. Su exactitud no es sólo deseable sino indispensable.

II.3.5 POSICION DE INVENTARIO

Inventarios son aquellos materiales utilizados en la producción que circulan durante el proceso de fabricación. Al principio, consisten en materias primas o piezas compradas; luego cambian de forma, descripción y valor a medida que se les agrega la mano de obra y los gastos generales durante el proceso de fabricación. El inventario también incluye los productos terminados que están esperando ser embarcados a los clientes.

La posición de inventario es la actividad que consiste en llevar cuenta del inventario, de cada uno de los artículos en inventario, 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.

Las materias primas y los artículos comprados se denominan "inventario" tan pronto llegan a la planta. La órdenes de fabricación establecen las materias primas o los artículos que se necesitan en la cadena de producción para ser fabricados o ensamblados con el propósito de constituir materiales de niveles superiores. La lista de surtido es una lista de las piezas utilizadas 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 salida del almacén. Se utiliza también para suministrar insumos al sistema de información y actualizar así la posición de inventario. Mediante la lista de surtido, se procesa la transacción de inventario para mover los materiales desde su lugar de almacenamiento al centro de trabajo. A medida que se terminan las órdenes de fabricación, los materiales se convierten, de trabajo en proceso en los números de 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. Una vez terminado el proceso de fabricación, los productos terminados se conservan en inventario, como tales, o se envían a los clientes.

El movimiento del inventario depende de los siguientes factores:

Complejidad del producto. Mientras más complejo es el producto, más veces entran y salen los materiales del inventario.

Disposición del proceso de fabricación. Es decir, la forma en que están dispuestos y en que se utilizan los recursos de manufactura.

Las instalaciones de fabricación orientadas hacia el movimiento -aquellas en que los recursos se agrupan según el movimiento del producto- tienden a tener movimientos en el inventario sencillos y fáciles de manejar. Las instalaciones de fabricación funcionales, donde se agrupan los recursos según su semejanza, tienden a tener movimientos de inventario más largos y complejos.

Exactitud del inventario

En todo momento se debe poder verificar el estado, el lugar y la cantidad de cada artículo en inventario. Los datos referentes al inventario que se mantienen en el sistema de información, tales como la cantidad y el lugar del mismo, deben corresponder exactamente a lo que existe en el almacén. Un factor importante para mantener la exactitud del inventario es el procesamiento de las transacciones de inventario en el sistema de información tan pronto se reciben, se embarcan o se trasladan los materiales. Las transacciones deben ocurrir en el momento en que se mueven los inventarios. El mantenimiento de registros de inventario exactos tiene muchas ventajas para la empresa:

- Se facilita el cumplimiento de los programas de fabricación
- Se eliminan las sorpresas y las escaseces de materiales críticos que ocasionan demoras en el proceso de fabricación
- Se establece con corrección y exactitud el valor monetario del inventario
- Disminuye la necesidad de tener inventarios de seguridad para cubrir las escaseces de materiales
- Los almacenes no se llenan inútilmente de inventario obsoleto y en cantidades excesivas

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

Conteo cíclico

El conteo cíclico es el programa formal que establece y garantiza un nivel de exactitud mediante un proceso de selección de artículos, evaluación e identificación y solución de problemas (fig. 2.3.10). Su objetivo es identificar el problema o el motivo de la inexactitud, para evitar que vuelva a ocurrir. 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.

CONTEO CICLICO	INVENTARIO PERIODICO TRADICIONAL
• USO EFICIENTE DE POCAS PERSONAS EXPERTAS	• USO INEFICIENTE DE MUCHAS PERSONAS INEXPERTAS
• DETECCION Y CORRECCION DE ERRORES	• NO HAY VERDADERA CORRECCION DE ERRORES
• MENOS ERRORES DE IDENTIFICACION DE LOS ARTICULOS	• MUCHOS ERRORES DE IDENTIFICACION DE ARTICULOS
• PERDIDA MINIMA DE TIEMPO DE PRODUCCION	• QUEDA PARALIZADA LA PLANTA POR EL INVENTARIO
• MEJORAMIENTO SISTEMATICO DE LA EXACTITUD DEL INVENTARIO	• NO HAY MEJORAMIENTO DE LA EXACTITUD DEL INVENTARIO

Figura 2.3.10

Medición de la exactitud del inventario

La medición de la exactitud del inventario es un proceso que comprende dos etapas. La primera consiste en determinar la cantidad real de cada pieza. La cantidad real del artículo se compara entonces con la que se mantiene en el sistema de información. Si los totales se sitúan dentro de las tolerancias admisibles, el conteo cíclico se denomina un "acierto", por el contrario 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 (fig. 2.3.11).

EVALUACION DE LA EXACTITUD DEL INVENTARIO	INVENTARIO = 100
	TOLERANCIA = $\pm 5\%$
	MARGEN = 95 A 105
	CONTEO CICLICO REAL DENTRO DEL MARGEN = ACIERTO CONTEO CICLICO REAL FUERA DEL MARGEN = ERROR

EXACTITUD DE LOS REGISTROS DEL INVENTARIO	EQUIVALE A
	$\frac{\text{TOTAL DE ACIERTOS}}{\text{TOTAL DE CONTEOS}}$

Figura 2.3.11

El éxito del sistema de la 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 para establecer y mantener los registros de inventario necesarios para la implantación eficaz de MRP II.

- 1.- Dar instrucción a todos los miembros de la empresa para que comprendan la importancia de la exactitud en la posición de inventario.
- 2.- Definir responsabilidades para establecer y mantener la exactitud de la posición de inventario.
- 3.- Mantener un sistema de procesamiento de transacciones compuesto de personal, procedimientos, documentos y programas de cómputo que permiten que la posición de inventario actualizado en el sistema de información corresponda a la transferencia efectiva de los materiales en el proceso de fabricación.
- 4.- Subdividir el almacén en zonas controladas que pueden estar delimitadas por barreras físicas (cercas) o psicológicas (líneas pintadas en el piso).
- 5.- Configurar la disposición física del almacén de acuerdo al movimiento de materiales, complementando con aspectos referentes a la accesibilidad, alumbrado, límites de carga del piso y estantes, contenedores y recipientes, equipo de manejo de materiales, básculas, zonas de recibo y despacho y sistemas de localización.
- 6.- Desarrollar políticas y procedimientos en cuanto al desempeño de la actividad de mantener los registros exactos.
- 7.- Capacitar al personal de la empresa.
- 8.- Establecer un programa de conteo cíclico que evalúa constantemente la exactitud de los registros de inventario.
- 9.- Establecer una secuencia de verificación de las transacciones que consiste en una relación detallada de todas las transacciones que han tenido algún efecto en las cantidades de artículos en inventario.
- 10.- Establecer un sistema para medir el desempeño y comunicar los resultados.

II.3.6 RUTAS DE PROCESO.

La ruta es una lista de operaciones de fabricación que describe el proceso que se sigue para producir un producto. 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.

Números de secuencia y de operación.

El 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 se asignan 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.

El centro de trabajo es el nombre de la máquina, grupo de máquinas o recurso de manufactura utilizado para realizar el proceso de fabricación.

Tiempo de producción.

Este término se refiere al tiempo que toma en fabricar una pieza. Puede ser expresado como:

Tiempo de preparación. Es el tiempo necesario para montar y preparar la máquina.

Tiempo de ejecución. Es el tiempo necesario para producir una pieza.

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

Los tiempos de preparación y de ejecución se mantienen separadamente, por operación, en el archivo de rutas. El tiempo en cola guarda relación con la distribución de la planta, el proceso de fabricación y el proceso de planeación; constituye tiempo muerto en el proceso de fabricación, el objetivo es reducirlo tanto como sea posible o incluso eliminarlo, ya que representa un costo agregado que no añade ningún valor al producto.

Las rutas son desarrolladas por Ingeniería y son utilizadas por varios departamentos de la empresa:

- 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.
- Fabricación: Para elaborar cada producto correctamente.
- Control de piso: Para supervisar la secuencia de la producción.

- Contabilidad de costos: Para determinar el costo real en la elaboración de un producto.

Distribución de la planta.

El diseño de la ruta depende de la distribución de la planta, del tipo del proceso de fabricación y del consiguiente flujo del producto. En una distribución de fabricación funcional las máquinas o recursos de fabricación se agrupan según su semejanza. El flujo del producto queda determinado por la forma en la que los recursos de fabricación se utilizan para elaborar el producto.

Cuando la planta 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 distribución el movimiento de materiales entre los departamentos aumenta el tiempo total de fabricación.

En una situación de 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. La distribución orientada hacia el flujo ofrece las siguientes ventajas:

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

Es importante que la información contenida en la ruta sea exacta, puesto 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.

- 1.- Definición de cada etapa del proceso de fabricación como una operación.
- 2.- Ordenación de las operaciones y asignación de números de operación para describir la secuencia de las etapas.
- 3.- Definición del centro de trabajo para cada una de las operaciones a realizar.
- 4.- Determinación de los estándares de tiempos de preparación y ejecución.

- 5.- Fabricación del 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.- Alimentación al sistema con todos los datos finales de las rutas para establecer registros de ruta para el producto terminado.
- 8.- Establecimiento de un programa permanente para el mejoramiento del proceso.

II.4 EJECUCION DE LOS PROGRAMAS DE OPERACIONES

II.4.1 COMPRAS

Las compras comprenden la adquisición de materiales y servicios para la empresa. El Departamento de Compras ejecuta el plan de compras mediante:

- El control de la capacidad y las prioridades de los proveedores.
- La comunicación del estado de las órdenes de compra.
- El cumplimiento de los objetivos de entregas, calidad y costos.

Compras es la actividad que consiste en ejecutar el plan detallado de los materiales comprados establecido por el sistema de Planeación de Materiales. Este proceso comprende el despacho y seguimiento de las órdenes de compra mediante el proceso de los proveedores. Se debe de tomar en cuenta la capacidad disponible de cada proveedor.

El desempeño del departamento de Compras puede afectar grandemente las utilidades netas de la empresa. Frecuentemente, Compras controla un 50% o más, del costo de un producto (fig. 2.4.1).

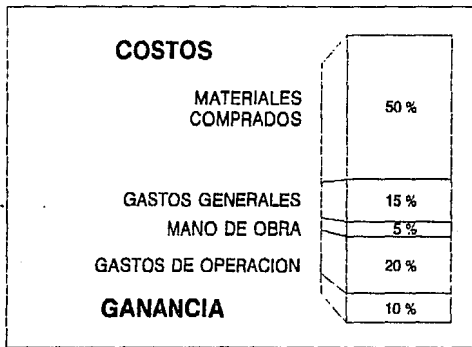


Figura 2.4.1

Los materiales comprados representan uno de los costos principales de un producto y la reducción del costo de los materiales comprados pueden contribuir a aumentar el porcentaje de ganancia.

Ejecución de las Compras.

El Departamento de Compras debe cumplir los requisitos de compra de materiales que se definen en el plan de materiales. Los programas de compras de materiales y los envíos planeados de nuevos pedidos se notifican a Compras en base al plan de materiales corriente. Esta actividad se lleva a cabo mediante la planeación de los requerimientos de materiales MRP. Una vez definidos e implementados los planes de fabricación, MRP 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 compras mediante el plan de materiales (fig. 2.4.2).

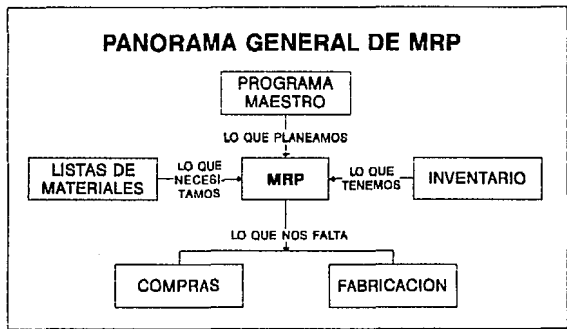


Figura 2.4.2

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, las negociaciones y los programas de reducción de costos.

Compra de un producto a un proveedor.

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

Cuando la orden de compra se establece inicialmente el Departamento de Compras debe hacer varias determinaciones, incluyendo:

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

Selección de proveedores

A los proveedores hay que identificarlos, seleccionarlos y desarrollarlos; es importante recordar que las capacidades de los proveedores deben corresponder a los requisitos de los materiales necesarios a los niveles de precio, cantidad y calidad deseados. Una vez que se les somete a estudio, los proveedores son autorizados en base al estudio detallado de su confiabilidad, su manera de cumplir los compromisos contraídos, su capacidad, tecnología que utilizan y los costos.

El desempeño de los proveedores se puede medir a medida que se reciben los materiales en el proceso de fabricación. Los elementos utilizados para la medición incluyen el cumplimiento con las fechas de entrega, los niveles de calidad y los costos previstos por la empresa.

Los informes del desempeño de compras se deben actualizar diariamente, facilitando a compras datos como incumplimiento de fechas de entrega y variaciones en los precios de compra y niveles de calidad de los materiales suministrados por los proveedores. Estos datos se deben utilizar para medir y administrar el desempeño de los proveedores.

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 provechosa. Existen también ventajas específicas para la empresa:

- Precios más bajos, de un 2% a un 5%.
- Inventario reducido, mediante la utilización de programas de entrega prediseñados y basados en entregas a medida que se van necesitando los materiales.
- Disponibilidad de materiales, mediante la planificación y el conocimiento de lo que se necesita para apoyar el programa.
- Confiabilidad de los proveedores, mediante la colaboración con los proveedores y la certidumbre de que los materiales cumplirán con los requisitos continuamente, reduciendo las actividades que agregan costos.

Los materiales comprados llegan a representar hasta un 50% del costo de fabricación, por lo que una buena utilización de las técnicas de compra puede producir una rebaja de un 5% en el costo de los materiales que resulta hasta en un 25% de aumento en las utilidades de la empresa.

II.4.2 CONTROL DE PISO

El Control de Piso consiste en la ejecución en la planta del plan de fabricación de la empresa y se efectúa mediante las actividades siguientes:

- 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

En términos más sencillos, el Control de Piso consiste en administrar los recursos de fabricación con el objeto de cumplir con los programas de fabricación y comprende la ejecución del plan detallado de fabricación formulado por el sistema de planeación de materiales. Este proceso involucra la emisión, control y seguimiento de las órdenes de fabricación durante el proceso de fabricación. El plan de fabricación no solo debe cumplir con la fecha programada, sino también debe ser un plan factible desde el punto de vista de disposición de capacidad.

Control de Piso sigue el programa de fabricación y evalúa la ejecución de cada programa. Si ocurren problemas y se producen demoras, Control de Piso permite la identificación de los problemas de manera que se puedan corregir, proporcionando retroalimentación a planeación de materiales para que se puedan formular programas nuevos y realistas.

Elementos 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, haciendo pequeños ajustes en el programa para facilitar la buena marcha de las operaciones. El Control de Piso utiliza datos e informes tales como la lista de despachos. Esta lista enumera en orden de prioridad, todas las órdenes de fabricación pendientes en un centro de trabajo.

Cuando se termina un trabajo se pasan informes sobre las transacciones de fabricación, como las de 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.

Los tres elementos clave del Control de Piso son:

- La distribución de la planta.
- La capacidad de fabricación.
- La prioridad y secuencia del trabajo.

Distribución de planta.

El mejoramiento de la distribución 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 distribución de flujo se pueden realizar ahorros considerables porque se reducen los gastos generales y el tiempo en que los materiales permanecen en fabricación. Cuando se utiliza el concepto de flujo, 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, lo que redundan en una reducción del desperdicio general y los desechos de materiales.

Capacidad.

Es la disponibilidad de los recursos de fabricación para producir el programa de fabricación. Planeación de Materiales establece el programa detallado que prescribe cuando se necesitarán los artículos y materiales. Este programa incluye los artículos comprados y los fabricados y determina las demandas o la carga específica que se impone en los recursos de manufactura. Estas demandas o carga se expresan generalmente en términos de la cantidad de recurso necesaria durante un periodo determinado.

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

Prioridades.

Cuando no se puede cumplir 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.

Rendimiento de fabricación.

El rendimiento o desempeño de fabricación se maneja más fácilmente al comparar el plan de fabricación detallado con los resultados obtenidos. En primer lugar, hay que ejecutar el plan; seguidamente hay que supervisarlos diariamente para cerciorarse de que se pueden cumplir todos los programas y se pueden terminar a tiempo todas las etapas del proceso de fabricación. Los problemas se deben identificar y resolver rápidamente para asegurar el desarrollo de todos los programas de acuerdo con el plan. Un plan de fabricación supervisado cuidadosamente es requisito importante para manejar el desempeño o rendimiento. Los programas que no se puedan cumplir deben ser reprogramados durante un periodo en que sean factibles.

II.4.3 MEDICION DEL DESEMPEÑO.

La Medición del Desempeño es un elemento muy importante del proceso gerencial. El establecimiento de objetivos, metas y expectativas, la formulación de planes de acción, la asignación de recursos y responsabilidades, la ejecución de los planes y la medición del desempeño con vistas a obtener retroalimentación y tomar medidas correctivas son todos elementos en el proceso gerencial del sistema MRP II.

Si la empresa no mide el desempeño, nunca sabe donde se encuentra o lo que debe hacer para mejorar y lograr resultados de Clase A. En el sistema MRP II, la medición del desempeño enfoca el desempeño total en la operación de la empresa, midiéndolo en términos de un porcentaje entre el desempeño y lo planeado (fig. 2.4.3).

En la medición del desempeño, el primer paso consiste en 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 se deben definir con claridad y deben ser fáciles de comprender y medir. Una vez establecidos los objetivos, el próximo paso consiste en medir el desempeño comparándolo con ellos. El tercer paso consiste en identificar los sectores problemáticos del desempeño de la empresa; el cuarto paso es desarrollar un plan de acción, utilizando los recursos y las responsabilidades para resolver cada problema y el quinto paso es medir el desempeño regularmente con el objeto de verificar los niveles de desempeño y continuar tomando las medidas necesarias para lograr y mantener niveles satisfactorios. El desempeño de Clase A significa que la relación entre el desempeño y lo planeado es de un promedio de 95% a 100% en todos los elementos del sistema MRP II.

Una vez que se mide el desempeño, la información obtenida se debe difundir entre todo el personal de la empresa para que todos los empleados sepan hasta que punto se han logrado los objetivos. El solo hecho de difundir la información en cuanto a los objetivos de la empresa y asignar la responsabilidad de su consecución puede aumentar el nivel de 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 grupo de trabajo en el cual todos los empleados participan en el mejoramiento del desempeño.

Planeación al nivel ejecutivo.

Plan Anual Estratégico. Las medidas de desempeño de la planeación estratégica suelen consistir en los porcentajes logrados de los objetivos de ingresos, inversión y utilidades, comparados con los objetivos definidos en el plan. El elemento de medición clave del plan estratégico es el rendimiento de la inversión. 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 estratégico es el rendimiento real de la inversión expresado en términos de un porcentaje del rendimiento perseguido por el plan.

Plan de Ventas. Las medidas de desempeño generalmente incluyen: la equivalencia entre el plan de ventas y el plan estratégico, la relación en unidades monetarias, de unidades y de mezcla de productos entre los pedidos recibidos y los pronosticados y la relación entre el inventario de producto terminado y el planeado. La medida clave del plan de ventas la constituye el desempeño del plan de ventas. El desempeño del plan de ventas se representa en términos de un porcentaje de las ventas planeadas por mes.

Plan de Producción. La medición del desempeño de la planeación de producción incluye los siguientes elementos: equivalencia 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.

Planeación al nivel de la dirección de operaciones.

Programación Maestra. 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. El elemento clave de medición del programa maestro de producción es la producción real del programa maestro de producción expresada en términos de un porcentaje de la producción planeada.

Planeación de Materiales. El elemento de medición clave es el desempeño de la confiabilidad del programa. La confiabilidad del programa muestra si las órdenes están siendo programadas o reprogramadas a fechas de entrega corrientes para mantener prioridades válidas que permitan cumplir el programa de producción maestra.

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

Listas de Materiales. La medida clave es la exactitud de las listas de materiales nivel por nivel para 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 exactas con las listas medidas.

Posición de Inventario. La medida típica del grado de exactitud es la comparación del conteo cíclico de piezas de inventario por localidad con el conteo cíclico realizado por

el sistema de cómputo. La medida clave es la exactitud del registro de inventario a la mano con el conteo físico propiamente dicho.

Rutas. La exactitud de las rutas se mide de tres maneras distintas. 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 las secuencias planeadas en la ruta. Las rutas también se miden examinando los métodos y estándares o normas utilizados y compararlos con los del plan.

Ejecución de las operaciones.

Compras. las medidas típicas del 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. La medida clave es el grado en que los proveedores efectúan las entregas de las piezas compradas en las fechas programadas.

Control de piso. 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. La medida clave es si las piezas de fabricación están o no siendo terminadas a tiempo por la fábrica.

Ventajas de medir el desempeño.

Midiendo los resultados conseguidos 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 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.

EVALUACION DEL DESEMPEÑO

AREA FUNCIONAL		RESPONSA- BILIDAD	MEDICION DEL DESEMPEÑO
PLANEACION AL NIVEL EJECUTIVO	PLAN ESTRATEGICO	GERENTE GENERAL	RETORNO DE LA INVERSION
	PLAN DE VENTAS	VENTAS	DESEMPEÑO EN LAS VENTAS
	PLAN DE PRODUCCION	FABRICACION	DESEMPEÑOS DE PRODUCCION
PLANEACION OPERATIVA	PROGRAMA MAESTRO	FABRICACION	DESEMPEÑO DEL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION
	PLAN DE MATERIALES	MATERIALES	CONFIABILIDAD EN EL PROGRAMA
	PLAN DE CAPACIDAD	FABRICACION	DESEMPEÑO DEL PLAN DE CAPACIDAD
BASE DE DATOS	LISTAS DE MATERIALES	INGENIERIA	EXACTITUD EN LISTAS DE MATERIALES
	CONTROL DE INVENTARIOS	MATERIALES	EXACTITUD DE INVENTARIOS
	RUTAS	INGENIERIA	EXACTITUD DE RUTAS
EJECUCION DE LOS PROGRAMAS OPERATIVOS	COMPRAS	COMPRAS	DESEMPEÑO DEL PROGRAMA
	CONTROL DE PISO	FABRICACION	DESEMPEÑO DEL PROGRAMA
	DESEMPEÑO DEL PROGRAMA	GERENTE GENERAL	EXACTITUD DE ENTREGAS

Figura 2.4.3

CAPITULO III

IMPLANTACION DE MRP II

CAPITULO III

IMPLANTACION DE MRP II

II.1 EL METODO PROBADO DE IMPLANTACION DE MRP II

Existe un método que ha sido probado y examinado para implantar la Planeación de los Recursos de Manufactura. Consiste en una serie de etapas bien definidas que garantizan una alta probabilidad de éxito en la implantación, en un período relativamente corto si se sigue con entusiasmo y dedicación. Esta serie de etapas se conoce como el Método Probado (The Proven Path) (fig. 3.1.1). Desde que fue desarrollado a mediados de los 70's por Darryl Landvater (pionero en el área de software MRP II. Trabajó con Oliver Wight en el diseño del primer sistema estándar MRP en 1976), ha continuado su evolución hasta la década de los 90's impulsado por tres factores:

- 1.- Nuevas oportunidades para mejorar.
- 2.- Metas y procesos comunes.
- 3.- Presiones de tiempo para mejorar rápidamente.

Este método es aplicable a la implantación de técnicas como Justo a Tiempo / Control Total de Calidad y DRP (Planeación de la Distribución de Recursos). El método probado consta de 16 etapas que son las siguientes:

1.- Verificación / Evaluación I

Esta etapa consiste en un análisis de la situación actual de la compañía, sus problemas, oportunidades, estrategias, etc. Su propósito es determinar que tipo de herramienta específica se necesita (MRP II, JIT/TQC, DRP) en base a los resultados del análisis. En muchos casos se realiza con la ayuda de un consultor externo, además de la participación activa de ejecutivos y gerentes divisionales. La presentación del plan de acción debe hacerse a toda la gente involucrada en el proyecto, y se debe establecer claramente la conexión entre las metas de la compañía y MRP II así como dar un panorama general de como MRP II le dará a la empresa la oportunidad de alcanzar esas metas y objetivos. En esta etapa las personas claves dentro de la empresa deben visualizar claramente los beneficios que ofrece esta herramienta y tomar una decisión en cuanto a su implantación.

EL METODO PROBADO DE IMPLANTACION (THE PROVEN PATH)

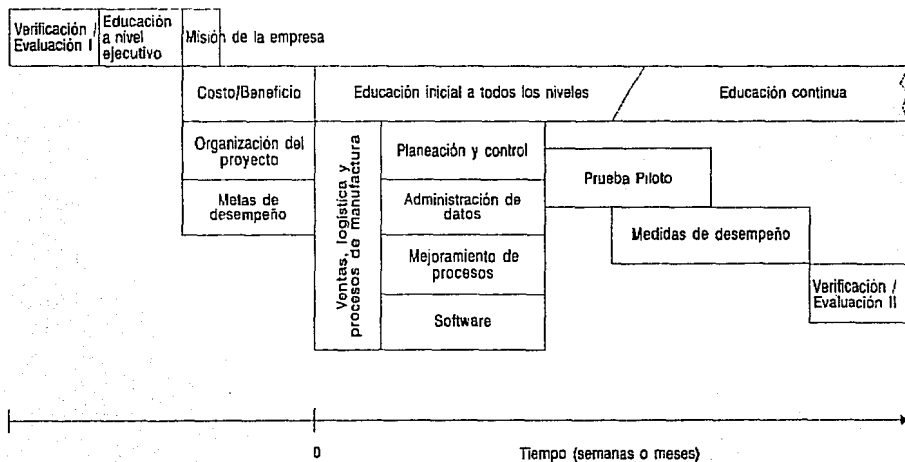


Figura 3.1.1

2.- Educación al nivel ejecutivo

Algunos de los ejecutivos y gerentes divisionales de la compañía deberán aprender como trabaja MRP II; en que consiste, como opera y que se requiere para implantarlo y usarlo adecuadamente. Es en esta etapa donde ejecutivos y gerentes deberán asistir a cursos, conferencias, etc., para documentarse acerca del tema.

3.- Misión de la empresa

Consiste en la redacción de un breve y conciso documento en el que se define el ambiente de operación deseado con la implantación de MRP II. Se describe el futuro de la empresa y sus nuevas capacidades competitivas después de la implantación. La declaración de la misión de la empresa sirve como un marco de trabajo y como un punto de arranque para la compañía entera. Este documento se debe preparar en base a:

a) El conocimiento de ejecutivos y gerentes de:

- La compañía y sus problemas.
- Su dirección estratégica.
- La situación del mercado.
- La competencia.

b) Las recomendaciones hechas en la primera etapa.

c) Lo que se aprendió en los cursos y conferencias a los que asistieron ejecutivos y gerentes.

4.- Análisis costo/beneficio

Es un proceso para generar un documento que contenga un desglose de los costos de la implantación y de los beneficios de MRP II, el cual nos proporciona una base para tomar una decisión de continuar o no con el proyecto de implantación.

5.- Organización del proyecto

Consiste en la creación de los grupos que se encargarán de dirigir el proyecto de implantación de MRP II. Debe existir un líder de proyecto que se dedicará de tiempo completo a la implantación, esta persona debe ser alguien que conozca bien a la empresa y que tenga cierta antigüedad en ella. De preferencia gerente de algún departamento o que tenga un rango más alto dentro de la organización.

El trabajo del equipo responsable del proyecto incluye:

a) Establecer el programa del proyecto.

b) Identificar problemas y obstáculos para alcanzar una implantación exitosa.

c) Reportar el desempeño actual.

d) Tomar decisiones adecuadas con respecto a prioridades y recursos.

6.- Metas de desempeño

En esta etapa se definen específica y detalladamente los objetivos que la empresa se ha comprometido a alcanzar. Estos objetivos generalmente se expresan en términos operacionales y no en términos financieros, pero están íntimamente ligados a los beneficios financieros especificados en el análisis costo/beneficio.

7.- Educación inicial a todos los niveles

En esta etapa se debe enseñar a la gente que, como y por que de la necesidad de hacer las cosas de diferente manera. Esto es esencial, pero por si solo no es suficiente ya que también se requiere un cambio de comportamiento de la gente para poder trabajar en un sistema formal.

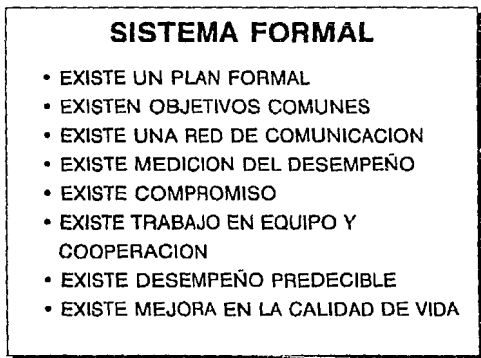


Figura 3.1.2

El elemento clave en el método probado, quizá el más importante de todos es una educación efectiva. El cambio de comportamiento es un proceso que permite a la gente creer en esta nueva serie de herramientas para dirigir la empresa. Para lograr este cambio se deben seguir los siguientes criterios:

- a) Liderazgo y participación activa del nivel ejecutivo.
- b) Completa disposición al cambio.
- c) Disposición total de la gente involucrada en el proyecto.
- d) Educación continua.
- e) Credibilidad en el instructor.
- f) Entusiasmo.

8.- Ventas, logística y procesos de manufactura

En esta etapa se asegura que la implantación de MRP II será consistente con la misión de la empresa (etapa 3) añadiendo detalles esenciales y creando un programa detallado para lograr una efectiva ejecución del proyecto. El programa del proyecto es la herramienta básica para controlar y dirigir el proyecto hacia una implantación a tiempo y con éxito. Necesita ser ambicioso pero factible de alcanzarse.

9.- Planeación y control

En esta etapa se efectúa el desarrollo e implantación de políticas y procedimientos necesarios para una efectiva planeación y ejecución a todos los niveles de la empresa, a través de la identificación de sistemas adecuados.

10.- Administración de datos

Es esencial para el éxito del proyecto, que la información que se tiene acerca de los registros de inventarios, listas de materiales, rutas de proceso, fórmulas y otros datos necesarios sean actuales, precisos y exactos en un 95% como mínimo.

11.- Mejoramiento de procesos

MRP II es un sistema de planeación y control. JIT/TQC es un proceso continuo de mejoramiento. Esta etapa se refiere al mejoramiento de los procesos de fabricación de productos y/o componentes. Sin embargo, algunas compañías han logrado implantar MRP II con mucho éxito, sin hacer mejoramientos sustanciales a sus procesos de fabricación. Una recomendación que hacen los expertos de MRP II, es el de trabajar en el mejoramiento de los procesos de fabricación como parte del trabajo de implantar un sistema MRP II (antes, durante y después de la implantación).

12.- Software

El software por sí solo no logrará hacer de una empresa un exitoso usuario de MRP II. Sin embargo, la falta de uno adecuado puede mantenerla al margen de alcanzar el éxito total en la implantación. En esta etapa se lleva a cabo la adquisición, instalación, mantenimiento del software necesario para apoyar todas las funciones de MRP II. Para hacer una adecuada selección de software que satisfaga la mayor parte de las necesidades específicas de la empresa se tienen que tomar en cuenta algunos aspectos. El primer paso en la selección del software de MRP II, es aprender y conocer las ventajas que puede ofrecer esta herramienta y posteriormente adquirir el software previo a una decisión y compromiso de la empresa para implantar MRP II. Por otro lado, es importante seleccionar un software que ya ha sido probado por otras empresas. Los módulos típicos en una implantación incluyen: inventarios, listas de materiales, rutas, programa maestro de producción, planeación de requerimientos de materiales y de capacidad, control de piso, compras y finanzas.

13.- Prueba piloto

Consiste en empezar a operar la empresa con el nuevo sistema, bajo una base de administración bien controlada. Es el momento en el que la programación maestra y la planeación de requerimientos de materiales entran en las operaciones reales de la empresa, utilizando el nuevo sistema y parando las mismas actividades en el anterior. La prueba piloto contempla tres aspectos:

- Prueba de cómputo, para examinar el software que se adquirió.
- Prueba de conferencia para probar los procedimientos y el entendimiento de la gente.
- Prueba real para examinar los nuevos procesos y verificar que estén trabajando.

Los módulos que generalmente son implantados durante esta fase son:

- Programa maestro de producción.
- Planeación de requerimientos de materiales.
- Control de piso.
- Desarrollo y programación de proveedores.

14.- Medición del desempeño

Después de haber ejecutado las etapas anteriores, se debe examinar el desempeño de la empresa principalmente en tres niveles:

- Desempeño de las metas.
- Medidas operacionales.
- Medidas técnicas.

Las mediciones típicas del desempeño incluyen las de:

- Plan de producción.
- Programa maestro de producción.
- Programa de manufactura o fabricación.
- Programa de ingeniería.
- Entregas de proveedores.
- Servicio al cliente.
- Calidad, costo y rapidez.

15.- Verificación / Evaluación II

Después de haber realizado la medición del desempeño, la etapa siguiente consiste en elaborar una evaluación enfocada a la situación de la empresa, sus problemas, sus oportunidades y estrategias, etc., después de efectuada la implantación esta evaluación permitirá a la empresa visualizar si es que se requiere o no complementar el sistema MRP II utilizando otra herramienta que le permita seguir en el camino continuo del mejoramiento de sus procesos y procedimientos. Tales

herramientas son Justo a Tiempo (JIT), Control Total de Calidad (TQC), Planeación de la Distribución de Recursos (DRP), etc.

16.- Educación continua

La comprensión del funcionamiento del sistema por parte de la gente que ingrese a la compañía después de la implantación, el reforzamiento y actualización de los empleados que vivieron el cambio, son necesarios para que MRP II pueda continuar operando bien.

La ruta probada es un método lógico y directo, basado completamente en resultados demostrables. Implica mucho trabajo, pero creemos que no representa un alto riesgo. Si la empresa que intenta implantar MRP II sigue este proceso con mucha fe y trabajo, pronto alcanzará los beneficios que puede brindar esta herramienta. En la vida no hay nada seguro, pero para alcanzar las oportunidades que ofrece MRP II, la ruta probada es lo más próximo para lograrlo.

III.2 ANALISIS COSTO / BENEFICIO

Al adquirir e implantar cualquier tipo de tecnología, se incurre en ciertos costos, que en el caso de MRP II se dividen en tres categorías básicas:

- 1.- Los costos técnicos asociados a la computadora y al sistema.
- 2.- Los costos de mejora y mantenimiento de la integridad de los datos.
- 3.- Los costos de personal.

Así, dentro de estas tres categorías podemos enlistar lo siguientes costos:

Cómputo

- 1.- Equipo de cómputo necesario para MRP II.
- 2.- Compra del software para MRP II.
- 3.- Personal de sistemas y programadores para:
 - Elaborar el nuevo software interno.
 - Instalar el software adquirido y hacerlo trabajar.
 - Hacer completamente funcional el software adquirido.
 - Relacionar el nuevo software con la parte del software anterior que permanecerá después de la implantación de MRP II.
 - Asistencia en la capacitación de usuarios.
 - Elaboración de manuales.
 - Dar mantenimiento al sistema.
- 4.- Accesorios varios.
- 5.- Costo de actualización de software.
- 6.- Otros cargos anticipados por el proveedor del software.

Datos

- 1.- La exactitud de los registros de inventario, que incluyen:
 - Nuevas instalaciones como divisiones, puertas, anaqueles, montacargas y otros tipos de equipo.
 - Costos asociados con la redistribución de la planta, algunas veces necesaria para crear o reacondicionar almacenes.
 - Costos de conteo cíclico.
 - Fuerza de trabajo para alcanzar y mantener la exactitud del inventario.
- 2.- Exactitud de listas de materiales.
- 3.- Exactitud de rutas de proceso.
- 4.- Otros elementos, tales como pronósticos, órdenes de clientes, datos de artículos y centros de trabajo, etc.

Personal

- 1.- El equipo del proyecto, generalmente un líder de proyecto de tiempo completo y algunos asistentes.
- 2.- Educación, incluyendo viajes y hospedaje.
- 3.- Consultoría externa.
- 4.- Incrementos en la nómina por contratación de personal como programador maestro, planeador de materiales, expeditador, etc.

En la actualidad, la mayoría de las compañías tienen el *hardware* necesario para MRP II, por lo que sólo tendrían que comprar el *software*, ya que no se recomienda que la compañía desarrolle todo el *software* necesario para ejecutar MRP II. Otro costo en el área de cómputo es el trabajo extra de sistemas, aunque la mayoría de las compañías tienen a la gente necesaria y no requieren aumentar de personal en ésta área, algunas prefieren dirigir el costo de la gente al programa de MRP II; algunos otros consideran que este costo no está fuera de su alcance, por lo que no se atribuye como costo de MRP II.

El costo de corregir la lista de materiales será al principio una labor indirecta: los salarios y beneficios de la gente involucrada en esta tarea. Al principio se requiere consultoría para determinar cuantas listas de materiales necesitan ser estructuradas, por lo que este costo caerá dentro del concepto de "Consultoría externa".

La mayoría de las compañías tienen que trabajar en la exactitud de los registros de inventario, sin embargo, muchas compañías no cuentan con el *layout* adecuado para permitir el acceso limitado. Este es el costo más grande asociado con la exactitud de los registros de inventario: la redistribución de la planta requerida para los accesos limitados de los almacenes.

Los gastos de educación deben contemplar dos aspectos, las clases y la renta o compra de cursos en video que serán usados para educar a un gran número de personas, necesarias para trabajar con MRP II. Además, los gastos de educación son siempre continuos, ya que una buena regla que se sigue es que aproximadamente el 7% del total de la gente de la compañía debe asistir a clases, por lo que cada año cierto número de personas debe asistir a cursos, tanto personal de nuevo ingreso como el que ya tiene tiempo en la compañía.

La mayoría de las compañías no tienen que emplear más gente en el área de sistemas, debido a que ellos ya tienen gente suficiente que trabaja en mantener los programas que están en la categoría de "no son suficientemente buenos para usarlos, pero no son malos para desecharlos". Con MRP II, pueden enfocar sus esfuerzos haciendo cosas que sean realmente productivas, ya que una vez que MRP II está instalado y muchos de los programas redundantes se han eliminado, la gente de sistemas tendrá más tiempo de trabajar en proyectos productivos.

Debido a que MRP II toma de 15 a 18 meses en instalarse, existe un flujo de efectivo negativo durante el primer año y medio, pero a partir de este punto, la inversión es mucho mejor que cualquier otra que se pudiera hacer a nivel directivo, por ejemplo en un período de tres años, un sistema MRP II podría pagarse casi siete veces, mientras que una máquina-herramienta sólo se paga una vez.

Es interesante observar la justificación de MRP II considerando que si los costos se duplicaran y los beneficios (ahorros) disminuyeran a la mitad, MRP II aún sería una gran inversión.

BENEFICIOS

- 1.- Incremento de las ventas como un resultado directo del mejoramiento del servicio al cliente. MRP II habilita a las compañías para:
 - Entregar a tiempo siempre.
 - Entregar en menos tiempo que la competencia.
 - Mantener a sus vendedores todo su tiempo vendiendo y no entregando pedidos o atendiendo inconformidades de los clientes.
- 2.- Incremento de la productividad de la mano de obra directa, resultado de programas de producción válidos y adecuados. La productividad se incrementa a través de:
 - Proveer juegos de componentes a las áreas de ensamble, eliminando así la ineficiencia y el tiempo inactivo.
 - Reducir considerablemente en las áreas de fabricación: el tiempo de entrega, cambios de emergencia, etc.
 - Reducir el tiempo extra no planeado, ya que MRP II proporciona una mejor visión.
- 3.- Reduce los costos de compra, ya que MRP II provee las herramientas para dar soporte a programas válidos y una mejor visión. Una vez que el cliente de la compañía sale del modo orden-lanzamiento-despacho, sus proveedores pueden producir artículos del cliente más eficientemente, a bajo costo. Una parte de estos ahorros se pueden reflejar en las compras de la compañía. Además, los programas válidos pueden eliminar constantes despachos y mucho papeleo que originan los compradores.
- 4.- Reduce inventarios, el manejo efectivo de la demanda y la programación maestra resultan en programas válidos. Los programas válidos significan juegos de componentes lo cual quiere decir hacer los productos en base al programa y embarcarlos a tiempo.

Para la mayoría de las compañías, los cuatro beneficios anteriores son los más significativos. Sin embargo, hay otros beneficios de MRP II que también son muy importantes pero no son tan fáciles de percibir, estos incluyen:

- 5.- Reducción de obsolescencia. Provee la habilidad para manejar los cambios de Ingeniería, mejor visión adelantada y un menor riesgo de obsolescencia a menores inventarios en general.
- 6.- Reducción de los costos de calidad. Los programas válidos pueden resultar en un ambiente más estable, lo que significa menor desperdicio, eliminando la carga de fin de cada mes, donde tal vez el 75% de los embarques salen en la última semana del mes, que puede significar reducir los costo de garantía.
- 7.- Reducción de cuotas de flete. Con un mejor manejo de lo que se requiere y siendo capaces de entregar a tiempo.
- 8.- Eliminación del inventario físico anual. Si los números de inventario son suficientemente exactos para MRP II, serán bastante buenos para el balance anual. Las compañías Clase A raramente realizan inventarios físicos anuales, lo que significa ahorros sustanciales.
- 9.- Reducción del espacio ocupado. Espacio sin carga de materia prima, trabajo en proceso, inventarios, por lo que no se necesita expandir la planta, construir un nuevo almacén o rentar espacio para oficinas.
- 10.- Incremento de la productividad de la mano de obra indirecta. No es tan fácil cuantificar el incremento de la productividad de jefes y gerentes, que incluyen: supervisores, ingenieros, personal de control de calidad, gerentes de producción, de mercadotecnia y el gerente general. Todos ellos deben estar en disposición de realizar mejor su trabajo cuando la compañía está trabajando con un plan válido y un efectivo paquete de herramientas que ayudan a la operación de la empresa.

Existen compañías que han instalado MRP II, pero no han alcanzado resultados, las razones por las que no lo han logrado, generalmente siempre son las mismas: las listas de materiales no son correctas, los registros de inventario y el programa maestro no son exactos, pero los problemas fundamentales son la gente y la educación.

Reinstalar MRP II involucra todos los costos de la primera instalación, con la excepción del procesamiento de datos y los esfuerzos del sistema. MRP II puede justificarse como cualquier otra inversión, además de que hay muy pocas inversiones que puedan expresarse en términos tan tangibles de retorno de la inversión. Pero la

pregunta real no es ¿Cuáles son los costos para instalar MRP II?. En la mayoría de las compañías, la pregunta es ¿En qué están gastando día a día si no se tiene MRP II?. Mientras que en la mayoría de las compañías manufactureras no lo reconocen, debido a que están acostumbrados a trabajar en un ambiente de sistema informal; el costo de no tener MRP II es uno de los más grandes costos de oportunidad que existe en los negocios típicos de manufactura.

En la figura 3.2.1 se muestra un perfil financiero representativo de una empresa manufacturera clasificada como grande. El objetivo de esto, es mostrar los parámetros a considerar y el procedimiento a seguir, para la determinación de los costos y beneficios en los que incurre una empresa al implantar una técnica como MRP II.

EJEMPLO ANALISIS COSTO-BENEFICIO

PERFIL DE LA COMPAÑÍA		Miles de USD	
Ventas anuales		50,000	
Costo de ventas		25,000	
Costo de compras		15,000	
Costo de mano de obra		5,000	
Inventario		12,500	

BENEFICIOS FINANCIEROS		Miles de USD	
Servicio a clientes	5% del incremento en ventas y 8% en utilidades netas	200	
Inventario	20% de mejora en rotación de inventarios (usando 12% en costo del inventario)	300	
Compras	3% de mejora en costos de compra	450	
Productividad	5% de mejora en gastos de mano de obra directa	250	
Obsolescencia		50	
Total de beneficios		1,290	

COSTOS	Miles de USD	
	1ª vez	Continuos
Software/Hardware	250	50
Exactitud de inventario	100	
Exactitud de listas de materiales	80	
Educación	100	20
Consultoría	40	10
Costos Totales	550	80

Figura 3.2.1

Dentro de los parámetros a considerar, el costo de ventas se obtiene mediante la multiplicación de las unidades vendidas por el costo de fabricación, que incluye a la vez los costos de mano de obra directa y materia prima. Generalmente, el costo de fabricación no incluye los gastos de administración, gastos de ventas ni los gastos de investigación y desarrollo. Una regla comúnmente aceptada en una típica empresa manufacturera es de que el costo de ventas oscila entre el 50% y 60% de las ventas netas.

En lo que se refiere a los inventarios, cada empresa debe tratar de reducir en lo posible la inversión en inventario a través de una mejor programación, con lo que seguramente podrá obtener una mayor liquidez y reducción de costos por este concepto. Por otro lado, el costo de compras, generalmente oscila entre el 40% y 50% del costo de ventas. Otra regla comúnmente válida es de que el costo de mano de obra directa normalmente representa una tercera parte del costo de compras.

Hay que recordar que estos números no deben representar forzosamente la situación de todas las empresas, pero probablemente existen muchas compañías cuyos perfiles financieros se aproximan en gran medida a los que aquí se muestran. Es importante que cada compañía se dé cuenta de la necesidad de realizar este análisis por sí mismas, para poder justificar el llevar a cabo un proyecto de este tipo.

Dentro de los beneficios que ofrece MRP II, un usuario exitoso podrá disfrutar de un sustancial mejoramiento en el servicio al cliente al hacer las cosas adecuadas, en el momento justo y en la cantidad requerida. Esto por supuesto, se traduce en una reducción de los inventarios. En muchas empresas el beneficio obtenido debido al mejoramiento del servicio al cliente no es difícil de calcular ya que éste se ve reflejado en las ventas netas.

En lo referente al incremento de la productividad, es más tangible en la mejora de los costos de mano de obra directa. Por otro lado, una reducción de un 3% en los costos de compra es muy significativo si tomamos en cuenta que estos representan casi el 50% del costo de ventas. Los costos relacionados con la obsolescencia deben ser considerados por una compañía sólo en el caso de que estos sean muy importantes para la misma.

La gente encargada de llevar a cabo el análisis costo - beneficio debe considerar todos estos parámetros de acuerdo a su situación real para la justificación de un proyecto MRP II. Esta es la gente que será responsable de lograr el compromiso de todos los miembros de la empresa, para alcanzar los beneficios que ofrece un proyecto de esta índole.

RETORNO DE LA INVERSION Y COSTO DE LA DEMORA

(Cifras en miles de USD)

RDI = (Beneficios anuales - Gastos continuos) + Costos de implantación de la 1ª vez

$$\text{RDI ejemplo} = (1,290 - 80) \div 550 = 220 \%$$

COSTO DE LA DEMORA = (Beneficios anuales - Gastos continuos) + 12 meses

$$\text{COSTO DE LA DEMORA ejemplo} = (1,290 - 80) \div 12 = 101 \text{ USD/mes}$$

Figura 3.2.2

CAPITULO IV

ESTUDIO DE UN CASO: EMPRESA DEL SECTOR FARMACEUTICO

CAPITULO IV

ESTUDIO DE UN CASO: EMPRESA DEL SECTOR FARMACEUTICO

IV.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

La empresa en estudio inició sus operaciones en el año de 1951 y fué constituida con capital de origen español; en 1987 esta empresa es adquirida por un grupo de accionistas mexicanos. Así, para 1988 la empresa mejoró su posición dentro de la industria químico-farmacéutica mexicana, al pasar del lugar 54 al 33 y el número de trabajadores se incrementó entonces a cerca de 250. Con el objeto de ampliar su mercado, en 1989 se fusionan las operaciones de esta empresa con otra de origen extranjero logrando ocupar el lugar 24 dentro del mismo sector, además de elevar su número de empleados a 480.

El objetivo fundamental de la empresa es el de contribuir a mejorar la salud de la sociedad, en base a productos farmacéuticos de alta calidad en las áreas de: Línea Humana, Línea Veterinaria y Línea de Consumo.

Es importante hacer mención que el producto líder es una pomada (que se utiliza para eliminar las molestias provocadas por la irritación de la piel), la cual representa aproximadamente el 40% de las ventas totales. Del total de las ventas el 80% corresponde a productos de la división humana, el 10% corresponde a productos de la división veterinaria y el 10% restante corresponde a la división de productos de consumo. Entre sus principales clientes se encuentran las siguientes empresas: Autrey, Nadro, Marzam, Farmacias Benavides, Farmacias El Fénix, entre otras.

Actualmente esta pomada es el líder indiscutible de su clase terapéutica con el 61% de participación en toneladas, el 79% en valores. Esto es desde luego en el mercado farmacéutico pero si se le considera como familia de productos, su mercado natural es el de supermercados, donde tiene un techo más grande que el actual en farmacias.

Con el objeto de conocer el grado de competencia que existe en el mercado farmacéutico, a continuación se presentan dos tablas que indican el porcentaje de participación dentro del mercado ético sin leches (total del mercado del sector, sin productos lácteos de cualquier tipo). La primera tabla indica la participación porcentual por laboratorio en unidades vendidas y la segunda presenta la participación porcentual en valores o dinero.

PRINCIPALES LABORATORIOS
MERCADO ETICO SIN LECHES

Posición	Unidades Laboratorios	Acumulado marzo 92 %
	Mercado ético	100.00
1	Hoechst	5.27
2	Lakeside	4.57
3	Schering Plough	4.13
4	Promeco	3.98
5	Syntex	3.66
6	Roche	3.18
7	Bristol	3.11
8	Ciba Geigy	2.96
9	Pfizer	2.88
10	Abbott	2.72
11	Wyeth	2.48
12	Roussel	2.40
13	Sanofi Winthrop	2.37
14	Senosiain	2.29
15	Usv-grossman-arm	2.26
16	Columbia	2.02
17	Eli Lilly	1.88
18	Sanfer	1.87
19	Mead Jonhson	1.86
20	Boehringer	1.84

Posición	Valores Laboratorios	Acumulado marzo 92 %
	Mercado ético	100.00
1	Syntex	4.43
2	Bristol	4.11
3	Schering Plough	3.19
4	Glaxo	3.12
5	Roche	3.09
6	Promeco	2.99
7	Ciba Geigy	2.97
8	Prosalud	2.94
9	Janssen Farma	2.92
10	Hoechst	2.69
11	Senosiain	2.65
12	Eli Lilly	2.63
13	Boheringer	2.60
14	Upjohn	2.54
15	Abbott	2.53
16	Bayer	2.48
17	Roussel	2.29
18	Lakeside	2.23
19	Pzifer	2.12
20	Sanfer	2.11
21	Banofi Winthrop	1.88
22	Wyeth	1.82
23	Usv-grossman-arm	1.74
24	Shering Mexicana	1.70
25	Columbia	1.61

IV.2 PROCESO DE IMPLANTACION DE MRP II

IV.2.1 ANTECEDENTES.

1989. Se adquiere un sistema integral de manufactura (BPCS) como parte de la estrategia de la compañía para poder ingresar al mercado de competencia en el sector farmacéutico nacional. Se selecciona BPCS después de examinar otros sistemas de la misma naturaleza como MAPICS, MAC-PAC, MM 3000, etc.
- 1990-1991 Se implantan en ocho meses aproximadamente, trece módulos del sistema BPCS con el fin de integrar, automatizar, controlar y planear las operaciones de la empresa. Después de un año de haber "implantado" el sistema BPCS los beneficios planteados al inicio no se obtuvieron, por lo que se genera la inquietud por conocer los conceptos de MRP II y su relación con BPCS. En la búsqueda de soluciones a los problemas mencionados se comienza a trabajar bajo los lineamientos propuestos por MRP II como un sistema formal de trabajo.

Es así, como se inició en esta empresa de manera informal la implantación de MRP II. Con estos antecedentes, es obvio señalar que los beneficios esperados con el uso del sistema no se obtuvieron.

Es importante hacer notar que se trabajó en la implantación de un sistema de cómputo y no en la de un sistema MRP II. Todos los esfuerzos se dirigieron exclusivamente a instalar módulos de BPCS y no a definir o implantar funciones de la empresa, con lo cual el proyecto se convirtió en trabajo del área de sistemas.

No se tomó en cuenta que MRP II es un sistema de gente que ha hecho posible su funcionamiento gracias a la computadora. La educación y capacitación necesaria se impartió solo a un número reducido de personas, y existía un número mayor de usuarios con lo que se originó una degradación de la información debido a una inadecuada operación y falta de entendimiento.

IV.2.2 1ª ETAPA: PREPARACION PARA EL CAMBIO (DIFUSION).

- Sep. 91 - Se realizó una revisión general de BPCS, identificándolo como una pieza importante para el soporte de las funciones de la empresa, donde el peso de la operación recae en la gente y no en el sistema.
- Jun.92 Se utilizan videos educativos y revistas para difundir los conceptos de MRP II, desafortunadamente solo pocas personas participan en estos cursos.

La dirección de la empresa toma con reserva el concepto de MRP II y llega a ser considerado poco aplicable a la empresa. Además llega a entenderse como un simple sistema de información con aplicación exclusiva para el área de manufactura.

Se comprende la importancia de la exactitud de las listas de materiales, las rutas de proceso y la posición de inventario.

Implantar MRP II requiere de mucho tiempo y esfuerzo de la mayor parte de la compañía. Es trabajo que debe realizarse por gente de la misma empresa, es decir:

IMPLANTADORES = USUARIOS

El hecho de que solo unas cuantas personas (menos del 25% del total) participaran en la difusión de los conceptos aseguró la poca efectividad del proyecto, además del poco interés mostrado por el nivel ejecutivo.

MRP II requiere de participación y liderazgo por parte de la dirección, ya que si la meta de la empresa es mejorar, no hay nadie mejor que el nivel ejecutivo para tomar decisiones que afecten a toda la organización. Además es importante mencionar que la implantación de MRP II no solo es responsabilidad de las áreas de materiales o manufactura, sino que todos los departamentos deben estar involucrados en este proceso.

Por otro lado, en esta etapa se empezó a trabajar en la exactitud de la información, ya que es de suma importancia para que un sistema formal pueda empezar a ser implantado. Por lo que para continuar con la implantación, esta actividad debe finalizarse poniendo especial cuidado en los siguientes aspectos:

a) Verificación de la integridad de los datos.

Evaluación de la medida en la que estos reflejen la realidad. De la exactitud de la información depende el porcentaje de confiabilidad de la simulación que un sistema MRP II puede ofrecer como medio de control.

b) Revisión de procedimientos y políticas que involucran a la gente que opera en las áreas que tienen bajo su responsabilidad, así como la retroalimentación de la información, vital para la toma de decisiones.

En esta etapa se tomaron los siguientes parámetros para medir, reportar y evaluar el avance del proyecto:

- Exactitud de inventario.
- Exactitud de rutas.
- Exactitud en listas de materiales.
- Productividad por horas-hombre.
- Productividad por centro de trabajo.
- Cumplimiento del plan de producción en fecha y unidades.
- Cumplimiento de entrega de proveedores en fecha y unidades.
- Cumplimiento de fechas de entrega de requerimientos de producción y compras.

- Cumplimiento del plan de ventas.
- Rotación de inventarios.
- Revisión de estándares.

IV.2.3 2ª ETAPA: UTILIZACION DEL METODO PROBADO (FORMALIZACION).

Jul. 92 - La lluvia de información empieza a dar los primeros resultados, ya que la
Dic. 92 dirección general se interesa por iniciar un nuevo proyecto para implantar MRP II en la empresa. Se programan cursos internos para algunos empleados y cursos externos con consultores especializados para gerentes y ejecutivos.

Se elabora un plan de implantación con base en el método probado (Proven Path); previamente se efectúa un análisis costo-beneficio.

La poca participación del director general, debilita la labor de formalización del proyecto. Esto fue la causa de que no se cumpliera en su totalidad con el trabajo propuesto. Además, la falta de estabilidad en la organización obliga a suspender temporalmente el proyecto.

El elemento clave en el éxito de un proyecto MRP II, es la educación generalizada a todos los niveles de la empresa con el propósito de crear el medio de trabajo adecuado que permita la integración de las áreas involucradas y la unificación de criterios en torno al análisis de la problemática operativa de la empresa.

La estrategia utilizada para este fin, tuvo como soporte el uso de apoyo educativo externo a través de cursos impartidos por expertos en el caso de los niveles directivo y gerencial, con instructores internos con el resto de los empleados.

Los resultados que tuvo la empresa en esta etapa se pueden resumir de la siguiente forma:

En el nivel ejecutivo, la respuesta fue satisfactoria aún cuando faltó una discusión profunda de los conceptos y herramientas del método administrativo propuesto por la planeación de los recursos de manufactura. En el caso del resto de los empleados se obtuvieron buenos resultados en el área de producción pero muy pobres en el área administrativa. Esto se debió que a diferencia de las gerencias en las áreas de operación, las de ventas, finanzas, mercadotecnia y recursos humanos no se comprometieron con el proyecto.

En general, los resultados obtenidos se pueden evaluar como regularmente aceptables, ya que fue muy palpable la falta de información y difusión de la magnitud del proyecto y su relevancia para la compañía.

En lo que se refiere a la organización del proyecto, se definió sobre cuatro niveles:

- a) Nivel directivo.- Comité que fungía como responsable en la toma de decisiones y supervisión del proyecto, asignación de recursos y definición de prioridades.
- b) Líderes de proyecto.- La planeación y coordinación del proyecto se planteó para ser dirigido por dos personas.
- c) Gerentes de línea.- Comité que se encargaba de decidir los cambios en cada área que permitieran una mejora continua a la operación diaria.
- d) Grupo de tarea específica (task force).- Integrado por aquellos miembros expertos en la operación.

Sin embargo, solo los líderes del proyecto llegaron a trabajar formalmente y ninguno de los equipos restantes propuestos alcanzó a cumplir con sus funciones. Ante esta situación se volvió a poner de manifiesto la falta de formalidad y compromiso hacia el proyecto.

Para esta etapa del proyecto, la posición de la empresa y sus planes en el corto plazo sufrieron cambios de fondo, como es una notable disminución de recursos humanos y la necesidad de estabilizar el aspecto financiero. Ante esta situación es necesario puntualizar que un proyecto MRP II necesita ser prioritario para la empresa, además es indispensable trabajar bajo un clima de estabilidad interna, condiciones que no se tuvieron para poder hacer efectiva la implantación.

No debemos olvidar que una premisa fundamental dentro de las propuestas de MRP II es la necesidad de una participación de todo el personal de la empresa. La dirección se debe preocupar por dar a conocer la importancia del proyecto para reafirmar su interés y respaldo.

IV.2.4 3ª ETAPA: ADAPTACION A LAS NECESIDADES ESPECIFICAS DE LA EMPRESA (REINICIO).

- Ene. 93 - La dirección general de la empresa asume el compromiso de llevar a cabo
 - Jun. 93 - el proyecto, modificando la estrategia de implantación originalmente propuesta y que cubre un horizonte de 18 meses. La empresa requiere resultados en el corto plazo y un compromiso efectivo por parte de todos los departamentos. Se disminuye el énfasis en el área de producción y se proponen cambios en los departamentos restantes (ventas, recursos humanos, finanzas, etc.)
- Se mezclan conceptos de otras técnicas con MRP II que incluyen JIT / TQC, ABC, etc. Además se aplica el concepto de grupos de mejora continua (los expertos de cada área) para la solución de problemas específicos.

Se siguen generando cambios en la estructura organizacional de la empresa, por lo que el proyecto no tiene continuidad y nuevamente las metas fijadas no se alcanzan.

Surge una nueva propuesta que pretende reducir el volumen de datos para el análisis de la problemática operativa y generar resultados en el corto plazo.

Durante el primer semestre de 1993, la empresa decidió emprender formalmente el camino que la lleve a ser en el mediano plazo, una empresa de Clase Mundial que le permitirá competir y crecer en el mercado.

Para lograrlo se planteó un esquema de trabajo basado fundamentalmente en la Planeación de los Recursos de Manufactura (MRP II), Justo a Tiempo (JIT), Control Total de Calidad (TQC), Costo Basado en Actividad (ABC), etc. Creemos que es un acierto de la empresa el combinar los principios de estas técnicas para alcanzar los objetivos que se han planteado. MRP II es esencial, pero no es suficiente. Para ser verdaderamente competitivos las empresas deben entregar sus productos a tiempo, fácil y económicamente. MRP II y JIT / TQC han demostrado que son herramientas esenciales para alcanzar esos objetivos. La fuerza de MRP II radica en la planeación y control y la de JIT / TQC es en la ejecución y mejoramiento continuo. MRP II nos brinda la herramienta y JIT / TQC nos proporciona el proceso para obtener las mejores condiciones en las que se puede hacer un uso efectivo de esta herramienta.

Con este plan la empresa pretendía:

- Ofrecer un alto nivel de servicio al cliente.
- Reducción de costos.
- Incrementar los niveles de ventas.
- Obtener márgenes de utilidad que permitieran sustentar el proyecto.
- Incrementar el volumen de producción.
- Ofrecer productos con mayor calidad.
- Crear un medio adecuado para la participación de toda la empresa.

Sin embargo, de nueva cuenta, es la falta de estabilidad en la organización la que no le permite al proyecto tener mayor continuidad. Esto aunado a la urgente necesidad que tiene la empresa de resultados en el corto plazo, hacen surgir una nueva propuesta de implantación de MRP II para la compañía.

Debemos señalar que no todo el esfuerzo durante este periodo ha sido en vano, ya que se han obtenido grandes beneficios durante estas tres etapas, pero las expectativas de la empresa no se han alcanzado en un 100%.

IV.3 NUEVA PROPUESTA DE IMPLANTACION DE MRP II

El implantar una técnica como MRP II en toda la compañía, toma aproximadamente 18 meses, de acuerdo a las experiencias de algunos consultores especializados en la materia. Por lo anterior, no se podrán ver resultados sino hasta después de este periodo. Desafortunadamente, en México son pocas las empresas que están en condiciones de ver los primeros beneficios de una inversión hasta después de los 18 meses.

La mayoría de las empresas mexicanas, no podrían realizar un esfuerzo de tal magnitud. Es por lo anterior, que vemos la necesidad de modificar las herramientas existentes y adaptarlas a las necesidades específicas de una empresa, para que se puedan visualizar los primeros resultados en el corto plazo y así poder tomar decisiones en base a información más realista.

El método modificado de MRP II que proponemos, nos permite dirigir todos los esfuerzos a una o algunas de las líneas de productos de más alto impacto en las ventas de una empresa de acuerdo a la ley de Pareto (el 20% de los productos que representan el 80% de las ventas), siguiendo la metodología mencionada en el capítulo III (La Ruta Probada); o bien implantando solo aquellas funciones de MRP II que requieren de mayor atención para alcanzar mayores beneficios.

Es decir, este método es un proceso de implantación que se enfoca en una sola parte de la empresa a la vez, ya sea una línea de productos o bien un área de operación específica.

Este método parte de la suposición de que los recursos son constantes y limitados. El tiempo se considera fijo y es generalmente un periodo corto (3 - 5 meses). El principio de urgencia se aplica aquí, ya que MRP II se enfocará únicamente a una línea de productos a la vez, por lo que se requerirá atender las demás líneas mediante otra implantación semejante en otro periodo de tiempo.

En síntesis, una implantación con la metodología que proponemos involucra:

- 1.- Seleccionar los productos o la línea de productos de mayor impacto en las ventas de la empresa.
- 2.- Implantar una o varias funciones de MRP II como sea posible para esos productos o línea de productos.
- 3.- Analizar los resultados obtenidos en el corto plazo (3 - 5 meses).

Este método a diferencia de una implantación de MRP II para toda la empresa, representa un bajo costo, con un riesgo mínimo y una alta probabilidad de alcanzar los beneficios que ofrece MRP II con resultados en el corto plazo. Además, es otra forma para llegar a implantar MRP II en toda la compañía a través de implantaciones parciales por líneas de producto o áreas de operación.

Con este método se propone reducir el volumen de datos que se manejaría si se trata de implantar MRP II en toda la compañía, lo cual contribuye a facilitar el análisis

de la problemática operativa y tomar decisiones en períodos más cortos. Empresas que han tratado de implantar MRP II y que no han alcanzado buenos resultados al intentarlo, tienen con esta variante otra alternativa más, ya que con la experiencia que han acumulado les será más fácil y menos costoso volver a intentarlo. Para aquellas empresas que no deseen arriesgarse en invertir con una implantación MRP II, hasta que no estén seguros de que este funcionando en otras empresas tienen ahora la oportunidad de ser los primeros en intentarlo rápido con un costo y un riesgo muy bajos.

Tal vez al usar esta metodología, tomará más tiempo alcanzar el estatus de empresas de Clase A - MRP II, ya que cada línea de productos podrá tomar de 3 a 5 meses, y hasta que no se hayan logrado los objetivos de la primera línea, no podemos pasar a la siguiente, ya que se corre el riesgo de arrastrar ineficiencias de línea en línea.

La secuencia de implantación propuesta de las funciones de MRP II, una vez seleccionada la línea de productos en la que se pretende trabajar es la siguiente:

1.- MRP Básico:

- Planeación de ventas y operaciones.
- Plan maestro de producción.
- Plan general de capacidad.
- Planeación de requerimientos de materiales.

2.- Circuito cerrado MRP:

- Control de piso.
- Plan detallado de capacidad.
- Compras.
- Medición del desempeño.

3.- MRP II:

- Planeación financiera.
- Capacidad de simulación.

Aplicación del método propuesto en la línea de pomadas.

La siguiente es una propuesta para la reducción del tiempo de respuesta de la línea de pomadas en la empresa en estudio, que contempla las actividades necesarias para la integración de los recursos de la Dirección de Operaciones, que comprometen el paso posterior por todas las áreas de la empresa. Para tal efecto se tomaron en cuenta los antecedentes del proyecto (Cap. IV.2.1), y con base en esta información se ha elaborado un plan trimestral de trabajo que permite un mejor control del proyecto (Apéndice D).

En este proyecto de los primeros tres meses, el objetivo central se orienta principalmente al área de pomadas. Este objetivo se entiende como la reducción del tiempo total de respuesta, desde que ventas coloca un pedido hasta que dispone del producto terminado en almacenes. El logro de este objetivo se basa en diferentes metas secundarias como son:

- Desarrollar la capacidad de respuesta de la línea de pomadas, a través de:
 - Aumentar la capacidad de respuesta a cambios en la demanda.
 - Minimizar el control de producción.
- Incrementar la flexibilidad del proceso, a través de:
 - Desarrollar la capacidad de reacción del proceso para hacer cambios de ingeniería.
 - Desarrollar la capacidad del proceso para reaccionar a los cambios de la demanda.
- Reducir costos a través de:
 - Reducción de la mano de obra.
 - Eliminando personal operativo innecesario.
 - Eliminando la dependencia de trabajadores especializados en el proceso.
 - Eliminando el trabajo manual en el movimiento de materiales.
 - Maximizar la utilización del equipo.
 - Reduciendo el tiempo de preparación.
 - Minimizando los desperdicios.
 - Automatizar operaciones como sea posible.
 - Implantar mecanismos que den continuidad al proceso.
 - Minimizar el inventario en proceso y maximizar su rotación y aprovechamiento.
 - Reduciendo los tamaños de lote, en función de las órdenes de los clientes.
 - Estableciendo la mejora continua en la rotación.
 - Mejorar el control contable de los costos de producción e incrementar la información para la administración del proceso.
 - Reduciendo el número de variables no controladas.
 - Reduciendo la dependencia basada en la comunicación humana.
 - Reaccionando rápidamente a las desviaciones del programa maestro de producción.
- Lograr las especificaciones del cliente, a través de:
 - Proporcionar productos de alta calidad.
 - Proporcionar productos oportunamente en la cantidad requerida.
 - Proporcionar productos a un precio adecuado.
- Establecer mecanismos para el control del proceso, a través de:
 - Un sistema de alarmas con un plan de contingencia asociado a cada causa de problema en la línea.
 - Estableciendo bases de orden y limpieza.
 - Balanceando la carga y el flujo de la línea.
 - Programando su mantenimiento preventivo y eliminar el correctivo.

Muchos de los elementos que se tomarán en cuenta para determinar las acciones del proyecto, surgirán del análisis de la situación actual de la línea de pomadas, con base en la revisión de sus tiempos de respuesta y la verificación de sus costos actuales de producción. Será necesaria la formación de un grupo responsable del proyecto que habrá de analizar la línea de pomadas en cuanto a su sensibilidad a los problemas diarios en el piso, como son, los cambios de ingeniería y del proceso, disponibilidad de maquinaria y equipo asociado a la línea de pomadas, fallas de maquinaria, etc. Además, el grupo analizará la capacidad de reacción de la línea a los cambios en los volúmenes de producción, las mezclas de diferentes productos y las entradas de nuevos productos.

En base a este análisis de la situación actual de la línea de pomadas, se diseñará el sistema de producción que proporcione mayor flexibilidad a la línea y el control de los elementos del proceso como son: personal, componentes, herramientas, máquinas, transporte, servicios, administración e interfasas con sistemas de cómputo.

Paralelamente a esta actividad, se apoyará con educación, capacitación y entrenamiento de la gente en el dominio de MRP II, fundamental para el buen desarrollo del proyecto.

Resultados del plan propuesto

A continuación se presentan los indicadores porcentuales resultado de la medición de los parámetros de desempeño de la línea de pomadas después de tres meses de aplicado el nuevo método:

	<u>Antes</u>	<u>Después</u>
- Servicio al área de ventas	93 %	98 %
- Reducción de mano de obra	-	10 %
- Productividad	85 %	91 %
- Eficiencia	88 %	90 %
- Exactitud de inventarios	78 %	92 %
- Exactitud de listas de materiales	90 %	99 %
- Exactitud de rutas de proceso	93 %	98 %
- Devoluciones de clientes	10 %	7 %
- Tiempo de entrega al cliente	48 hrs.	24 hrs.
- Rechazos por proceso	12 %	8 %
- Reducción de costos totales	-	6 %
- Reducción de tiempo de proceso (Lead Time)	-	30 %
- Rotación de inventario	102 días	89 días
- Capacidad utilizada	82 %	86 %
- Cumplimiento del plan de producción (contra stock)	90 %	96 %

- Reducción del tiempo de preparación	-	20 %
- Reducción de merma en proceso	-	15 %
- Disminución de faltantes de materiales	-	18 %
- Cumplimiento del plan de ventas	-	88 %
- Disminución de paros en línea (tiempo muerto)	-	12 %
- Cumplimiento del plan de materiales	-	90 %
- Exactitud del pronóstico	-	80 %

Como podemos observar en los resultados anteriores, se logró un mejoramiento significativo en algunos de los parámetros de desempeño importantes para la línea de pomadas, lo cual nos indica que el método propuesto cumplió sus objetivos, de manera que nos da la pauta para aplicarlo en las demás líneas de productos de la empresa. Así, mostramos que el plan propuesto funciona y es decisión de la dirección de la empresa el aplicarlo en las líneas restantes.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

CAPITULO V **CONCLUSIONES**

La implantación de un sistema formal de trabajo, como el que propone MRP II, dentro de las condiciones políticas y económicas imperantes en nuestro país, no es una tarea fácil. Su factibilidad de uso ha sido muy cuestionada, pero ya está comprobado que sí funciona en México. Hablamos del caso PYOSA, primera empresa 100% mexicana en alcanzar el nivel de usuario Clase A - MRP II, hecho certificado por Oliver Wight Associates autoridad en la materia reconocida en todo el mundo.

Debemos estar conscientes que un sistema MRP II no es la herramienta mágica que cambia una empresa de la noche a la mañana, ya que el proceso de implantación es lento y difícil, pero es muy remunerador. Las condiciones fundamentales que deberá cumplir toda empresa para alcanzar los beneficios de este proceso son: la estabilidad organizacional, que le dará continuidad en la ejecución de los planes y creará las condiciones para lograr gradualmente el compromiso de la gente; y la estabilidad financiera, que le dará prioridad y solvencia económica al proyecto de implantación.

Sería muy aventurado afirmar que la Planeación de los Recursos de Manufactura, es factible de aplicarla en todas las empresas mexicanas. Antes de hacerlo, tendríamos que analizar profundamente la situación actual y las perspectivas de la empresa en turno para poder determinar si está preparada para trabajar con esta herramienta cuya base está representada por los recursos humanos.

Debemos reconocer que existen factores que obstaculizan el proceso de cambio tan indispensable para trabajar con un sistema MRP II; uno de ellos es que el empresario mexicano tiene iniciativa, pero su manera de concebir los negocios es producto de una resistencia natural al cambio, lo que implica un mayor esfuerzo para poder adaptarse a las nuevas condiciones económicas, principalmente la apertura comercial.

No podemos negar que las barreras culturales existen e impiden una implantación exitosa de esta herramienta. Sin embargo, siendo México un país de jóvenes, los niveles de preparación y cultura de los empresarios, gerentes y trabajadores son cada vez más altos, por lo que es necesario reconocer una evolución en todos los niveles, que podría facilitar el proceso de capacitación para operar dentro de una filosofía de trabajo basada en sistemas formales. Al mismo tiempo, debemos convencernos de que el trabajador mexicano de cualquier nivel, posee tantas cualidades como un trabajador extranjero. La diferencia esencial radica en el ambiente de trabajo en el que se desempeñan. En países en donde MRP II u otra técnica similar ha sido usada con éxito, se trabaja en la programación del tiempo en forma realista y en la elaboración de planes de trabajo factibles, lo que permite fijar objetivos a los trabajadores y evaluar su desempeño se

acuerdo al cumplimiento de los mismos, lo que los motiva y les hace poner mayor interés en su trabajo.

Creemos que los conceptos de MRP II son simples y pueden ser adoptados a través de una capacitación constante de trabajadores y empleados, y de una re-educación en los niveles gerenciales y empresariales. La implantación será justificable, siempre y cuando todos los integrantes de la empresa estén convencidos de que es una herramienta muy valiosa para elevar la competitividad de la empresa y que arroja beneficios extraordinarios cuando se hace correctamente.

En base a la experiencia obtenida en la empresa, podemos decir que es de vital importancia para una implantación exitosa que los niveles directivo y gerencial estén plenamente convencidos de que un sistema como MRP II funciona, ya que son los que tienen el poder de decisión en todo proyecto. Pero no debemos perder de vista que el éxito depende en mayor porcentaje de los usuarios del sistema.

Con este trabajo no pretendemos estructurar una teoría o metodología que ya existe, sino que tratamos de aprender a asimilarla y ponerla al alcance de todos aquellos interesados en el tema, mediante un lenguaje claro y sencillo, y de esta manera ofrecer una alternativa para responder a las demandas de un entorno nacional e internacional que cada día cambia más rápidamente.

El tomar MRP II como opción para elevar la competitividad, obedece a la necesidad que tiene la industria nacional de alcanzar niveles de efectividad mayores. No obstante, se puede elegir otra técnica que se adapte a las condiciones de las empresas mexicanas cuyos productos tengan ventajas competitivas.

Esto no será suficiente para alcanzar el éxito, ya que existen factores externos que la empresa no puede manipular para ajustarlos a sus necesidades. Sin embargo, el cambio en los métodos de trabajo debe comenzar desde el interior de cada empresa, para proyectarse hacia todo su entorno provocando así un efecto sinérgico que le dé al país la fortaleza industrial que están demandando los mercados internacionales.

CAPITULO VI

APENDICES

APENDICE A

GLOSARIO DE TERMINOS MAS COMUNES EN LOS SISTEMAS MRP II.

TERMINO EN INGLES

TERMINO EN ESPAÑOL

ABC Inventory Control

Control de inventarios ABC

Un sistema de clasificación de inventarios que reconoce que dado cualquier inventario, un pequeño porcentaje de los componentes comprenden un gran porcentaje del costo o valor anual; y un gran porcentaje de los componentes del inventario representan un pequeño porcentaje del valor o costo anual.

Actual Demands

DR (Demanda real)

Allocated Material

Material reservado

Assembly

Ensamble

ATO (Assamble to order)

ECP (Ensamblaje contra pedido)

ATP (Available to promise)

DP o DPP (Disponible para promesa)

Audit trail

Secuencia de verificación de transacciones

Backlog

Pedidos pendientes de surtir

Back order

Cuando un artículo o componente requerido no esta en inventario, una orden creada para sacarlo cuando llegue a estar disponible se llama *back order*.

Backorders

Un pedido no surtido o abastecido. En la práctica, se utiliza como si fuera una cantidad disponible negativa.

Batch Processing

Procesamiento de grupo (o lote)

Una técnica de cómputo donde las operaciones son acumuladas y procesadas, todas a la vez o en un *batch* (o grupo).

Bill of materials

Lista de materiales

Una lista de todos los subensambles, componentes y materiales que requiere un producto, mostrando la cantidad requerida de cada uno para ensamblar una unidad de producto final.

Bucketless system.

Un sistema de calendarización en donde las unidades o periodos de tiempo son semanas o meses, para la entrega de ordenes de trabajo y programación de entregas de proveedores. Estos periodos de tiempo se llaman en el lenguaje de procesamiento de datos *time buckets* o paquetes de tiempo.

Capacity planning

Planeación de capacidad

Carring cost inventory

Costo del manejo de inventario

Normalmente se define como un porcentaje del valor del inventario por unidad de tiempo (generalmente un año). Depende principalmente del capital invertido, así como de los costos asociados con el mantenimiento del inventario, tales como impuestos, seguros, obsolescencia, almacén, descomposición de materias primas, etc. Estos costos varían entre un 20% y 35% anual.

Cash flow

Flujo de caja

La comparación entre las entradas y salidas (ingresos y egresos) de una empresa.

Closed Loop MRP

Sistema cerrado MRP

Término usado para describir un sistema construido sobre las bases de la planeación de los requerimientos de materiales, que también incluye planeación de la producción, programación maestra, planeación de capacidad, control de piso, compras y medición del desempeño. Esta implícito dentro de este concepto la retroalimentación en cada uno de estos niveles.

COGS (Cost of Goods Sold)

CDPV (Costo de los productos vendidos)

Commitments

Compromisos

Órdenes que han sido aceptadas pero que todavía no han sido surtidas.

Computer path

Camino computarizado

CRP (Capacity Requirements Planning) Planeación de los Recursos de Capacidad

Un sistema MRP no solo crea órdenes de entrega, sino que también genera órdenes planeadas que son usadas para mantener los niveles de inventario lo más bajo posibles. Los planes de requerimientos de capacidad pueden generarse tomando las horas por centro de trabajo y el tiempo necesario para producir tanto las órdenes de fabricación así como las órdenes planeadas.

TERMINO EN INGLES**TERMINO EN ESPAÑOL**

Cumulative lead time	Demora acumulativa de fabricación
Cumulative manufacturing time	Tiempo acumulado de fabricación
Cycle count	Conteo cíclico
Delivery lead time	Tiempo de entrega
Demands	Demandas
Dependent demand	Demanda dependiente
Puede ser calculada conociendo las necesidades de manufactura o de abastecimiento de inventario. Todos los componentes de un artículo terminado o subensamblable tienen una demanda dependiente.	
Depreciation	Depreciación
Direct labor	Mano de obra directa
Direct Materials	Materiales directos
Materias primas que llegan a formar parte del producto final en cantidades medibles.	
Dispatch list	Lista de despachos
Dispatch report	Lista de despacho
DRP (Distribution Resource Planning)	Planeación de los recursos de distribución
Incluye la planeación de los requerimientos de tráfico y la planeación de los requerimientos de mano de obra.	
ECO (Engineering Change Order)	OCI (Orden de cambio de ingeniería)
Ending on-hand balance	Inventario final a la mano
Engineer to order	DFCP (Diseño y fabricación contra pedido)
EOQ (Economic Order Quantity)	CEP (Cantidad económica de pedidos)
También conocido como Tamaño de Lote Económico. Es la cantidad de un producto que debe ser comprada o fabricada en un periodo de tiempo para minimizar los costos de ordenar un pedido.	
Expedite	Expeditar
Expediter	Despachador

TERMINO EN INGLES**TERMINO EN ESPAÑOL**

FI-FO (First in- First out)

PE-PS (Primeras entradas-Primeras salidas)

Método para la evaluación de inventarios, que consiste en sacar los artículos con más tiempo en el inventario para usarlos primero en un proceso, con el objeto de eliminar en gran medida la obsolescencia.

Finished goods inventory

Inventario de productos terminados

Firm planned order

Pedidos planeados en firme

Firm time fence

Barrera de tiempo firme

Fixed cost

Costo fijo

Flow

Flujo

Forecast

Pronóstico

Gross requirements

Requerimientos brutos

Requerimientos totales de materiales, en los que no se ha tomado en cuenta las cantidades disponibles en inventario ni los pedidos pendientes a surtir.

Horizon planning

Horizonte de planeación

Indented bill of materials

Una estructura del producto obtenida del formato de la lista de materiales, en donde se muestran los niveles más altos de subensambles, los componentes de estos y los niveles subsecuentes.

Inventory control

Control de inventario

Término utilizado para referirse a la contabilidad de inventario, algunas veces usado para describir el punto de reorden de requerimientos. Propiamente usado, significa tener el material adecuado, en las condiciones, tiempo y cantidad necesarios para satisfacer la demanda.

Inventory status

Posición de inventario

Inventory turns

Vueltas de inventario

ISS (Material Issue)

DES (Despacho de materiales)

JIT (Just in Time)

JAT (Justo a Tiempo)

técnica utilizada para alcanzar la excelencia en la manufactura, basada en la eliminación continua de desperdicio (aquello que no añade valor al producto). El término se refiere al movimiento de materiales al lugar indicado y en el tiempo exacto, lo que implica que cada operación este estrechamente sincronizada con la siguiente.

TERMINO EN INGLES**TERMINO EN ESPAÑOL**

Jobs

Ordenes de trabajo

Job shop

Una organización funcional en la que los centros de trabajo o departamentos están organizados alrededor de tipos específicos de equipo u operaciones.

Lead Time

Tiempo de obtención (Demora)

Comienza la fecha en que se recibe un pedido y termina cuando se efectúa la primera entrega al cliente. Es el tiempo que toma para obtener un artículo.

LI-FO (Last in-First out)

UE-PS (Últimas entradas-Primeras salidas)

Método para la evaluación de inventarios, en el que el material más reciente es el primero en salir del inventario.

Lot size

Tamaño de lote

LTC (Least Total Cost)

CTM (Costo total mínimo)

LUC (Least Unit Cost)

CUM (Costo unitario mínimo)

Make to order

Fabricación contra pedido

Make to stock

Fabricación contra inventario

Manufacturing lead time

Tiempo de fabricación

Manufacturing load

Carga de fabricación

Manufacturing order

Orden de manufactura

Documento por el cual se autoriza la fabricación de ciertos componentes o productos en cantidades específicas. Debe contener fecha de entrega y algunas veces hasta las fechas de realización de cada operación.

Master scheduling

Programación maestra

Material planning

Planeación de materiales

Material receipt

REC (Recibo de materiales)

Mix time fence

Barrera de tiempo de mezcla

Move time

Tiempo de traslado

MPS (Master Production Schedule)

PM o PMP (Programa maestro de producción)

Net requirements

Requerimientos netos

La cantidad de materiales necesarios para cubrir la diferencia entre la cantidad disponible de materiales y la cantidad ordenada de material, y los requerimientos brutos.

TERMINO EN INGLES**TERMINO EN ESPAÑOL**

On hand	A la mano
Order backlog	Órdenes de pedidos pendientes de surtir
Order start date	Fecha de iniciación de la orden
PAB (Projected Available Balance)	SDP (Saldo disponible proyectado)
Past due	Piezas pendientes de surtir
Una orden que no se completo o que no se entrego a tiempo.	
Performance	Desempeño
Performance measurement	Medición del desempeño
Pick list	Lista de surtido
Planned orders	Órdenes planeadas
Planned order release	Órdenes planeadas entregadas
Planning bills	Listas de planeación
Planning horizon	Horizonte de planeación
PP (Production Plan)	PP (Plan de producción)
PPB (Part Period Balancing)	BPP (Balance periódico parcial)
PR (Production Rate)	TP (Tasa de producción)
Priority dispatch list	Lista prioritaria de despachos
Product family	Familia de productos
Un grupo de articulos con una o más similitudes.	
Product mix	Mezcla de productos
Production forecast	PRP (Pronóstico de producción)
Purchased order	Orden de compra
Purchasing	Compras
Queue	Cola o línea de espera
Rate time fence	Barrera de tiempo de tasa
Record	Registro
Release	Liberación
Release orders	Órdenes liberadas
ROI (Return on Investment)	RI (Rendimiento de la inversión)
Rough cut capacity planning	Planeación aproximada de los recursos.
Routings	Rutas
RTS (Material Return to Stock)	DEV (Devolución de materiales)

TERMINO EN INGLES**TERMINO EN ESPAÑOL**

Safety stock	Inventario de seguridad
Su propósito es el de proteger contra variaciones en la demanda.	
Schedule release	Envío planeado
Scheduled receipt	Recibos programados
Set up	Preparación
Set up cost	Costo de preparación
Set up time	Tiempo de preparación
SFC (Shop Floor Control)	CP (Control de piso)
Shipping	Embarques
SP (Sales Plan)	PV (Plan de Ventas)
SPC (Statistical Process Control)	CEP (Control estadístico del proceso)
STC (Material Transfer Stock to Stock)	TII (Transferencia de materiales de inventario a inventario)
Stockout	Escasez de materiales
Time fence	Barrera de tiempo
Time fence policies	Políticas de barreras de tiempo
Time frame	Escala o período de tiempo
Time phased planning	Planeación desfasada de tiempo
Time phased scheduling and loading	Planeación y carga desfasada de tiempo
TQC (Total Quality Control)	CTC (Control total de calidad)
Vendors	Proveedores
Where used	Usándose en

Where used list

Lista de materiales invertida que muestra donde se usa cada componente hasta en su máximo nivel que puede ser el producto final.

WIP (Work in Progress)

Materia prima que ha sido usada en el proceso inicial, materia completamente procesada esperando una inspección final y la aceptación como producto terminado para envío a los clientes.

TEP (Trabajo en proceso)**Work cell****Celda de trabajo**

APENDICE B

PLAN PARA LA IMPLANTACION DE MRP II EN LA LINEA DE POMADAS

Nombre de la tarea	Descripción	Personas responsables	Duración (semanas)	Inicio (# semana)
INICIO	Aprobación del proyecto	1		1
METODOS	Determinación de métodos de trabajo, con responsables del plan trimestral de pomadas, en esta actividad se incluye la elaboración del programa continuo de educación de las disciplinas JIT y MRP II	2	1	1
RUTAS	Revisión y verificación de listas de materiales y rutas	1	6	2
METTRAB	Revisión y verificación de métodos de trabajo	1	6	2
REV-COST	Revisión y verificación de costos estándar	1	3	2
VARIACOST	Elaboración y análisis de variaciones de costos	1	3	7
INDICPROD	Elaboración de índices de productividad validados con el usuario de cada división	1	2	2
DETERPRO	Determinación de parámetros de medición de desempeño de proveedores en términos de calidad, cantidad, oportunidad y precio	2	2	2

Nombre de la tarea	Descripción	Personas responsables	Duración (semanas)	Inicio (# semana)
IMPLMEDIR	Implantación del sistema de medición en BPCS del nivel de servicio de proveedores	1	4	4
JIT-EDUC	Proceso continuo de educación JIT determinado con responsables de cada área en el establecimiento de métodos del proyecto. Esta actividad globaliza a todos los proyectos particulares	2	4	2
MRPII-EDUC	Proceso continuo de educación MRP II, determinado con responsables de cada área en el establecimiento de métodos del proyecto. Esta actividad globaliza a los proyectos particulares	2	4	2
GMC-PROD	Grupo de mejora continua de producción, formación de este grupo con el personal responsable de la línea de pomadas	2	12	2
GMC-COMP	Grupo de mejora continua de compras, formación de este grupo con los responsables de las funciones de compras, planeación y almacenes	2	12	2
PLAN-PROD	Elaboración e implantación del plan semanal de producción	1	2	2
LIBERAORD	Seguimiento de la liberación de órdenes de acuerdo al plan de producción	1	10	4
CONT-PISO	Seguimiento del control de piso contra tiempo, cantidades y fechas de	1	10	4

Nombre de la tarea	Descripción	Personas responsables	Duración (semanas)	Inicio (# semana)
	terminación por operación del plan semanal de producción			
MONIT-DES	Monitoreo de desviaciones a tiempo, cantidades y fechas de terminación contra plan de producción semanal	1	10	4
CONT-REC	Control de recepción/surtido de acuerdo a planes de producción y compras	1	10	4
MONIT-SUR	Monitoreo de desviaciones de recepción/surtido	1	10	4
PLAN-COMP	Elaboración e implantación del plan semanal de compras	1	4	4
LIB-ORCOM	Seguimiento a la liberación de órdenes de compra de acuerdo a plan de compras	1	6	8
MONIT-MTS	Monitoreo de la inspección y análisis de materiales y productos de acuerdo a planes de producción y compras	1	6	8
MONIT-COM	Monitoreo de desviaciones contra el plan de compras	1	6	8
BPCS-AUDIT	Auditoría y actualización de BPCS revisión y actualización de parámetros y bases de datos para asegurar su exactitud, actividad que globaliza a todos los proyectos particulares de la empresa.	2	13	1

Nombre de la tarea	Descripción	Personas responsables	Duración (semanas)	Inicio (# semana)
PP-ELAB	Elaboración de políticas y procedimientos, actividad que globaliza a todos los proyectos particulares	2	13	1
FINAL	Reporte final del proyecto	2		13

APENDICE C

SOFTWARE DISPONIBLE EN EL MERCADO

En la actualidad se han logrado grandes desarrollos en el software para MRP II, entre los más importantes están:

• Mayor énfasis en las herramientas de dirección y control de materiales importantes:

La gente está empezando a entender que es una herramienta importante de los recursos de manufactura, pero que frecuentemente se pasa por alto. Para muchos, esto representa un cuello de botella oculto y una mayor inversión. Para un producto que va a ser construido a tiempo, dentro de las especificaciones de calidad y las restricciones de costo, la dirección debe controlar efectivamente la mano de obra, los materiales, equipo y herramental.

• Internacionalización del software de MRP II:

Muchos de los paquetes han sido diseñados para poder ser usados en otros países además de Estados Unidos y Canadá, ofrecen interfases que pueden trabajar en diferentes lenguajes y pueden manejar diferentes tipos de moneda.

• El software está siendo cada vez más "amigable" con el usuario:

Este término es realmente apropiado para describir los que está sucediendo en la forma en que el software está siendo implantado ya que éstos son más fáciles de usar, tienen mejor acceso a los sistemas de ayuda y menos estrictos en cuanto a los errores del usuario. Los diseñadores de software suponen que el usuario típico es una persona que no está muy familiarizado con el uso de las computadoras.

• Mayor integración:

Hemos visto como los productos de MRP II están siendo diseñados para trabajar fácilmente con otros sistemas. Mucho del software de MRP II ofrece una buena integración con software de contabilidad, CAD (Diseño Asistido por Computadora), EDI (Intercambio Electrónico de Datos), etc. En conclusión, los sistemas de MRP II están siendo diseñados para trabajar con cualquier sistema y no sólo con los de manufactura.

En la siguiente tabla, se muestra una relación de los proveedores que ofrecen software de MRP II, las características de cada uno y el ambiente en que trabajan (mini o micro computadora). Esta tabla no contiene toda la información que los proveedores ofrecen acerca de sus productos, sino que cada proveedor muestra las características más relevantes de ellos.

SOFTWARE COMERCIAL DE MRP II

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1.-MINI 2.-MICRO 3.-CAPACITACION 4.-DISPONIBILIDAD DE TUTORIALES 5.-LISTAS DE MATERIALES 6.-CONTROL DE CAMBIOS DE INGENIERIA 7.-PLANEACION DE LOS RECURSOS DE CAPACIDAD (INFINITA) 8.-PLANEACION DE LOS RECURSOS DE CAPACIDAD (FINITA) 9.-INVENTARIO | <ul style="list-style-type: none"> 10.-REVISION Y ENVIO DE ORDENES 11.-COMPRAS 12.-RUTAS DE TRABAJO 13.-CONTROL DE PISO Y PRODUCCION 14.-COSTOS 15.-PROCESAMIENTO DE ORDENES 16.-NOMINA 17.-CONTABILIDAD 18.-ADMINISTRACION Y CONTROL DE HERRAMIENTAS 19.-MANUFACTURA JIT |
|--|---|

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
AUTO-MRP Auto-Soft Corporation \$2995	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S	S
BPCS System Software Associates \$24,000-\$800,000	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	S	N	
CAMMTEC Camm, Inc. \$10,000-\$300,000	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	
CMI PROFIT-IV M.I.S. Technology, Inc. \$10,000-\$75,000	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	
DATAWORKS Dataworks Corporation \$50,000-\$150,00	S	N	S	S	S		S	S	S	S	S	S	S	S				S	
E-Z-MRP C.R. Smolin, Inc. \$3290	N	S	S	S	S	N	S	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	S	
GENZLINGER REPETITIVE MANUFACTURING SYSTEM Genzlinger Associates, Inc. \$20,000-\$200,000	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	N	
GUARANTEED MRP Piedmont Systems, Inc. \$1,600-\$60,000	S	N	S	S		S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	S	
IMPACT AWARD SYSPRO Impact Software, Inc. \$1,000/módulo	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
INTREPID Northeast Data Systems \$75,000-\$250,000	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S	
INVENTORY CSC \$100	N	S	S	S	N	S	N	S	S	N	S	N	N	N	N	N	N	N	S
JIT Manufacturing & Distribution JIT Resources International, Inc.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
JMACS Infosource Management Inc \$4,500	N	S	S	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S
MAC-PAC PARA IBM AS/400 Andersen Consulting	S	N	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S
MACOLA MANUFACTURING SOFTWARE Macola Inc. \$1,595	N	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	S
MANAGE 2000 ROI Systems, Inc.	S	N	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S
MANBASE REPETITIVE RELEASE MAI Systems Corporation \$38,500	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N
MANUFACTURING CONTROL SYSTEM Computer Resources & Tech. \$15,000	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	N	S	S
MANUFACTURING RESOURCE PLANNING (MRP-B) American Software	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
MANUFACTURING SYSTEM Primetrack Company \$4,000	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	N	S	S
MANUFACTURING-MRP con control de lote Stolzber Research, Inc. \$6,500	N	S	S	N	N	N	S	S	N	N	S	S	S	S	N	N	N	N	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
MAPICS/DB IBM Corporation Processor Based	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S
MCS-3 S.I., Inc. \$13,400 todos los módulos	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S
MICRO-MAX MRP Micro-MRP, Inc.	N	S	S	S	S		S	S	S	S	S								S
MYTE MYKE MRP II M & D Systems, Inc.	S	S	S	S		N		S	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S
PLAN MASTER Komputer Application Systems \$5,000	S	S	S	N	N	N	S	N	N	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N
PRO-III, PRO-III MASTER, PRO-III DOD Aftac Inc. \$40,000	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	S	N	S	S
PROCESS/1 Andersen Consulting	S	N	S	S		S	S	S	S		S	S						S	
RESPOND Tandem Computers Inc. \$175,000	S	N	S	S	S	N	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N	N	S	S
TSIPRO Thornapple Software \$5,000-\$25,000	N	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	N	N	S	N	S	S
THE SHOP MOTIVATOR InFisy Systems, Inc. \$5,000	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S
TXBASE MANUFACTURING SYSTEM Txbase System Inc. \$50,000	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	S	N	N	N	S	S
XRP-II XYTEC RESOURCE PLANNING SYSTEM Xytec Corporation \$5,000	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S

APENDICE D

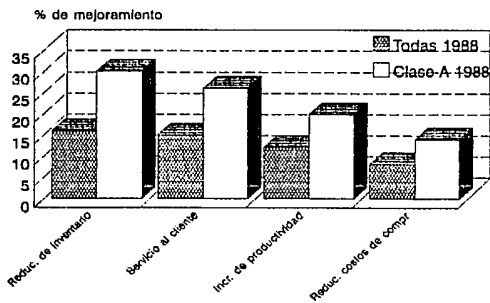
ESTADISTICAS DE IMPLANTACION DE MRP II

En 1984, Oliver Wight Companies realizó una encuesta para analizar lo que estaba sucediendo con las técnicas MRP y MRP II. Esta organización repitió la encuesta en 1988 incluyendo Justo a Tiempo (JIT), junto con las dos técnicas anteriores. En ésta última encuesta, la muestra total abarcó 1,241 empresas que estaban utilizando MRP o MRP II y 255 que utilizaron MRP/MPR II y JIT.

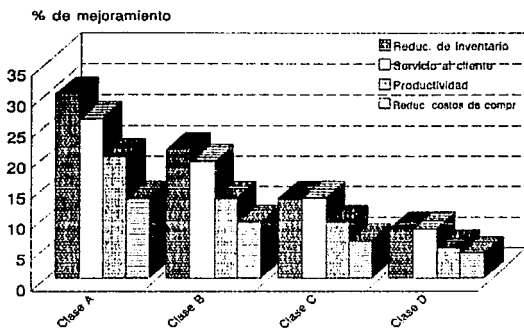
Analizando las gráficas siguientes podemos obtener conclusiones muy interesantes que vienen a reafirmar los grandes beneficios financieros que se obtienen al utilizar una técnica como ésta. Asimismo, podemos observar que los costos de implantación son aproximadamente los mismos en todas las empresas que se encuestaron. Por otro lado, se muestran resultados muy interesantes que revelan la compatibilidad que existe entre técnicas como JIT y MRP/MPR II. De acuerdo a los datos mostrados podemos observar que los resultados que se obtienen con cada una de éstas técnicas no se ven disminuidos por la presencia de otra, sino que por el contrario se complementan.

Este apéndice fue elaborado con información contenida en un boletín emitido por The Oliver Wight Companies en el año de 1990 (ver bibliografía).

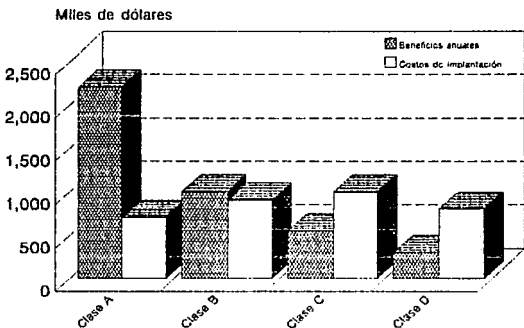
Todas las compañías y compañías Clase A Beneficios medibles



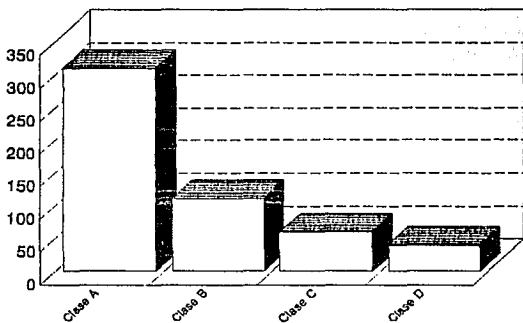
Compañías Clase A, B, C y D Beneficios medibles



Compañías Clase A, B, C y D Costos y beneficios

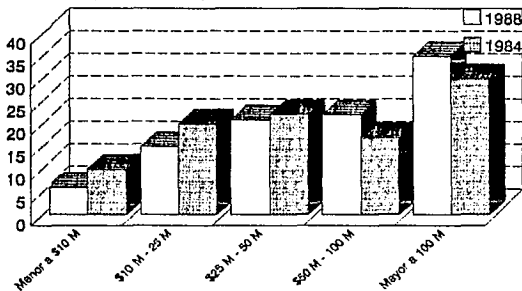


Compañías Clase A, B, C y D Retorno de la inversión



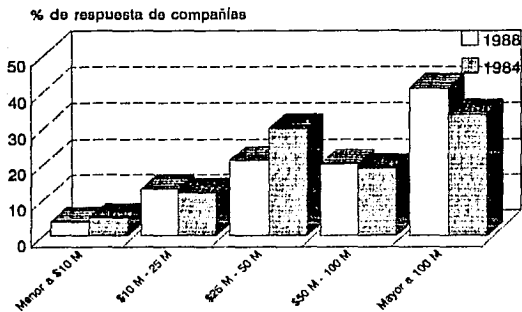
Todas las compañías con MRP II Tamaño de la compañía

% de respuesta de compañías



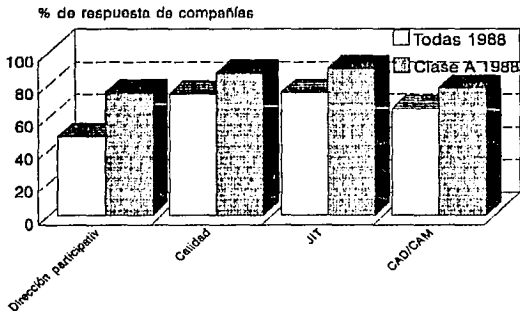
• Dólares

Compañías Clase A Tamaño de la compañía



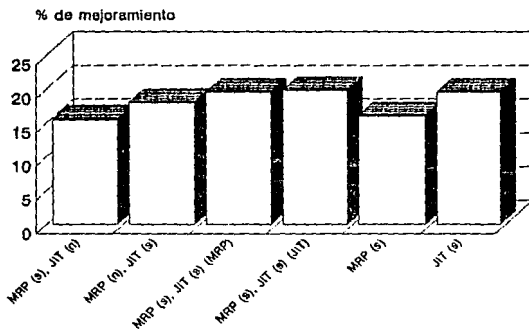
* Dólares

Todas las compañías y compañías Clase A Otros proyectos de la compañía

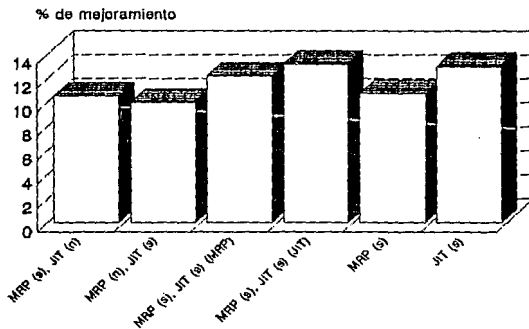


Proyectos considerados

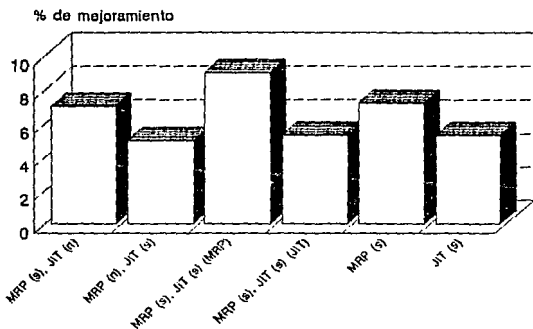
Compañías con MRP II y JIT Reducción de inventario



Compañías con MRP II y JIT Mejoramiento de la productividad



Compañías con MRP II y JIT Reducción de los costos de compra



BIBLIOGRAFIA

LIBROS:

- Eco, Umberto. COMO SE HACE UNA TESIS. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura. Barcelona, España. Editorial Gedisa S.A. 1992.
- Giral, José. Cultura de Efectividad. México, D.F. Grupo Editorial Iberoamérica. 1991.
- Wallace, Thomas F. MRP II: MAKING IT HAPPEN. The Implementers' Guide to Success with Manufacturing Resource Planning. 6ª Edition. Brattleboro, Vermont, USA. Oliver Wight Limited Publications. 1990.
- Wight, Oliver W. MANUFACTURING RESOURCE PLANNING: MRP II. Unlocking America's Productivity Potential. Revised Edition. Brattleboro, Vermont, USA. Oliver Wight Limited Publications. 1984.
- La micro, pequeña y mediana empresa. Principales Características. 1ª Edición. México, D.F. NAFIN-INEGI. 1993.

REVISTAS:

- Fishman, Glenn A. Tools to become World Class an available. It's up to you to use them. APICS The Performance Advantage. Agosto, 1993.
- Melnyk, Steven A. The state of MRP II software. APICS The Performance Advantage. Febrero, 1992.
- Molina León, Pablo. Las nuevas reglas del éxito. Modernización de la Planta. Vol. 1. Núm. 5. Junio, 1992.
- The Oliver Wight Companies. Climbing the peaks of success. 1990.
- The Oliver Wight Companies. Survey Results: MRP / MRP II, Just in Time. 1990.

CONFERENCIAS Y CURSOS:

- Castro, Oscar. Conferencia: Excelencia en la Manufactura. Dunn y Asociados S.A. de C.V. Representantes en México de David Bucker Companies. 1988.
- Curso: Planeación de los Recursos de Manufactura MRP II. Dunn y Asociados S.A. de C.V. Representantes en México de David Bucker Companies. 1ª Revisión. 1988.
- Curso en video: Planeación de los Recursos de Manufactura MRP II. David Bucker Companies. 1986.
- Mesa redonda: BPCS y su implantación en Latinoamérica. Invitado: Unbeaten Path International LTD, Consultores. Organizado por: Asociación Mexicana de Usuarios BPCS, A.C. Julio, 1993.