

LOS SISTEMAS MRP: EL MRP ORIGINARIO

Contenido

INTRODUCCIÓN

MRP I

DEMANDA INDEPENDIENTE

DEMANDA DEPENDIENTE

EL SISTEMA MRP

PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN PMP, MPS (MASTER PRODUCTION SCHEDULE)

GESTIÓN DE STOCK

LISTA DE MATERIALES, BOM (BILL OF MATERIALS)

ESQUEMA GENERAL DE UN SISTEMA MRP I

MECANISMO DE LA EXPLOSIÓN DE NECESIDADES

LÓGICA DE PROCESAMIENTO DEL MRP.

MRP II

INTRODUCCIÓN

NIVELES DEL MRP II

LÓGICA DEL MRP II

PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA MRP

BENEFICIOS OBTENIDOS DE LA APLICACIÓN DEL MRP

MÁS ALLÁ DEL MRP

UNA NUEVA ASOCIACIÓN: JIT - MRP

CONCLUSIONES

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de estos sistemas es controlar el proceso de producción en empresas cuya actividad se desarrolla en un entorno de fabricación. La producción en este entorno supone un proceso complejo, con múltiples etapas intermedias, en las que tienen lugar procesos industriales que transforman los materiales empleados, se realizan montajes de componentes para obtener unidades de nivel superior que a su vez pueden ser componentes de otras, hasta la terminación del producto final, listo para ser entregado a los clientes externos. La complejidad de este proceso es variable, dependiendo del tipo de productos que se fabriquen.

Los sistemas básicos para planificar y controlar estos procesos constan todos ellos de las mismas etapas, si bien su implantación en una situación concreta depende de las particularidades de la misma. Pero todos ellos abordan el problema de la ordenación del flujo de todo tipo de materiales en la empresa para obtener los objetivos de producción eficientemente: ajustar los inventarios, la capacidad, la mano de obra, los costes de producción, los plazos de fabricación y las cargas de trabajo en las distintas secciones a las necesidades de la

producción. Sin excesos innecesarios que encubren gran parte de los problemas de producción existentes, ni rigideces que impidan la adecuación a los cambios continuos en el entorno en que actúa la empresa.

Las técnicas MRP (Materials Requirement Planning, Planificación de las necesidades de Materiales) son una solución relativamente nueva a un problema clásico en producción: el de controlar y coordinar los materiales para que se hallen a punto cuando son precisos y al propio tiempo sin necesidad de tener un excesivo inventario.

La gran cantidad de datos que hay que manejar y la enorme complejidad de las interrelaciones entre los distintos componentes trajeron consigo que, antes de los años sesenta, no existiera forma satisfactoria de resolver el problema mencionado, lo que propició que las empresas siguiesen, utilizando los stocks de seguridad y las técnicas clásicas, así como métodos informales, con el objeto de intentar evitar en lo posible problemas en el cumplimiento de la programación debido a falta de stocks, por desgracia, no siempre conseguían sus objetivos, aunque casi siempre incurrieran en elevados costos de posesión.

Hay que esperar a los años sesenta para que la aparición del ordenador abra las puertas al MRP (Planificación de las necesidades de Materiales), siendo esta más que una simple técnica de gestión de Inventarios. El MRP no es un método sofisticado surgido del ambiente universitario, sino que, por el contrario, es una técnica sencilla, que procede de la práctica y que, gracias al ordenador, funciona y deja obsoletas las técnicas clásicas en lo que se refiere al tratamiento de artículos de demanda dependiente. Su aparición en los programas académicos es muy reciente. La popularidad creciente de esta técnica es debida no sólo a los indiscutibles éxitos obtenidos por ella, sino también a la labor publicitaria realizada por la A.P.I.C.S. (American Production and Inventory Society), que ha dedicado un considerable esfuerzo para su expansión y conocimiento, encabezado por profesionales como J. Orlicky, O. Wight, G. Plossl y W. Goddard. Todo ello ha propiciado que el número de empresas que utilizan esta técnica haya crecido en forma rapidísima.

Cabe señalar que los sistemas MRP no constituyen un cuerpo de conocimientos cerrado, sino que han estado evolucionando en forma continua. Inicialmente se usaba el MRP para programar inventarios y producción (Sistemas MRP I) luego se fue incluyendo la planificación de capacidad de recursos (Sistemas MRP II), y por último una vez desarrollado los otros sistemas, se amplía el sistema a la planificación y control de otros departamentos de la empresa (Sistemas MRP III). En múltiples aplicaciones se considera como sistema MRP II a todos los avances posteriores al sistema MRP I, es decir, planeamiento de capacidad de recursos, e integración de todas las áreas funcionales de la empresa.

Es interesante resaltar que mediante esta técnica se consigue coordinar conjuntamente las actividades de las distintas áreas de la empresa, lo cuál está de

acuerdo con la concepción sistémica de la misma y es la mejor forma de conseguir beneficios sustanciales en la aplicación del MRP.

MRP I

El MRP I o Planificación de necesidades de Materiales, es un sistema de planificación de la producción y de gestión de stocks que responde a las preguntas:

¿QUÉ?

¿CUÁNTO?

¿CUÁNDO?

Se debe fabricar y/o aprovisionar.

El Objetivo del MRP (al MRP I le llama también simplemente MRP) es brindar un enfoque mas efectivo, sensible y disciplinado a determinar los requerimientos de materiales de la empresa.

	Técnicas Clásicas	M.R.P
- Tipo de demanda	Independiente (aleatoria).	Dependencia (predeterminada).
- Determinación de la demanda.	Previsión estadística en base a la demanda histórica.	Explosión de las necesidades en base al Plan Maestro de Producción.
- Tipo de artículos	Finales y piezas de repuesto.	Partes y componentes.
- Base de los pedidos	Reposición	Necesidades
- Stocks de seguridad	Necesario para paliar la aleatoriedad de la demanda.	Tiende a desaparecer salvo en los productos finales.
- Objetivos directos	Satisfacción del cliente.	Satisfacción de las necesidades de producción.

El procedimiento del MRP está basado en dos ideas esenciales:

- A. La demanda de la mayoría de los artículos no es independiente, únicamente lo es la de los productos terminados.
- B. Las necesidades de cada artículo y el momento en que deben ser satisfechas estas necesidades, se pueden calcular a partir de unos datos bastantes sencillos:
 - Las demandas independientes
 - La estructura del producto

Así pues, MRP I consiste esencialmente en un cálculo de necesidades netas de los artículos (productos terminados, subconjuntos, componentes, materia prima, etc.) introduciendo un factor nuevo, no considerado en los métodos tradicionales de gestión de stocks, que es el plazo de fabricación o compra de cada uno de los artículos, lo que en definitiva conduce a modular a lo largo del tiempo las necesidades, ya que indica la oportunidad de fabricar (o aprovisionar) los componentes con la debida planificación respecto a su utilización en la fase siguiente de fabricación.

En la base del nacimiento de los sistemas MRP está la distinción entre demanda independiente y demanda dependiente.

Demanda Independiente

Se entiende por demanda independiente aquella que se genera a partir de decisiones ajenas a la empresa, por ejemplo la demanda de productos terminados acostumbra a ser externa a la empresa en el sentido en que las decisiones de los clientes no son controlables por la empresa (aunque sí pueden ser influidas). También se clasificaría como demanda independiente la correspondiente a piezas de recambio.

Demanda Dependiente

Es la que se genera a partir de decisiones tomadas por la propia empresa, por ejemplo aún si se pronostica una demanda de 100 coches para el mes próximo (demanda independiente) la Dirección puede determinar fabricar 120 este mes, para lo que se precisaran 120 carburadores , 120 volantes, 600 ruedas,.... ,etc. La demanda de carburadores, volantes, ruedas es una demanda dependiente de la decisión tomada por la propia empresa de fabricar 120 coches.

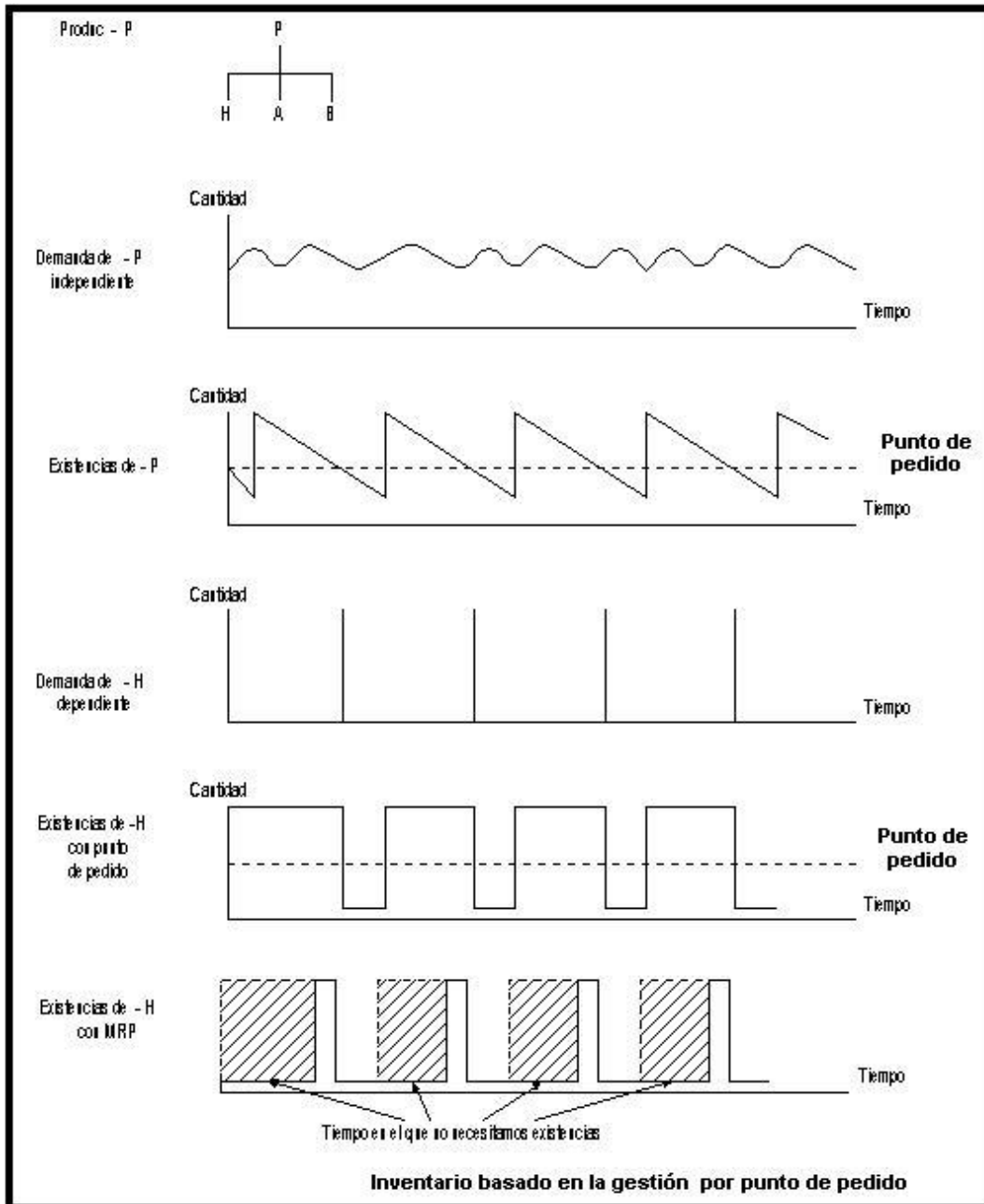
Es importante esta distinción, porque los métodos a usar en la gestión de stocks de un producto variarán completamente según éste se halle sujeto a demanda dependiente o independiente. Cuando la demanda es independiente se aplican métodos estadísticos de previsión de esta demanda, generalmente basados en modelos que suponen una demanda continua, pero cuando la demanda es dependiente se utiliza un sistema MRP generado por una demanda discreta. El aplicar las técnicas clásicas de control de inventarios a productos con demanda dependiente (como se hacía antes del MRP) genera ciertos inconvenientes.

Gestión de stocks o inventarios basada en el sistema punto de pedido

Mediante un ejemplo veremos la diferencia entre las demandas dependiente e independiente y sus implicancias al aplicar el punto de pedido.

El producto terminado P está formado por tres componentes H, A y B. La demanda de P es homogénea en el tiempo, es decir, tiene un nivel constante al que se suman oscilaciones de carácter aleatorio. La gestión de P mediante un

sistema de punto de pedido no ofrece inconvenientes mayores, las existencias de P varían siguiendo la tradicional curva de dientes de sierra, y cada vez que dichas existencias se reducen al valor del punto de pedido se emite una orden de fabricación de un lote predeterminado (Lote económico) del producto P. Sin embargo, el comportamiento de las existencias de las componentes es totalmente diferente. Consideremos H, por ejemplo. Si es una componente exclusiva de P el consumo de H no se distribuirá en el tiempo, sino que se concentrará en instantes muy concretos (aquellos que corresponden a la fabricación de un lote de P). Por tanto las existencias de H, supuesta una gestión por punto de pedido, no seguirán una curva de dientes de sierra, sino una curva dentada con bajadas y subidas bruscas por encima y por debajo del punto de pedido. Todo ello llevará a tener en stock una cantidad importante de la componente H durante mayor parte del tiempo.



Gestión de stocks o inventarios basada en el sistema de punto de pedido

Un sistema MRP sólo lanzará un reaprovisionamiento de H cuando esté prevista la fabricación de P, en consecuencia la mayor parte del tiempo el stock de H será reducido (cuando no nulo), y sólo alcanzará un valor apreciable inmediatamente antes de que dicha componente vaya a necesitarse para fabricar P.

El Concepto de MRP I, por tanto, es bien sencillo: como se dijo, se trata de saber qué se debe aprovisionar y/o fabricar, en qué cantidad, y en qué momento para cumplir con los compromisos adquiridos.

Otra consideración interesante se puede observar en la ruptura del flujo de materiales, cuando se necesitan diversos componentes no debe hacerse de forma aislada (técnicas clásicas, punto de pedido), sino coordinadamente.

Naturalmente, un sistema MRP, aunque es sencillo desde un punto de vista conceptual, no lo es tanto desde el punto de vista de su realización práctica: en particular, la gran cantidad de datos a manejar simultáneamente y el volumen de cálculos en ellos implicados, obligan al uso de ordenadores para su manipulación eficiente. De hecho, aunque las ideas básicas y el diseño conceptual del MRP datan, de la década de los 50, han debido esperar 20 años a su realización práctica por falta de ordenadores de capacidad y precio adecuados, de paquetes (software) suficientemente flexibles, y de la mentalización y cultura empresarial necesarias.

EL SISTEMA MRP

El sistema MRP comprende la información obtenida de al menos tres fuentes o ficheros de Información principales que a su vez suelen ser generados por otros subsistemas específicos, pudiendo concebirse como un proceso cuyas entradas son:

- ▣ El plan maestro de producción, el cual contiene las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los productos de la planta que están sometidos a demanda externa (productos finales fundamentalmente y, posiblemente, piezas de repuesto).
- ▣ □ El estado del inventario, que recoge las cantidades de cada una de las referencias de la planta que están disponibles o en curso de fabricación. En este último caso ha de conocerse la fecha de recepción de las mismas.
- ▣ □ La lista de materiales, que representa la estructura de fabricación en la empresa. En concreto, ha de conocerse el árbol de fabricación de cada una de las referencias que aparecen en el Plan Maestro de Producción.

A partir de estos datos la explosión de las necesidades proporciona como resultado la siguiente información:

- 🏢 □ El plan de producción de cada uno de los ítems que han de ser fabricados, especificando cantidades y fechas en que han de ser lanzadas las órdenes de fabricación. Para calcular las cargas de trabajo de cada una de las secciones de la planta y posteriormente para establecer el programa detallado de fabricación.
- 🏢 □ El plan de aprovisionamiento, detallando las fechas y tamaños de los pedidos a proveedores para todas aquellas referencias que son adquiridas en el exterior.

- ☞ □ El informe de excepciones, que permite conocer que, órdenes de fabricación van retrasadas y cuales son sus posibles repercusiones sobre el plan de producción y en última instancia sobre las fechas de entrega de los pedidos a los clientes. Se comprende la importancia de esta información con vistas a renegociar, estas si es posible o, alternativamente, el lanzamiento de órdenes de fabricación urgentes, adquisición en el exterior, contratación de horas extraordinarias u otras medidas que el supervisor o responsable de producción considere oportunas.

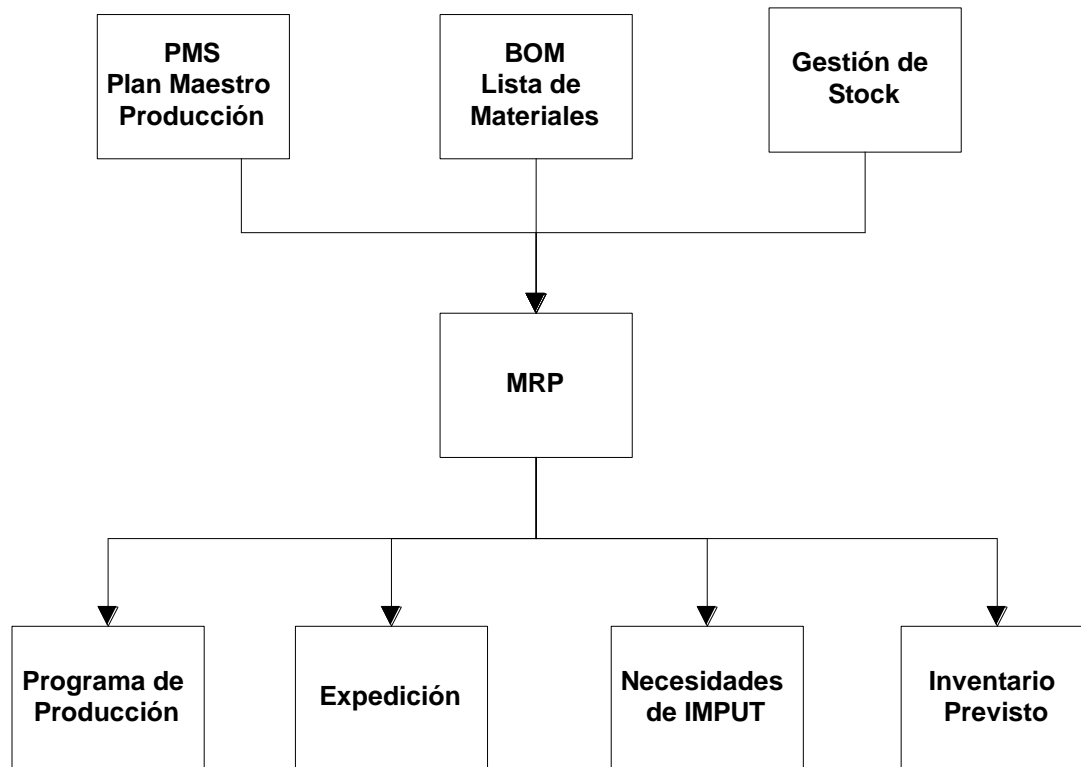
Así pues, la explosión de las necesidades de fabricación no es más que el proceso por el que las demandas externas correspondientes a los productos finales son traducidas en órdenes concretas de fabricación y aprovisionamiento para cada uno de los ítems que intervienen en el proceso productivo.

Dichas entradas son procesadas por el programa de MRP que, mediante la explosión de necesidades, da lugar al denominado Plan de Materiales o Programa de Producción, indicativo de los pedidos de fabricación y de compras. Dicho plan forma parte de los denominados informes primarios. Los cuales constituyen una de las salidas del MRP. Las otras, son los denominados informes secundarios o residuales y las transacciones de inventarios, Estas últimas sirven para actualizar el Fichero de Registro de Inventarios en función de los datos obtenidos en el proceso del cálculo desarrollado por el MRP.

Con lo hasta aquí expuesto, se puede definir el sistema MRP originario y enumerar sus características básicas. Quizá la definición más difundida es la que lo conceptualiza como un sistema de planificación de componentes de fabricación que, mediante un conjunto de procedimientos lógicamente relacionados, traduce un programa maestro de producción en necesidades reales de componentes, con fechas y cantidades.

En cuanto a las características del sistema, se podrían resumir en:

1. Esta orientado a los productos, dado que, a partir de las necesidades de estos, planifica las de componentes necesarios.
2. Es prospectivo, pues la planificación se basa en las necesidades futuras de los productos.
3. Realiza un decalaje de tiempo de las necesidades de ítems en función de los tiempos de suministro, estableciendo las fechas de emisión y entrega de pedidos. En relación con este tema, hay que recordar que el sistema MRP toma el TS como un dato fijo, por lo que es importante que ,este sea reducido al mínimo antes de aceptarlo como tal.
4. No tiene en cuenta las restricciones de capacidad. por lo que no asegura que el plan de pedidos sea viable.
5. Es una base de datos integrada que debe ser empleada por las diferentes áreas de la empresa.



Plan Maestro de Producción PMP, MPS (Master production Schedule)

Plan maestro detallado de producción, que nos dice en base a los pedidos de los clientes y los pronósticos de demanda, qué productos finales hay que fabricar y en qué plazos debe tenerse terminados. El cual contiene las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los productos de la planta que están sometidos a demanda externa (productos finales fundamentalmente y, posiblemente, piezas de repuesto).

Como se ha indicado, el plan maestro de producción consiste en las cantidades y fechas en que deben estar disponibles los inventarios de distribución de la empresa. Al plan maestro de producción sólo le conciernen los productos y componentes sujetos a demanda externa a la unidad productiva. Estos son los llamados productos finales que se entregan a los clientes, entendiendo este último concepto en un sentido amplio. Así, son considerados clientes otras empresas que emplean dichos productos como componentes en su propio proceso productivo, otras plantas de la misma empresa, en caso de que la gestión de los materiales de ambas empresas sea independiente, y los componentes de los productos que se venden como repuestos. Este es el sentido en el que debe interpretarse el concepto de los stocks de distribución.

El otro aspecto básico del plan maestro de producción es el calendario de fechas que indica cuando tienen que estar disponibles los productos finales. Para ello es

necesario discretizar el horizonte de tiempo que se presenta ante la empresa en intervalos de duración reducida que se tratan como unidades de tiempo. Habitualmente se ha propuesto el empleo de la semana laboral como unidad de tiempo natural para el plan maestro. Pero debe tenerse en cuenta que todo el sistema de programación y control responde a dicho intervalo una vez fijado, siendo indistinguible para el sistema la secuencia en el tiempo de los sucesos que ocurran durante la semana. Debido a ello, se debe ser muy cuidadoso en la elección de este intervalo básico, debiendo existir otro subsistema que ordene y controle la producción en la empresa durante dicho intervalo.

Otra propuesta, que en principio parece más ajustada a la realidad, es seleccionar como unidad de tiempo el día laboral. Si bien la reducción del intervalo facilita la posterior adecuación de las órdenes de producción al mismo, esto requiere un sistema de programación y control más potente y sofisticado, pues será mucho más elevada la información que se haya de mantener actualizada así como ampliar de forma sustancial el horizonte de planificación. Cualquier circunstancia que afecte a la ejecución práctica del programa maestro modificando el mismo (averías, roturas, rechazos de calidad, etc.) debe ser recogida inmediatamente, en el mismo día, para evaluar sus consecuencias sobre el resto del programa de producción y adecuar el mismo. Si esta capacidad de respuesta inmediata del sistema no existe, se presenta uno de los grandes problemas de los sistemas de control de la producción al aparecer disparidad entre lo que el sistema propone y la realidad que se impone en la fábrica. Ante estas circunstancias se crea desconfianza en la programación y la fábrica tiende a regirse por métodos informales de funcionamiento autónomos, sobre los que no tiene suficiente control la dirección de la empresa, perdiendo el sistema de programación y control de la producción toda su razón de ser.

Y aun en el caso en que el sistema sea capaz de recoger con prontitud las modificaciones que la realidad impone, cuando, estas parecen con mucha frecuencia nos encontramos con una programación que aparece ante los ejecutores como nerviosa e incoherente, debido a las continuas contraórdenes y modificaciones.

En definitiva, la decisión del intervalo básico de programación es una decisión fundamental de la que puede depender el éxito en la implantación de un sistema de las características descritas. Parece deseable iniciar la implantación con intervalos más amplios e ir reduciendo la duración de los mismos en consonancia con la adaptación de la producción real a los programas resultantes, sin reducir el intervalo final que se empleará establemente a duraciones muy pequeñas. La tendencia actual es intentar programas de producción muy estables para eliminar al máximo las modificaciones y contraórdenes. Cuanto más estable sea el programa maestro, más sencillo será reducir el intervalo básico de programación. En el caso límite se obtendría un programa de producción igual para todos los intervalos por lo que no se presentarían grandes dificultades para descender al día laboral como intervalo de programación.

PRODUCTO	01	02	03	04	05	06
Producto 1		400		600		800
Producto 2	100	50			600	
sub producto 1		50	500	200		200

Relacionado con la duración elegida para el intervalo de programación está el horizonte de tiempo que debe de cubrir el programa maestro de producción. El concepto fundamental a tener en cuenta es que dicho horizonte no debe nunca ser inferior al tiempo máximo de producción de cualquiera de los productos finales incluidos en el mismo. Así, si el tiempo de fabricación y montaje de un producto es de diez semanas, considerando todos los componentes que intervienen y los montajes que se han de realizar, todo ello bajo el control del sistema, el horizonte de la programación al menos ha de cubrir las diez semanas. Bajo este supuesto, el empleo de intervalos de una semana laboral dará lugar a un programa maestro con al menos diez períodos. Y si el intervalo es de un día laboral (considerando la semana de cinco días laborales), se requerirán como mínimo cincuenta períodos. El sistema ha de tener control sobre la programación, debe de considerar simultáneamente todo el calendario que incluya aprovisionamientos, fabricación y montajes para evaluar sus consecuencias en la ejecución.

La función del plan maestro se suele comparar dentro del sistema básico de programación y control de la producción con respecto a los otros elementos del mismo, todo el sistema tiene como finalidad adecuar la producción en la fabrica a los dictados del programa maestro. Una vez fijado este, el cometido del resto del sistema es su cumplimiento y ejecución con el máximo de eficiencia.

Gestión de Stock

El estado del inventario, que recoge las cantidades de cada una de las referencias de la planta que están disponibles o en curso de fabricación. En este último caso ha de conocerse la fecha de recepción de las mismas.

Para el cálculo de las necesidades de materiales que genera la realización del programa maestro de producción se necesitan evaluar las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los materiales y componentes que intervienen, según especifican las listas de materiales. Estas necesidades se comparan con las existencias de dichos elementos en stock, derivándose las necesidades netas de cada uno de ellos.

Para que el sistema de programación y control de la producción sea fidedigno es imprescindible una descripción muy precisa de las existencias en cada instante de tiempo. Por ello, el sistema de información referido al estado del stock ha de ser muy completo, coincidiendo en todo momento las existencias teóricas con las

reales y conociendo el estado de los pedidos en curso para vigilar el cumplimiento de los plazos de aprovisionamiento. Asimismo, en el caso de que algunas de las existencias en stock se encuentren comprometidas para otros fines y no deben ser contempladas para satisfacer el programa de producción, debe de ser reconocido este hecho. En definitiva, debe de existir un perfecto conocimiento de la situación en que se encuentran los stocks, tanto de los materiales adquiridos a los proveedores externos como de los productos intermedios que intervienen como componentes en la preparación de conjuntos de nivel superior.

La información que debe mantenerse actualizada, en cada período, de todas las referencias que intervienen en las listas de materiales es:

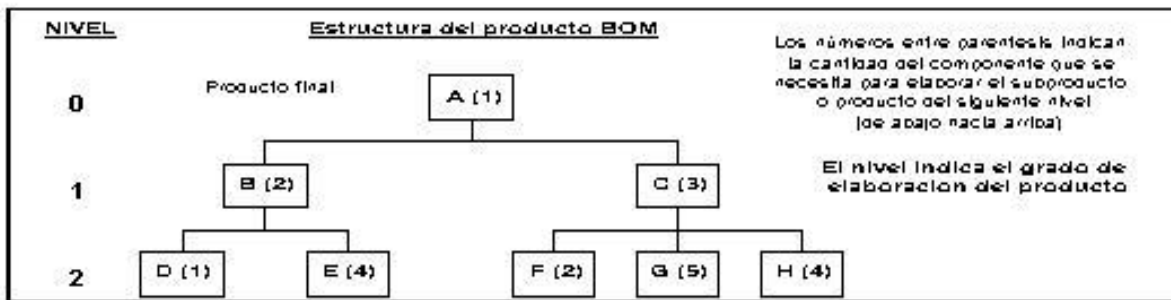
- a) a) Existencias al principio de cada período del horizonte considerado en el programa maestro
- b) b) Cantidades comprometidas: Las listas inversas de materiales indican en que conjuntos intervienen cada una de las referencias. El lanzamiento de una orden de producción trae consigo la asignación de las cantidades adecuadas.
- c) c) Cantidades y fechas de recepción de órdenes en curso: Al preparar el calendario de fabricación se programa el período en que se inicia cada orden, el intervalo de maduración y proceso de la misma y el intervalo en que estará disponible el resultado de ella.
- d) d) Stock de seguridad: Los productos que intervienen en el programa maestro están sujetos a demanda externa, usualmente prevista. Esta previsión suele tener habitualmente una componente probabilística, empleándose el concepto de stock de seguridad para cubrir la misma.
- e) e) Tamaño del lote: esta se realiza por series, cuyo tamaño debe fijarse.
- f) f) Plazos de aprovisionamiento y tiempos totales de fabricación: El establecimiento del calendario de fabricación requiere el conocimiento del intervalo de tiempo transcurrido desde que se inicia una orden hasta que el material esta disponible para ser empleado en los conjuntos de nivel superior o satisfacer la demanda externa.

Esto exige mayor fidelidad, debido a que los elementos de niveles intermedios en las listas de materiales no se gestionan mediante un sistema de punto de pedido. El sistema de programación y control pretende que las cantidades requeridas estén disponibles exactamente en los instantes programados. Y no antes, para no incurrir en costos asociados a la existencia de inventarios evitables, ni tampoco después para que no haya retrasos.

Lista de Materiales, BOM (Bill of Materials)

El despiece de cualquier conjunto complejo que se produzca es un instrumento básico de los departamentos de ingeniería de diseño para la realización de su cometido. Tanto para la especificación de las características de los elementos que componen el conjunto como para los estudios de mejora de diseños y de métodos en producción. Desde el punto de vista del control de la producción interesa la

especificación detallada de las componentes que intervienen en el conjunto final, mostrando las sucesivas etapas de la fabricación. La estructura de fabricación es la lista precisa y completa de todos los materiales y componentes que se requieren para la fabricación o montaje del producto final, reflejando el modo en que la misma se realiza.



Varios son los requisitos para definir esta estructura:

1. 1. Cada componente o material que interviene debe tener asignado un código que lo identifique de forma biunívoca: un único código para cada elemento y a cada elemento se le asigna un código distinto.
2. 2. Debe de realizarse un proceso de racionalización por niveles. A cada elemento le corresponde un nivel en la estructura de fabricación de un producto, asignado en sentido descendente. Así, al producto final le corresponde el nivel cero. Los componentes y materiales que intervienen en la última operación de montaje son de nivel uno.

El nivel asignado a un elemento es el más bajo que le corresponde según el árbol de fabricación de todos los productos a los que pertenece. En este ejemplo sólo hemos considerado un producto final, pero esta codificación de nivel inferior ha de realizarse estando descritas las listas de materiales de todos los productos que intervienen en la fabricación bajo la supervisión del sistema de programación y control de la producción.

La presentación de las listas de materiales suele realizarse mediante listas de un solo nivel. Así, en el caso del producto de la figura tendríamos tres listas de un solo nivel: las de los productos A, B y C, Serían las que se reflejan continuación.

Parte N° A			
N° de Parte	Descripción	Cantidad	Unidades
B		2	1
C		3	1

Parte N° B			
N° de Parte	Descripción	Cantidad	Unidades
D		1	2

E		4	2
---	--	---	---

Parte N° C			
N° de Parte	Descripción	Cantidad	Unidades
F		2	3
G		5	3
H		4	3

Lista de materiales que indica de qué partes o componentes está formada cada unidad, y permite por tanto calcular las cantidades de cada componente que son necesarios para fabricarlo. Así como los cambios de Ingeniería, que reflejan las modificaciones en el diseño de producto, cambiando la lista de materiales. La lista de materiales, que representa la estructura de fabricación en la empresa. En concreto, ha de conocerse el árbol de fabricación de cada una de las referencias que aparecen en el Plan Maestro de Producción

Situación o Estado de Stocks que permite conocer las cantidades disponibles de cada artículo (en los diferentes intervalos de tiempo) y, por diferencia, las cantidades que deben comprarse o aprovisionarse.

Las listas inversas aportan la información necesaria para modificar el programa de fabricación cuando cualquier contingencia de la producción impida disponer de todas las cantidades programadas de los componentes en las fechas previstas. O bien cuando se introduzcan modificaciones en el diseño de los productos o en el proceso de fabricación de, estos. Por medio de las listas inversas se tendrá información inmediata que señala los productos de nivel superior que han sido afectados por estos cambios.

Reseñamos finalmente un conjunto de recomendaciones sobre las características de la base de datos a que da lugar el conjunto de las listas de materiales. Estas recomendaciones tienen por objeto que las listas de materiales faciliten que el sistema de programación y control satisfaga sus objetivos.

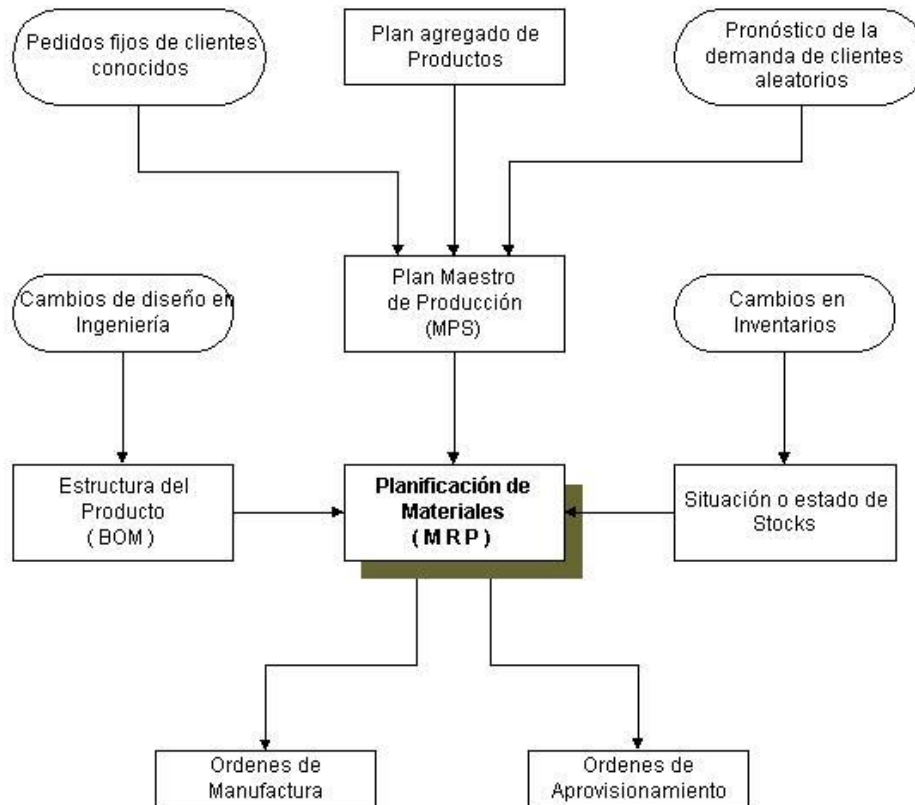
- I. I. Las listas deben estructurarse para facilitar las previsiones que se realicen sobre la introducción de nuevas opciones en los productos finales que intervienen en el programa maestro. El catálogo de productos de una empresa suele variar continuamente, por la sustitución de unos productos por otros, eliminación de productos, incorporación de otros nuevos y, lo que es más frecuente, ampliación de la gama de productos mediante la introducción de nuevas opciones a los ya existentes. En cualquier caso, deben mantenerse listas de los productos finales, pero con el fin de facilitar la programación indicada por el plan final de montaje, tanto cuando la producción se realiza en un entorno de fabricación sobre pedido como cuando existe una gran gama de opciones.

- II. II. La lista de materiales debe mantenerse actualizada, incluyendo información sobre los plazos de producción para cada operación de fabricación y sobre los de aprovisionamiento en el caso de materiales o componentes que se adquieren a proveedores externos. Asimismo, debe permitir la realización de estudios para la estimación de costes de producción, (de materiales, de mano de obra directa e indirecta y de imputación de costes generales).

En resumen, las listas de materiales deben constituir el núcleo fundamental del sistema de información en el que se sustenta el sistema de programación y control de la producción. Han de organizarse para satisfacer de forma inmediata todas las necesidades del mismo, incluyendo entre, estas la de facilitar el conocimiento permanente y exacto de todos los materiales que se emplean en la fabricación, los plazos de producción, su coste y el control de las existencias. En definitiva, todos los aspectos que intervienen en las decisiones cotidianas en las que se concreta el programa de producción.

Esquema general de un sistema MRP I

En la figura se muestran los tres ficheros básicos de un sistema MRP I (MPS, BOM y stocks), con indicación de las informaciones que en cada uno de ellos se recibe, almacena y transmite. El MPS recibe los pedidos (procedentes de marketing) y, en base a la demanda de los clientes fijos y los pronósticos de la demanda de clientes aleatorios se determina el plan maestro, que responde esencialmente a las preguntas de qué se debe fabricar y cuándo, dentro de una política de un plan agregado de producción. Este plan maestro se combina con la estructura del producto, y con los archivos de la lista de inventarios procesándose en el fichero MRP que a su vez emite los programas de producción y/o aprovisionamiento. Este ciclo se modifica de acuerdo a la factibilidad de los programas emitidos por el MRP



Mecanismo de la explosión de necesidades

El primer paso a realizar en el proceso de explosión de necesidades es el cálculo de la demanda dependiente y su acumulación con la demanda independiente para obtener las necesidades brutas. Puesto que un ítem puede aparecer a varios niveles en la estructura de fabricación se comprende que su demanda dependiente no puede ser calculada hasta que haya sido establecido el plan de producción de todos aquellos ítems de nivel superior en los que interviene directamente. De ahí que, a efectos de la explosión de las necesidades, cada ítem se considera una única vez y asociado al nivel más bajo en el que esté presente en la lista de materiales.

Como es de suponer, el proceso de explosión de necesidades se realiza partiendo de los productos finales (nivel cero) y descendiendo en la estructura de fabricación hasta llegar, eventualmente, a las materias primas o ítems adquiridos en el exterior.

El segundo paso consiste en sustraer de las necesidades brutas en cada periodo (previamente calculadas) aquellas unidades que estén en inventario o cuya recepción este programada en dicho periodo. De esta forma se obtienen las necesidades netas que son las unidades que necesariamente han de ser fabricadas (o compradas si se proveen desde el exterior) para, junto con el

inventario disponible, satisfacer las necesidades brutas. Así pues, si en un periodo las necesidades netas de un ítem son positivas, significa que es necesario lanzar una orden de fabricación de forma que:

- El lote a fabricar cubra, como mínimo, las unidades correspondientes a las necesidades netas.
- Dichas unidades estén disponibles en el período considerado.

Por lo que respecta al primer punto, la determinación del tamaño del lote es uno de los parámetros que ha de fijar el usuario del sistema MRP.

Supongamos que el lote a fabricar contiene un número de unidades igual a las correspondientes necesidades netas. Esta política de aprovisionamiento es la más simple (y por ello una de las más usuales) y recibe el nombre de lote a lote.

Puesto que la fabricación de un lote (o el aprovisionamiento de un pedido) no es instantánea sino que normalmente requiere un cierto número de periodos, la segunda condición implica que en realidad la orden de fabricación o aprovisionamiento ha de ser lanzada con anterioridad. La magnitud de la antelación depende del ítem en cuestión y en el enfoque MRP se supone constante y conocida. El plazo de fabricación o aprovisionamiento de cada artículo es otro de los parámetros cuyo valor ha de ser establecido por el usuario. Dada la gran importancia que para el éxito en la práctica de un sistema MRP tiene la correcta estimación de los plazos de fabricación.

La existencia de necesidades netas obliga al lanzamiento de una orden de fabricación que ha de ser adelantada (adelantada) en el tiempo para contar con el plazo de fabricación.

El conjunto de órdenes de fabricación correspondientes a cada ítem constituye su plan de producción, que de por sí es una de las informaciones de salida del módulo de explosión de necesidades y, por otro lado, se utiliza para el cálculo de la demanda dependiente de los ítems de nivel inferior que intervienen directamente en su fabricación o montaje.

El proceso de explosión de necesidades consiste en realizar para cada ítem, empezando por los de nivel superior, los siguientes pasos:

- 1) 1) Cálculo de la demanda dependiente debida a órdenes de fabricación de todos aquellos ítems que requieren directamente dicho componente.
- 2) 2) Determinación de las necesidades brutas por adición de la demanda independiente (Plan Maestro de Producción) a la demanda dependiente (calculada en el paso anterior).
- 3) 3) Cálculo de las necesidades netas por sustracción del inventario disponible (y recepciones programadas de órdenes de fabricación previas) de las necesidades brutas.

- 4) 4) Cálculo del tamaño de las órdenes de fabricación (aprovisionamiento) necesarias y decalado de las mismas un número de períodos igual al plazo de fabricación o aprovisionamiento.

Como se ve, el proceso es extremadamente simple si bien su realización sin ayuda del ordenador es bastante tediosa (imposible en una situación real).

En la programación de un sistema MRP, se debe tener en cuenta la información relevante de cada ítem y que básicamente es:

- A. Referencia o código de identificación.
- B. Nivel más bajo en que se encuentra el ítem en la estructura de fabricación.
- C. Política de determinación del tamaño del lote.
- D. Plazo de suministro (fabricación o aprovisionamiento).
- E. Inventario disponible inicial.
- F. Unidades comprometidas (a descontar del inventario inicial).
- G. Stock de seguridad (si existe).

Asimismo, se deberán realizar como mínimo los siguientes cálculos durante la explosión de necesidades:

- A. Necesidades brutas = demanda independiente + demanda dependiente.
- B. Recepciones programadas correspondientes a las órdenes en curso cuya recepción es conocida en el instante inicial.
- C. Inventario disponible = inventario disponible al final del período anterior + recepciones programadas + recepciones de órdenes de producción - necesidades brutas.
- D. Necesidades netas = stock de seguridad + necesidades brutas - inventario anterior - recepciones programadas.
- E. Recepciones de órdenes de producción,
- F. Lanzamiento de órdenes de producción que serán recepcionadas posteriormente un número de períodos igual al plazo de suministro y siempre en un período en el que existan necesidades netas.

Lógica de procesamiento del MRP.

La lógica de procesamiento del MRP acepta el programa maestro y determina los programas componentes para los artículos de menores niveles sucesivos a lo largo de las estructuras del producto. Calcula para cada uno de los períodos (normalmente períodos semanales); en el horizonte del tiempo de programación, cuántos de cada artículo se necesitan (necesidades brutas), cuantas unidades del inventario existente se encuentran ya disponibles (Disponibilidades), los pedidos pendientes de recibir, la cantidad neta (necesidades netas) que se debe de planear al recibir las nuevas entregas (recepciones planeadas) y cuándo deben colocarse las órdenes para los nuevos embarques (órdenes planeadas) de manera que los materiales lleguen exactamente cuando se necesitan. Este procesamiento de datos continúa hasta que se han determinado los

requerimientos para todos los artículos que serán utilizados para cumplir con el programa maestro de producción.

Procesamiento del MRP						
Producto 1	Período					
CONCEPTOS	01	02	03	04	05	06
NECESIDADES BRUTAS		400		600		900
DISPONIBILIDADES	600	600	200	200	100	100
PEDIDOS PENDIENTES				500		
NECESIDADES NETAS						800
RECEPCIONES PLANEADAS						800
ORDENES PLANEADAS				800		

Los Datos de partida están sombreados

La información suministrada por el MRP hacen de ella algo más que una técnica de gestión de inventarios, constituyendo simultáneamente un método de programación de la producción, pues no solo nos indica cuando deben emitirse los pedidos a los proveedores y en que cuantía, sino también cuando debemos comenzar la fabricación y/o el montaje entre los distintos lotes que deban producirse en la empresa.

MRP II

INTRODUCCIÓN

Según la mecánica del MRP, resulta obvio que es posible planificar a partir del Plan Maestro Detallado de Producción (MPS) no solamente las necesidades netas de materiales (interiores y exteriores) sino de cualquier elemento o recurso, siempre que puedan construirse algo similar a la lista de Materiales que efectúe la pertinente conexión, por ejemplo: horas de m.o., horas máquina, fondos, contenedores, embalajes, etc. Así se produce paulatinamente la transformación de la PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES en una PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DEL RECURSO DE FABRICACIÓN, que es a lo que responde las siglas MRP II (Manufacturing Resource Planning).

Sin embargo, hay otros aspectos que suelen asociarse al MRP II. Uno de ellos es el establecimiento de unos procedimientos para garantizar el éxito del sistema, procedimientos que incluyen fases anteriores al cálculo de necesidades: las de preparación y elaboración del Plan Maestro Detallado de Producción. En dichas fases se efectúan los controles globales de factibilidad del Plan Maestro. El Plan Maestro, por su parte se conecta a los aspectos financieros inferidos, como una

forma de extender la guía del MRP no sólo la producción, sino a toda la empresa (es de carácter global).

Otro aspecto incluido en el MRP II es la posibilidad de simulación, para apreciar el comportamiento del sistema productivo (o de la empresa) en diferentes hipótesis sobre su constitución o sobre las solicitudes externas. Debemos convenir que cualquier sistema MRP realiza una simulación respecto a acontecimientos futuros; es la extensión de éstas posibilidades lo que se solicita para el MRP II.

Finalmente, como última característica que se asocia generalmente con MRP II es el control en bucle cerrado, lo que claramente lo hace trascender de relativamente un simple sistema de planificación. Se pretende en ésta forma que se alimente el sistema MRP II con los datos relativos a los acontecimientos que se vayan sucediendo en el sistema productivo, lo que permitirá al primero realizar las sucesivas replanificaciones con un mejor ajuste a la realidad.

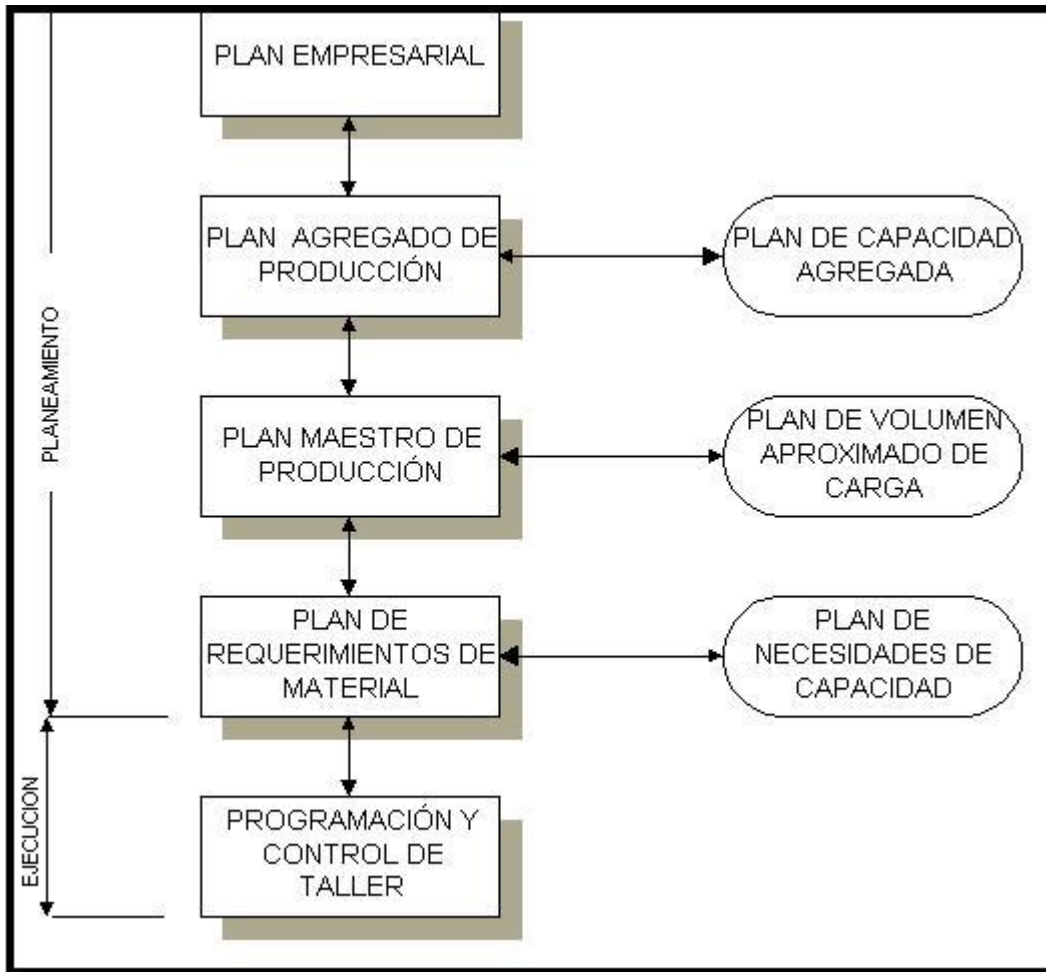
En síntesis podemos definir el MRP II como: Sistema de planeamiento y control de la producción totalmente integrado de todos los recursos de manufactura de la compañía (producción, marketing, finanzas e ingeniería) basado en un soporte informático que responde a la pregunta : ¿QUÉ PASA SÍ ... ?

Características adicionales del MRP II respecto al MRP I

- Planificación (y hasta cierto punto control) de capacidad.
- Niveles de Planificación definidas.
- Política de Plan Maestro estructurada y documentada incluyendo aspectos financieros.
- Posibilidades de simulación.
- Realimentación en bucle cerrado.

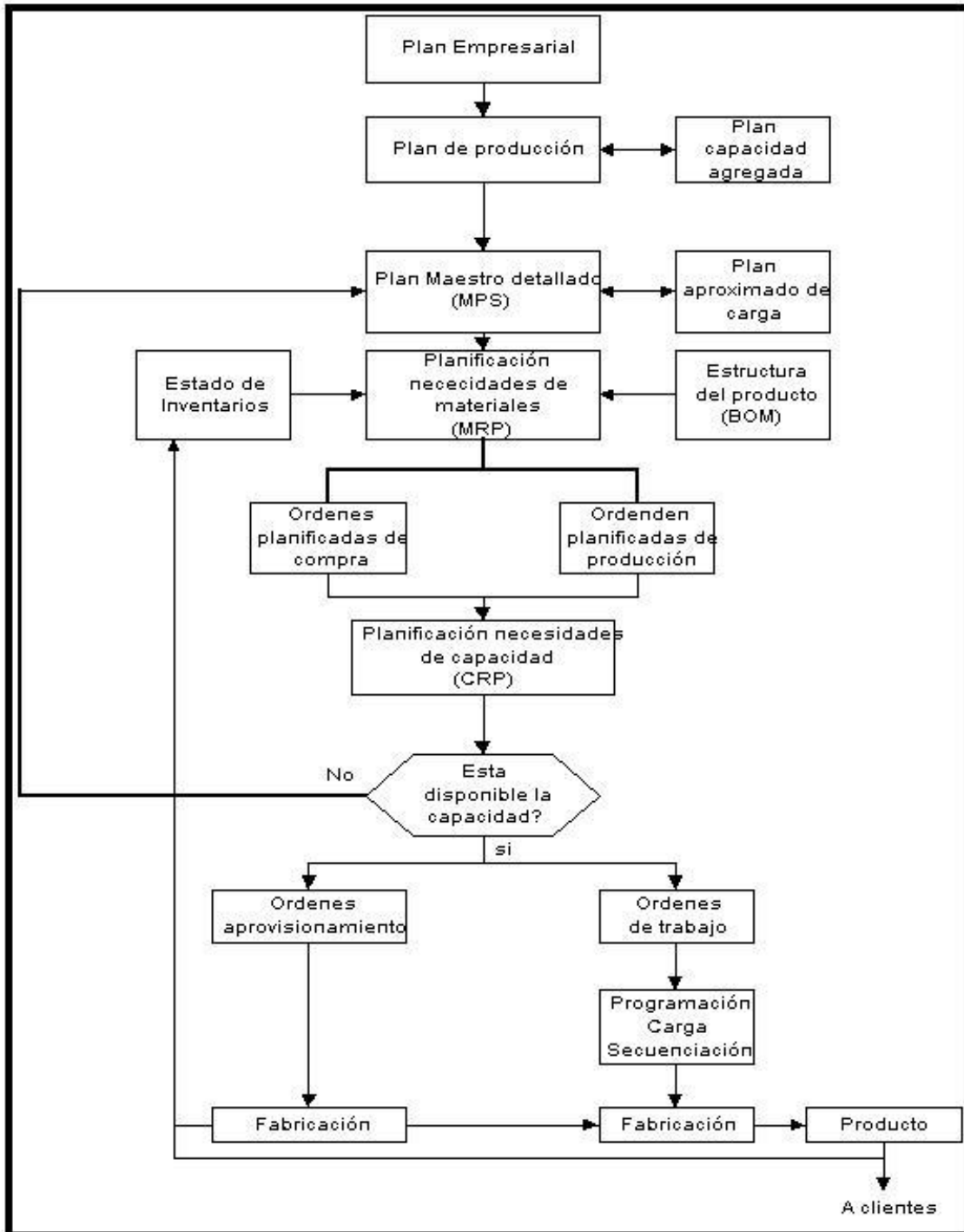
NIVELES DEL MRP II

El MRP II consta de cinco niveles , cuatro de ellos son de planeamiento y uno de control y producción, cada nivel responde a ¿Cuánto y Cuándo se va a producir? y ¿Cuáles son los recursos disponibles?, teniendo en cuenta para esto la capacidad de la empresa.



Cuadro de los niveles del MRP II y sus relaciones entre las planificaciones de recursos y las planificaciones de carga

LÓGICA DEL MRP II



Esquema general adaptado de un sistema MRP II, en el diagrama de bloques, se incluyen la mayoría de las funciones asociadas con el MRP II.

Puesta en marcha del sistema MRP

Son miles las empresas que en los últimos años se han propuesto instalar un sistema MRP (Fundamentalmente en EE.UU.), pero el porcentaje de las mismas que lo han hecho con éxito no es elevado. De estos fracasos ocurridos puede deducirse que la mayor parte han sido debidos a una serie de factores relacionados con la puesta en marcha, así como a un conjunto de prerequisites necesarios para un buen funcionamiento del sistema.

La mayor parte de los autores especializados coinciden en resaltar la importancia de los siguientes elementos:

- 1) 1) Exactitud en los datos de entrada, tanto el programa maestro de producción, como la lista de materiales y el registro de inventarios deben responder a la realidad y mantenerse al día.
- 2) 2) El programa maestro debe ser realista en tres sentidos, pues su ejecución va a depender de la disponibilidad de materiales, de tiempo y de capacidad de recursos. La falta de componentes suele ser un síntoma de la existencia de problemas en algunos de los siguientes procesos: planificación de inventarios (cobertura insuficiente de las necesidades netas o tiempo de suministro real superior al previsto), compras (retrasos, calidad, etc.) y/o fabricación (defectos, retrasos, falta temporal de capacidad, etc.). En algunos casos será posible actuar sobre los problemas de forma que puedan corregirse y sea posible cumplir el programa maestro de producción; en otros casos ellos no será factible y el MPS deberá ser convenientemente alterado de forma que corresponda a la realidad. Mientras que con los métodos tradicionales esto resultaba difícil o imposible dada la cantidad de elementos e interrelaciones, el MRP lo permite con relativa facilidad. Del mismo modo, la lista de materiales que guía la explosión de necesidades debe responder a la estructura del producto debiendo reflejar cualquier cambio realizable al mismo. En cuanto al registro de inventarios, es necesario tomar conciencia de que los ficheros existentes no suelen estar adaptados a su utilización directa por el ordenador, al cual no deben pasar los errores existentes; además suelen ser bastantes menos precisos de los que es estrictamente necesario para el nuevo sistema. Aunque los errores no podrán ser eliminados en su totalidad debe tenerse a su minimización, existiendo algunas medidas preventivas en ese sentido; entre ellas (Cook, 1980): (que intentan evitar la entrada de errores en el sistema) detectores (de errores en las entradas principalmente durante la puesta al día) y erradicadores (que pretenden eliminar los errores que han pasado las medidas anteriores).
- 3) 3) Apoyo real por parte de la gerencia, que debe ir más allá del apoyo verbal y pasivo de la aprobación del presupuesto. La gerencia debe participar y sentirse involucrada en el nuevo método, el cual requiere a veces importantes cambios en la forma de actuar dentro de la empresa. Un signo del apoyo marcado es prioridad dada por el proyecto. Si ésta condición no se da, el sistema está abocado al fracaso.
- 4) 4) Formación adecuada. Está absolutamente probada que el éxito del sistema está directamente relacionado con el grado de conocimiento y

comprensión acerca del mismo sistema existente dentro de la empresa. Si bien al principio es suficiente involucrar en este tema algunos puestos claves, el proceso educativo deberá ampliarse cada vez a más niveles dentro de los usuarios del MRP si queremos que éste proporcione todos los frutos posibles, deberá ser conocido y aceptado no sólo por el departamento de producción, sino por el resto de los departamentos que tengan alguna relación con él, especialmente cuando el sistema se amplíe en forma que estos puedan utilizar sus salidas para mejorar sus funciones. Es claro que un sistema perfectamente diseñado fracasará probablemente si los usuarios no lo comprenden y sino asimilan y aceptan sus propias funciones dentro del mismo.

- 5) 5) Elaboración de un Plan de puesta en Marcha, que muestra las distintas tareas ha llevar a cabo y resalte los aspectos críticos. Dicho plan, que deberá ser seguido fielmente, irá incorporado los posibles cambios acaecidos durante el desarrollo del mismo.

- 6) 6) Formación de un Equipo, dirigido por su jefe de proyecto, que se responsabilice de la puesta en marcha. Con el jefe, debe participar como mínimo un analista de software y un especialista en gestión y control de materiales. Además, aunque sólo a tiempo parcial, deberá intervenir personal de fabricación, de ventas, de compras, de contabilidad y de ingeniería.

Sin lugar a duda el primero de los elementos mencionados ;la exactitud de los datos de entrada (algunos analistas consideran por lo menos una exactitud del 90%) es el más importante; pueden que sin cumplirlo se pueda implementarse el sistema MRP, pero es seguro que fracasará.

Tras haber tenido en cuenta los distintos factores mencionados, se pasará a la puesta en marcha, siendo los métodos comunes los siguientes:

- Total, por el cual empieza a utilizarse el nuevo sistema simultáneamente se abandona el antiguo.
- Paralelo, que mantiene los dos sistemas a la vez durante un cierto periodo de tiempo.
- Piloto, que consiste en emplear el método paralelo en una parte pequeña de la base de datos para, una vez adquirida experiencia en el nuevo sistema, eliminar el método antiguo y ampliar otros productos.

En general, es el piloto el método más recomendado. Es importante resaltar que una buena puesta en marcha no garantiza el éxito posterior del sistema; a veces se comprueba que los resultados obtenidos no son los esperados. Para evitarlo en lo posible y poder efectuar correcciones adecuadas, conviene establecer medidas de las realizaciones desde el primer momento incluyendo el periodo de puesta de funcionamiento que, dependiendo de las empresas suelen dudar de 10 a 36 meses.

Beneficios obtenidos de la aplicación del MRP

Lógicamente los beneficios derivados de la utilización de un sistema MRP variarán en cada empresa y dependerán de la calidad del sistema antiguo en comparación con el nuevo en la cual incluirá de forma decisiva en el grado de cumplimiento de los factores mencionados.

De las aplicaciones realizadas con éxito se deducen, entre otras las siguientes ventajas:

- 👍 Disminución en los stocks, que ha llegado en algunos casos al 50% aunque normalmente es de menor entidad.
- 👍 Mejora del nivel de servicio al cliente, o incrementos hasta el 40%
- 👍 Reducción de Horas extras, tiempos ociosos y contratación temporal. Ello se deriva de una mejor planificación productiva
- 👍 Disminución de la subcontratación.
- 👍 Reducción substancial en el tiempo de obtención de la producción final.
- 👍 Incremento de la productividad.
- 👍 Menores costos.
- 👍 Aumento significativo en los beneficios.
- 👍 Mayor rapidez en la entrega y en general mejora respuesta a la demanda del mercado.
- 👍 Posibilidad de modificar rápidamente el programa maestro de producción ante cambios no previstos en la demanda.
- 👍 Mayor coordinación en la programación de producción e inventarios.
- 👍 Mayor rapidez de reprogramación en base a los posibles cambios y en función de las distintas prioridades establecidas y actualizadas previamente.
- 👍 Guía y ayuda en la planificación de la capacidad de los distintos recursos.
- 👍 Rapidez en la detección de dificultades en cumplimiento de la programación.
- 👍 Posibilidad de conocer rápidamente las consecuencias financieras de nuestra planificación.

En una encuesta realizada por Schoroeder, (1981) a un número significativo de empresas, la rotación de inventarios es la que mayor reduce, de acuerdo a los resultados una empresa promedio en los EEUU. Invierte 11,8 millones de dólares, la mejora en la rotación de inventarios trae consigo una disminución de 4 millones sobre la cifra citada, a la que habrá que añadir otros 2,2 millones cuando el sistema sea plenamente utilizado. Si se compara estos valores con los costes promedios de la instalación del sistema (618,000 \$ para el pleno rendimiento e incluyendo todos los aspectos) se observa que vale la pena la experiencia, máxime teniendo en cuenta que sólo se contrastado los costos con uno de los beneficios potenciales.

MÁS ALLÁ DEL MRP

Resulta de interés los esfuerzos realizados para emplear esta técnica en un sistema de control más amplio que desempeñe mayor número de funciones. Uno de estos sistemas es el sistema de Información y Control de Producción PICS (Production Information Control System), de IBM, en el que el MRP representa una parte significativa, aunque fueran desarrollados separadamente. El PICS centraliza los registros de datos necesarios de forma accesible a gran variedad de usuarios, resolviendo el problema de la suspensión de datos e información que suelen dar en los sistemas productivos.

PICS se compone de ocho partes desarrolladas como subsistema independiente, de forma que el usuario puede decidir la forma y secuencia de su puesta en práctica. Estas partes son: previsión de ventas, datos de control de Ingeniería, control de inventarios, planificación de necesidades, compras, planificación de capacidad, programación de operaciones, control de taller. Este sistema no sólo contiene las entradas del MRP, sino que, mientras que éste termina entrando la programación al personal correspondiente, el PICS la toma, automáticamente envía cada tarea a un determinado centro de trabajo después de haberse asegurado mediante simulación que la asignación en cuestión da lugar a unas cargas satisfactoriamente equilibradas.

Un sistema aun más amplio, también creado por el IBM, es el sistema de información y control de la producción orientada a la información, COPICS (Communication Oriented Production Information and Control System), que supone una ampliación mejorada del anterior. Mediante la utilización de un conjunto terminales que trabajan en línea se facilita la rápida comunicación de los cambios y excepciones ocurridas sobre el primitivo plan, sugiriendo qué acciones tomar permitiendo simular soluciones alternativas y ayudando al monitor a responder a los mensajes. De esta forma se facilita la rápida respuesta a los posibles cambios, incrementándose de manera notoria la flexibilidad del sistema. Con COPICS se ha dado un paso más para ser factible el empleo de enfoque sistemático dentro de la empresa.

Finalmente se debe hacer mención de que muchos estudiosos especializados consideran como elemento indispensable al MRP II, para evolucionar en la automatización de la fábrica bajo un contexto CIM (Computer Integrated Manufacturing) o fábrica del futuro

UNA NUEVA ASOCIACIÓN: JIT - MRP

La planeación de requerimientos de material (MRP) y luego la planeación de recursos fabriles (MRP II) venían evolucionando en los Estados Unidos desde 1960. Mientras tanto, las empresas de avanzada en el Japón impusieron un concepto más integrado de JIT. Lamentablemente, muchas personas han pensado que la MRP y el JIT son dos cosas que compiten y chocan entre sí. Conviene dejar a un lado las controversias. Lo que interesa ahora es entender qué hay detrás de estas dos ideas y reconocer que una y otra son aportes valiosos a una

estrategia de producción coherente, y que son conceptos y técnicas enteramente compatibles que bien pueden unificarse para lograr resultados todavía mayores que cuando se aplican aisladamente.

Pero antes del advenimiento del JIT en el escenario occidental, no había una estrategia de producción paralela para implantar los rápidos avances en las estrategias de mercadeo y productos. Como consecuencia, no había un marco de producción en el cual se pudiera colgar el MRP II. El personal de recursos técnicos que se ha puesto a disposición del departamento de producción ha sido, con demasiada frecuencia, personal constituido por mecánicos tecnócratas que ven las partes del todo pero que no comprenden el tema globalmente ni logran ajustar todas las técnicas y toda la mecánica dentro de un marco conceptual que conduzca a la operación más rentable. El conflicto entre la MRP y el Kanban (operaciones eslabonadas) es un ejemplo: los planificadores discuten sobre técnicas, dejando de lado el proceso fabril, y no captan cuándo está indicado lo uno o lo otro.

Hay quienes sostienen que el JIT debe suplantar al MRP II. Sin embargo, el MRP II no debe desecharse sino aprovecharse más inteligentemente en relación con el JIT. Gran parte del MRP II se puede simplificar desde su concepción original en los talleres de fabricación por pedidos, a fin de amoldarla al ambiente JIT. El MRP II representa la estrategia de planeación y programación más completa que se haya desarrollado hasta la fecha, y es un complemento necesario para la implantación de una estrategia de producción. Además, muchas funciones del MRP II se necesitan como puentes hacia el ambiente JIT.

Muchas empresas se preguntan si deben poner en marcha el MRP antes del JIT o viceversa, y si están proyectando trabajar con JIT se preguntan si es del caso siquiera aplicar el MRP.

El JIT y el MRP se complementan muy bien. Pero recuérdese que el MRP quiere trabajar con el proceso de programación para hacerlo lo mejor posible, mientras que el JIT busca una alteración radical del proceso fabril. Por esta razón, las empresas deben preguntarse por qué quieren implantar el MRP o el JIT, o ambos y entonces pensar en qué orden van a implantarlos. Si una compañía se está descuadrando me sentiría inclinado a aplicar el MRP, tanto para lograr un control como para impedir que la situación se deteriore más al pedirles a los empleados que efectúen los cambios radicales del JIT.

En cambio, si la empresa está básicamente bajo control pero deseosa de mejorar, lo indicado sería pensar en implantar primero los fundamentos del JIT. Entonces el sistema MRP que deberá ponerse en marcha será muchísimo más sencillo y de magnitud reducida. De esta manera, la implantación del sistema será menos demorada y menos costosa, y puede servir de ayuda para hacer la transición a un ambiente JIT más completo.

Ahora bien, el JIT hace innecesario ejercer control en la fábrica, ya que las piezas van del comienzo al final en menos de un día. La programación maestra no sólo sigue siendo necesaria en el JIT sino que se hace más refinada. El MRP no desaparece pero si se hace cada vez más sencilla.

En la producción JIT se tiene un programa dedicado a:

- ☞ Eliminar el saldo disponible, pasando los componentes acabados directamente al siguiente usuario sin que entren ni salgan del almacén.
- ☞ Eliminar la determinación de tamaños de lotes, reduciendo el aislamiento hasta el punto en que un lote formado por una unidad no genere cargas por el concepto de tiempo de fabricación.
- ☞ Eliminar las existencias de seguridad, al quitar todas las causas que las hacían necesarias.
- ☞ Reducir el tiempo de producción, acelerando el paso del producto por la fábrica y eliminando las causas que generan tiempo de traslado y de espera.
- ☞ Emparejar los requerimientos brutos, fabricando solamente lo que se necesita.
- ☞ Eliminar cualquier diferencia entre los requerimientos (demanda) y los pedidos (oferta), al eliminar los tamaños de lotes y sincronizar la producción con el programa maestro.

Se puede resumir las principales características que acompañan a estas dos técnicas:

MRP II	JIT
--------	-----

OBJETIVOS

MRP II	JIT
Minimizar stocks Gestión de materiales	Producir instantáneamente Sin despilfarros Calidad perfecta

MÉTODOS

MRP II	JIT
Informática	No
Planificación	No
Control	Si
Simulación	No
Programación	Tirar "pull"
Plazo de respuesta	Horario

CONCLUSIONES

- ☞ El MRP I (sobre todo el MRP II) constituye un sistema casi completo de gestión de la producción cuyos puntos fuertes se encuentran principalmente en la planificación.
- ☞ El MRP II es un desarrollo evolutivo del MRP I que exige mayor disciplina y fiabilidad de datos, así como una mayor integración de las áreas funcionales de la empresa.
- ☞ El MRP II al igual que JIT, se basan en ideas sencillas y aplicadas en el entorno adecuado dan buenos resultados.
- ☞ Tanto el MRP II como el JIT no son antagónicos ni tampoco son la panacea aplicable a todos los casos, necesitan de ciertas condiciones para su aplicación, y en muchos casos producen mejores beneficios juntos que de forma aislada.
- ☞ Los sistemas MRP (MRP I, MRP II) es aplicable a empresas, en donde los artículos terminados son producidos a partir de muchos subcomponentes que dependen de la demanda de ensamblajes y materiales, dentro de una secuencia estable y conocida de integración del producto.
- ☞ El MRP I – MRP II resulta especialmente útil en las operaciones complejas, en donde nuevos órdenes de los clientes llegan para una gran variedad de productos y donde los órdenes de taller para diversas partes y componentes se encuentran en diferentes etapas de terminación.
- ☞ Los cálculos que desarrolla el sistema no son excesivamente complejos, pero lo que sí lo hace complicado es la gran cantidad de datos a manejar, en necesario contar con un ordenador y software adecuado.
- ☞ La información de entrada (INPUTS) al sistema debe ser lo más precisa y confiable posible, ya que este procesa los datos por el sistema GIGO (Garbage in garbage out), y que la información que sale (OUTPUTS) no puede ser mejor que los datos que se le suministra.
- ☞ Debe quedar en claro que el MRP II no es un sistema informático más, que facilita la gestión de producción, sino, que es toda una disciplina de procedimientos de planeación de la manufactura, con un soporte informático (la computadora es solo una herramienta que lleva a la práctica esta teoría que se concibió mucho antes de la aparición del ordenador, pero que sin su ayuda no hubiese sido posible tenerlo trabajando en las empresas).
- ☞ Los sistemas MRP (MRP I, MRPII) no son aplicables a las empresas de servicios. Esto básicamente porque la concepción de estos sistemas fue para la empresa de manufactura, pero debido al auge de estos sistemas se están tratando de adaptar los conceptos de esta teoría a estos tipos de empresa (principalmente en los EE.UU.).

- ☞ □ Inicialmente los sistemas MRP (MRP I, MRPII) , están concebidas para la gran empresa, esto básicamente por el volumen de información que es capaz de manejar y los altos costos de implantación, (que aunque se han reducido notoriamente desde su aparición, principalmente por el desarrollo de los ordenadores, sigue siendo “elevado”). Información profesional