



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

3  
Rij

FACULTAD DE INGENIERIA

RAZONES Y RESULTADOS DE IMPLEMENTAR  
UN MRP., EN LA INDUSTRIA METAL MECANICA.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL  
P R E S E N T A N  
ABEL WILFRIDO REYES ORTIZ  
ALFREDO E. GUERRERO RODRIGUEZ  
FRANCISCO J. RODAS LEONA

DIRECTOR DE TESIS: ING. EMILIO GRAU URRUTIA



MEXICO, D. F.

1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## DEDICATORIA

A la UNAM... y a todos aquellos que  
hicieron posible la realización de -  
este trabajo.

## INDICE TEMATICO

Introducción	4
Objetivos	7
<b>I. Marco General de Referencia.</b>	<b>8</b>
<b>I.1 La técnica del MRP, surgimiento y evolución</b>	<b>8</b>
<b>I.2 El caso de la Empresa A, historia y problemática</b>	<b>10</b>
I.2.1 Antecedentes Históricos	10
I.2.2 Primeros Sistemas de Planeación	11
I.2.3 El primer intento de implantar un MRP y sus carencias	18
I.2.4 Situación actual de la empresa	19
<b>I.3 El caso de la Empresa B, historia y problemática</b>	<b>22</b>
I.3.1 Antecedentes Históricos	22
I.3.2 Pronosticar a niveles inferiores	23
I.3.3 Factores que indujeron cambio	27
<b>II. Marco Teórico Conceptual.</b>	<b>29</b>
II.1 ¿En qué consiste el MRP?	29
II.2 Lógica de un sistema MRP	35
II.3 El momento y la decisión de MRP	39
II.4 Planteamiento del Problema	40

<b>III. Diagnostico de la situación actual.</b>	<b>41</b>
<b>III.1 Situación en el área de materiales</b>	<b>41</b>
<b>III.1.1 El problema de los materiales</b>	<b>41</b>
<b>III.1.2 El problema de los almacenes e inventarios</b>	<b>45</b>
<b>III.1.3 El problema de las compras</b>	<b>50</b>
<b>III.2 Situación en el área de planeación</b>	<b>53</b>
<b>III.2.1 La situación en ventas</b>	<b>53</b>
<b>III.2.2 La situación del pronóstico</b>	<b>54</b>
<b>III.2.3 Situación del programa de producción</b>	<b>55</b>
<b>III.3 Situación en el área de ejecución</b>	<b>57</b>
<b>III.3.1 La situación de las órdenes de producción</b>	<b>57</b>
<b>III.3.2 La situación en manufactura</b>	<b>59</b>
<b>III.4 El problema de integración de la empresa</b>	<b>60</b>
<b>III.4.1 La situación en el departamento de informática</b>	<b>61</b>
<b>III.4.2 El problema en costos</b>	<b>62</b>
<b>III.4.3 El problema del servicio y calidad</b>	<b>64</b>
<b>III.5 Resumen sistematizado de la situación actual</b>	<b>65</b>
<b>IV. Justificación de la investigación.</b>	<b>68</b>
<b>IV.1 Importancia del estudio</b>	<b>68</b>
<b>IV.2 Comparación con otras alternativas</b>	<b>68</b>
<b>IV.3 Justificación económica</b>	<b>71</b>

<b>V. Resultados obtenidos a través de MRP y soluciones aplicadas.</b>	<b>73</b>
V.1 Solución al área de materiales	73
V.2 Beneficios del MRP al área de planeación	76
V.2.1 Soluciones al área de ventas y pronóstico	76
V.2.2 Ventajas al programa de producción	78
V.3 Soluciones al problema de ejecución	79
V.4 La integración, la solución	80
<b>VI. Elementos para una implementación de MRP.</b>	<b>83</b>
VI.1 Capacitación y entrenamiento	83
VI.2 Líder del Proyecto	85
VI.3 Información	86
VI.4 Hardware	87
VI.5 Software	88
VI.6 Tiempo de implantación de un sistema MRP	89
<b>Conclusiones</b>	<b>91</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>93</b>
<b>Apéndice</b>	<b>96</b>

## **Introducción.**

El MRP ( Planeación de Requerimientos de Materiales ) es una técnica de razonamientos elementales para poder determinar los requerimientos de materiales de una empresa, para la cual es necesario utilizar una computadora, ya que las operaciones que se realizan son de un volumen muy grande. La técnica MRP cristalizada en un software genera un gran potencial que va más allá del cálculo de los requerimientos de materiales. Este potencial sin duda es la integración de todos los departamentos de la empresa para trabajar de una forma integral y única.

Esto nos puede parecer de primera impresión imposible de realizar, pero si la dirección de la empresa está decidida y las políticas de implantación del sistema MRP son las adecuadas, se puede realizar la integración en la empresa dando como resultado un flujo de información y procesamiento de información oportuno y confiable.

Hay algunos autores que están convencidos que el MRP es un paso hacia la filosofía de Justo a Tiempo<sup>(\*)</sup>, ya que reduce considerablemente los inventarios y se tiene un emisión de órdenes de producción y compras de acuerdo al tiempo de producción, a los requerimientos de materiales y fecha de entrega. Esto acorta el tiempo de espera de producto terminado y materia prima dentro de los almacenes, reduciendo por tanto desperdicio en almacenamiento. Esto es posible al tener un sistema MRP alimentado con información correcta, oportuna y veraz (es decir Información de calidad) por los diferentes departamentos de la empresa.

---

<sup>(\*)</sup> JIT. Es una filosofía para la excelencia, que pone énfasis en encontrar las causas de derroche y reducirlas. No existe una definición exacta de JIT pero podemos definirla como : Producir las piezas necesarias en las cantidades requeridas en los instantes precisos.

Es este gran potencial encerrado en el sistema MRP, es él que nos motivó a realizar este trabajo, además de la intención de generar un interés en los lectores, a fin de que ellos conozcan todas las ventajas y beneficios que brinda un sistema MRP a una empresa y que los motive a profundizar en el tema, tanto práctica como teóricamente, para que ellos se sientan alentados y lleven estas ideas a sus empresas.

En este trabajo se presentarán los beneficios que brinda el sistema MRP, así como un análisis de la situación o problemática que presentan algunas empresas en la actualidad, en sus diferentes departamentos, para luego mencionar de que manera un sistema MRP puede resolverlos, partiendo de un enfoque integral de la empresa.

Además, en este estudio se presenta el caso de dos empresas que han implantado un sistema MRP. En primer lugar se analizará la situación en que se encontraban estas empresas antes de la implantación de un sistema MRP. Y en segundo lugar se verá que cambios y beneficios obtuvieron estas empresas al ser implantado el sistema MRP.

También buscamos aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera sobre Inventarios, Calidad, Ingeniería Industrial, Manejo de materiales, Sistemas automatizados, así como Planeación y Control de la Producción, con la finalidad de remarcar el concepto integral de MRP, que involucra a todas estas áreas.

Esta tesis esta estructurada de tal manera que el lector podrá consultar a manera de manual, los diferentes aspectos que integra el sistema MRP.





## **Objetivos.**

**Objetivo General.-** Dar a conocer las ventajas y los beneficios que ofrece el MRP al ser implementado en las empresas; de una forma sencilla, esquemática y partiendo de un enfoque integral de la empresa.

**Objetivo académico.-** Aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera sobre Inventarios, Calidad, Ingeniería Industrial, Manejo de materiales, Sistemas automatizados, así como Planeación y Control de la Producción, con la finalidad de remarcar el concepto integral de MRP, que involucra a todas estas áreas.

Generar un interés en los lectores a fin de que ellos valoren que tan bondadoso es el MRP y los motive a profundizar en el tema, tanto práctica como teóricamente y se sientan alentados para llevar estas ideas a las empresas.

**Objetivo de la investigación.-** Demostrar que MRP facilita la solución a los problemas de operación, disminuyendo considerablemente el nivel de inventario en una empresa y elevando el nivel de servicio a cliente, de una forma integral, práctica, flexible y sencilla.

## **I. Marco General de Referencia.**

### **1.1 La técnica del MRP, surgimiento y evolución.**

Los primeros desarrollos de un sistema MRP datan de los años cincuenta, cuando en 1954 Andrew Vazsonyi definió el problema de requerimientos de materiales (demanda independiente, dependiente e introducción de factor tiempo en la planeación) y presentó una técnica que permitía calcular los requerimientos de materiales, basada en el álgebra matricial. Este método conocido actualmente como gozinto fue publicado en la prestigiosa revista *Management Science* en 1954.

Aunque esta técnica tiene mucho tiempo de conocerse, su uso se difundió más ampliamente a principios de los años 60's, que fue cuando la Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP) empezó a impactar a las gerencias de planeación, de producción y de ingeniería.

De entre los precursores de esta técnica podemos mencionar a gente como G.W.Ploss, a O.W.Wright y el más mencionado, el Dr.J.A.Orlicky, quién es considerado pionero en el MRP, ya que a mediados de los años setenta Joseph Orlicky, desde IBM, popularizó el método para la planeación de requerimiento de materiales, el cual recibió el nombre de "Material requirements planning (MRP)"; mismo que fue publicado en su libro *Material requirements planning* en 1975.

El MRP fué aceptado con bastante entusiasmo por tres razones principalmente:

Primera, tenía mucho sentido común comparado con los métodos académicos usados hasta ese momento. La mayoría de la demanda en las partes hacia abajo en la red interna de abastecimiento se derivaba claramente de la demanda de los componentes hacia arriba, ¿porqué ignorar eso? ¿porqué no derivar los programas de manufactura de partes directamente de los programas de producto terminado?

Segunda, ofrecía un conjunto directo de pasos prescriptivos (esto es debido a que dice lo que hay que hacer y cuándo hacerlo).

Tercera, utilizaba el poder de la tecnología de las computadoras, que en esa época comenzaba a volverse lo suficientemente barata y se consideraba un desperdicio no utilizarla.

Esta última razón, el desarrollo de la computación, trajo como resultado el poder manejar mayor información con más facilidad y sencillez. Ahorrando una cantidad considerable de tiempo y dinero en su manejo.

A la par que se fue desarrollando la computadora empezaron a surgir algunos programas (software) que usaban la técnica de MRP; en sus inicios estos sistemas tenían bastantes deficiencias, pero con el paso de los años, se han ido eficientando cada vez más y han llegado a ser muy completos.

Podemos decir que la evolución del MRP ha estado en función del desarrollo de la computación, pues al haber más equipos de cómputo se han creado un mayor número de programas de MRP para todos ellos.

Esto ha llevado a que existan sistemas de MRP que se usen en equipos mainframe, para equipos mini, para estaciones de trabajo y hasta para computadoras personales y redes.

El hecho de que actualmente exista una diversidad de empresas dedicadas al desarrollo de sistemas de este tipo crea más opciones para la industria, la cual puede elegir de entre todos ellos el que mejor se adapte a sus necesidades.

## **1.2 El caso de la empresa A (Esta empresa), historia y problemática.**

### **1.2.1 Antecedentes Históricos.**

Analizaremos el caso de una empresa del ramo metal mecánico, ubicada al norte de la ciudad, en la colonia Industrial Vallejo, y que es ahora filial de Maytag Corporation. La empresa en cuestión se dedica a fabricar electrodomésticos, principalmente lavadoras.

Como la mayoría de las empresas metal mecánicas, esta empresa produce a partir de una demanda estimada de sus mercados en México, Latinoamérica y el resto de el mundo (Malasia, Singapur, etc.).

A pesar de contar con casi medio siglo de operaciones en nuestro país, esta empresa nunca tuvo un sistema formal para administrar la manufactura. Al comenzar sus operaciones en nuestro país, su volumen de producción era muy bajo, y su sistema de planeación de producción se basaba en lo que la empresa calculaba que se podría introducir un producto novedoso en nuestro país.

### **1. 2 . 2 Primeros Sistemas de Planeación.**

Cuando empezó la producción incipiente de lavadoras, inmediatamente comenzaron los problemas de manufactura que para ese entonces pasaron desapercibidos e inclusive ignorados, ya que muchos de estos problemas no eran tomados como un mal, y los que lo eran, estaban clasificados como un mal necesario.

Los primeros materiales usados para hacer lavadoras eran totalmente importados, por lo que su volumen de compra fue excesivo. Entre otras cosas, porque las importaciones y su transportación no eran tareas fáciles y la mejor opción era traer grandes volúmenes de materiales.

Casi de inmediato se sustituyó material de importación por nacional, pero siguió el vicio creado por las importaciones.

Esto es, se compraba gran cantidad de materiales para hacer lavadoras y esto generaba los siguientes problemas:

- ° Inventario de materias primas excesivo.
- ° Gasto excesivo de material.
- ° Inexistente clasificación de material.
- ° Tiempo de inventario de producto terminado, muy grande

Los problemas eran evidentes: alto costo por comprar material que no se usaría sino hasta mucho tiempo después; productos con altos costos, debido a la ineficiencia al

fabricarlos, consecuencia clara de que no importaba como se hiciera si había material de sobra, solo importaba que se hiciera, así mismo, no existía una manera formal para conocer qué y cuánto material era usado en la fabricación de lavadoras; cuando el producto estaba terminado, el tiempo de salida del producto para su venta era muy largo, pero no importaba, pues el producto se podía vender en el momento o dos años después, debido a que la ingeniería de desarrollo era muy lenta.

Quizá si imaginamos la época, podemos pensar que lo que se hacía en ese entonces era lo más lógico de hacer, ya que no había confiabilidad de proveedores y había dinero como para hacer un producto a un costo cualquiera y este producto, tiempo después se vendería con una alta ganancia, ¿cuál era el problema?

#### **La época de la lavadora en casa.**

Cuando llegó la época en que se empezaron a hacer lavadoras caseras, se trabajó exactamente igual que en la época anterior, sin una Administración del control de manufactura.

Sólo que la diferencia empezó cuando este producto empezó a ser de consumo general y esa diferencia fue el volumen de producción, que ahora era mayor.

En el caso de esta empresa, sucedió que se quiso hacer más con las mismas carencias y excesos, con ineficiencia en el departamento de producción y con un inventario de producto terminado excesivo. Solo que se añadió un problema más, falta de exactitud en los pedidos de materiales.

Cuando el consumo empezó a ser grande, se compraban los materiales a quien los vendiera, pero con retrasos, ya sea en pedidos o en entregas, retrasos debidos a los tamaños grandes de lote y tiempos cortos. Como se ve, el desorden del problema iba en aumento.

Fué hasta que los años sesenta que con la muy conocida y exitosa campaña de Juanitol, ¿quien crees que lava la ropa? se dió el boom de la lavadora y con ella el boom de arrastrar una mala Programación de producción también se dió.

#### **Técnicas usadas para programar la producción y los inventarios.**

El primer intento de llevar un control de producción y un control de inventarios, Fue por medio de una técnica muy socorrida en esa época y nada efectiva debido a la mala interpretación de los conceptos de control que representa esta técnica.

#### **La técnica es la de los "60 días".**

Esta establece que al final de cada mes, suficiente inventario debería ser ordenado para que el total del material que hay en existencia más el que hay en orden sea igual a lo que se ha vendido durante los 60 días pasados.

Esto parece seguir la lógica de ventas, pero las mismas variaciones en ella afectan seriamente la producción debido al efecto de amplificación que se da.

Si las ventas se incrementan, (como sucedía en el mes de mayo, cuando las lavadoras tienen una gran demanda) la producción va a ser incrementada por una cantidad



aún mayor; y de la misma forma, si las ventas disminuyen (enero) la producción va a disminuir por una cantidad aún más grande.

Esto es obvio. Es una mala política de control de inventarios que afecta a manufactura, es decir seguía el mismo problema solo que con otro parámetro.

Pero al principio parecía que esta técnica sería razonable, pues es un producto de relativa demanda estacionaria.

Para ilustrar lo anterior pondremos un ejemplo simple de lo que pasa con esta política de 60 días.

MES	VENTAS	60 DIAS	INVENTARIO	ORDEN MANUFACTURA
ENERO	60	120	60	60
FEB.	60	120	60	60
MARZO	80	140	40	100
ABRIL	90	170	50	120
MAYO	100	190	70	120
JUNIO	90	190	100	90
JULIO	80	170	110	60
AGOS.	60	140	110	30

Fuente: Ejemplo obtenido de el libro principios y técnicas de control de producción e inventarios, G.W. Plossl y O.W. Wright, Prentice Hall.

Como se puede ver, cuando las ventas están altas la producción está más alta, y cuando ésta es baja, la producción es más baja. Esto crea inestabilidad de producción (basta imaginarse una planta que en épocas produce 120 y otras sólo 30) y altos inventarios de producto terminado, que nada tienen que ver con ventas.

Algo similar pasó en esta empresa durante algún tiempo, hasta que decidieron hacer a un lado este tipo de política, sin embargo éste fue, el primer intento formal por controlar manufactura e inventarios y asociarlos a ventas.

Por lo que respecta a la materia prima, está era manejada de acuerdo a las órdenes de fábrica con un inventario de seguridad de tres meses, excesivo, pero además demasiado inestable por lo dicho anteriormente.

El segundo intento de programar la producción y los inventarios, fue la separación de control de producción, ventas e inventarios, de tener un control conjunto para tener cada quien su propio control.

En el caso de control de producción, se optó por tener un programa de producción hecho en base a un pronóstico de producción y éste a su vez, de un pronóstico de demanda. Este pronóstico daba la información necesaria del volumen que se debía producir y de la capacidad de planta que se ocuparía para ello, permitiendo llevar controles de piso de producción, como rutas de procesos, cuellos de botella, y otros controles más de taller, pero poca planeación de producción. De esta forma se planeaba la producción a fin de hacerla lo más uniforme posible.

Por otro lado, el departamento de Ventas hacía su pronóstico de ventas, y éste a su vez, un pronóstico de demanda, diferente obviamente al pronóstico de producción, con técnicas y métodos que fueron de lo más complicado a lo más extravagante, todo para tener un pronóstico perfecto, pero al no poder lograrlo llegaron hasta hacer pronósticos más basados en el juicio, que en las estadísticas. Lo más importante es que si llegaba un pedido que alterara todos los pronósticos, éste se cumpliera -como era lógico pensar - a fin de vender lo más posible; por eso los datos estadísticos eran mero apoyo al juicio de cuánto y cuando se debía y podría vender, claro que este tipo de pronósticos estaba cargado de optimismo y estaban un poco fuera de la realidad.

Por su parte Inventarios siguiendo una base más científica para su control, optó por implantar la técnica del lote económico cuya fórmula es:

$$EOQ = \left( \frac{2as}{i} \right)^2$$

Donde:

**a** es el valor del uso anual

**s** es el costo establecido por orden

**i** es el costo del mantenimiento del inventario como decimal.

De aquí se basó la empresa para hacer sus planes de pedidos intentando bajar costos, pues almacenes era responsabilidad directa de contabilidad, por tanto el eficientar sus costos era lo más primordial en inventarios.

Esta fórmula y sus derivados fueron las bases con que control de inventarios trabajó, aunque solamente durante un lapso muy breve.

Poco a poco fue desapareciendo el control por lote económico, debido a que era muy complejo su manejo: que si el material no terminaba de recibirse cuando ya se usaba, que si los lotes no checaban con las demandas pico y faltaba material para producción, etc.; todo esto cada vez, más la fórmula de lote económico que consideraba todas estas atenuantes y modificaban sus promedios y sus constantes.

Por tanto se abandonó este método para usar uno más sencillo de manejar y que tuviera más relación con el consumo del material, este método es el punto de reorden cuya formulación es la siguiente:

$$OP = D_x L + Q_s$$

Donde:

*OP = Cantidad de punto de orden*

*D<sub>x</sub> = Tasa de demanda (demanda normal)*

*L = Tiempo de entrega*

*Q<sub>s</sub> = Existencia de seguridad*

De esta forma es como se trabajó desde principios de los setentas hasta finales de el 1991.

Los problemas por trabajar así eran los siguientes:

Por parte de inventarios con el punto de reorden siempre se tenían cantidades en almacén que no eran las más económicas, ni las más correctas, el punto era modificado cada vez que era convenido, tanto por demanda de el material así como por falta de

puntualidad en los tiempos de entrega, los registros no eran llevados con exactitud y no se sabía bien cuando se llegaba al punto de reorden, en fin, problemas que se tocarán más a detalle en el capítulo dos.

**De igual forma a producción y a ventas no les iba nada bien.**

Cuando los diferentes feudos de poder (ventas, producción y contabilidad-inventarios) se reunían para poder tener una mejor cooperación y entendimiento, nunca lo hacían y se distanciaban más al hablar todos un lenguaje diferente con diferentes objetivos dentro de una misma empresa.

### **1.2.3 El primer intento de implantar un MRP y sus carencias.**

Fué este distanciamiento tan grande entre los diferentes departamentos que llevó a que a principios de los 80'S, un intento de implantar MRP fracasara rotundamente.

En 1982 la dirección de la empresa decide adquirir el sistema de control de manufactura MAPICS, de IBM, y compran también un equipo IBM36 (el hardware donde implantarlo).

A partir de ese año y hasta 1984 se intenta por parte de la dirección implantar el sistema que se adquirió, pero encuentran oposición por parte de los demás departamentos, que ignoraban que era y para que era el sistema MAPICS.

Además absolutamente nadie quiso tomar en sus manos el proyecto, ni el departamento de sistemas, ni producción, ni ventas, ni contabilidad, y tampoco cooperaban para que los encargados de operar el sistema y los asesores pudieran instalarlo.

Además MAPICS ya representaba una fuerte carga de dinero, pues su sola renta había ya gastado el presupuesto original del proyecto sin dar absolutamente ningún resultado. Por si fuera poco, el gasto de haber comprado el sistema IBM36 ya había sido excesivo.

Ante todas estas cosas la dirección dió por cancelado el proyecto en 1984.

A partir de entonces usaron su sistema IBM36 para seguir con el mismo sistema de control anterior a MAPICS, es decir, computarizaron con desarrollos propios su desastre de control.

Sin embargo, se crearon programas de auxilio a Ingeniería, que antes no había, de reportes muy especiales para contabilidad y ventas, etc. No existía un control formal de manufactura.

#### **1.2.4. Situación actual de la empresa.**

En 1990 se hace evidente el desastre de no tener un buen control, las pérdidas por excesos son gigantescas, la ineficiencia en el piso de producción es tan grande que el costo de hacer cada lavadora es muy alto, la inexistente planeación agudiza estos

problemas y estos al agudizarse impactan a ésta, creándose un círculo de vicio y mal trabajo que hace ver nubes negras en el panorama de esta empresa para la nueva década, de liberación comercial y eficiencia de producción y costos, en donde esta empresa se estaba quedando muy atrás. En esas mismas fechas la empresa es adquirida por Maytag Corp. de E.U. quién decide que absolutamente todas sus plantas a nivel mundial se vuelvan en extremo eficientes en un plazo de 5 años.

Por tanto esta empresa se ve en la imperiosa necesidad de buscar nuevas formas de eficientar su producción y mejorar su producto. Maytag Corp. recomienda entonces a esta empresa se implante un sistema MRP para llevar una buena planeación y control de la producción, así mismo recomienda un sistema llamado PANSOPHIC, que trabaja en equipo AS400, - justamente el mismo equipo que planeaba comprar esta empresa para sustituir su viejo sistema 36 - ya que Maytag trabajaba muy bien con ese programa MRP en sus plantas.

Se estudia tal posibilidad, pero esta cae a tierra cuando se conoce que PANSOPHIC cuesta más de 200 mil dólares únicamente el software.

Siendo ya el año de 1991 y estando en esta situación se comenzaron a estudiar otras posibilidades.

Este factor de buscar otras posibilidades, más el recuerdo de porqué había fracasado MAPICS, y la presión del medio ambiente interno (MAYTAG) y externo (competencia eficiente y de calidad), empezaron a cambiar los puntos de vista de los departamentos, a ser más flexibles y a comenzar a trabajar juntos todos en busca de la mejor opción posible de solución.

Fue este cambio esencial lo que los llevaría a conocer y comprar la mejor opción que consideraron, según su necesidad, el sistema MRP para redes de computadoras MAX, de la empresa líder en sistemas de manufactura en Estados Unidos, Micro MRP; y el trabajarlo e implementarlo en forma exitosa.

Hoy en día esta empresa tiene una de las más rápidas y mejores instalaciones que se hayan hecho en este país de un MRP, y los resultados de lo mismo ya están a la vista.

Entre los resultados más representativos tenemos una reducción considerable de inventarios, una integración entre todos los departamentos, lo cual permite una mejor comunicación y un mayor control de todas las actividades de la empresa.

La empresa hoy en día está convencida de haber adquirido la mejor opción -Un MRP- y al estar trabajando en ella, el futuro es ya prometedor para esta empresa.



### **I. 3 El caso de la empresa B, historia y problemática.**

#### **I. 3 .1 Antecedentes históricos.**

Por otra parte tenemos a otra empresa metal mecánica, dedicada a la fabricación de controles industriales tales como válvulas y conductos varios.

Esta empresa de capital norteamericano, ubicada en el estado de México, en la ciudad de Toluca, inició sus actividades en México a principios de los años setenta. En sus inicios la producción era poca, pues apenas si se conocían sus productos aquí, y por lo tanto la demanda que tenían era baja.

Algo importante de mencionar es el hecho de que esta empresa fabricaba ya desde sus inicios aquí en México casi todos los componentes de sus equipos, es decir, maquinaba la mayoría de los subproductos, que luego ensamblaba y se convertían en productos terminados.

Al principio la planeación de abastecimientos de materiales que estos productos requerían era poca, pues al ser pequeña la demanda, bastaba con una persona que se encargara de hacer la planeación de los mismos.

En unos cuantos años la empresa fue abriéndose mercado y sus productos fueron teniendo una mayor aceptación, razón por la cual las ventas se elevaron y la producción creció. Esto obviamente no disgustaba a nadie dentro de la empresa, pero para el departamento de planeación de materiales el trabajo cada vez era mayor.

Es entonces cuando se empezó a buscar posibles soluciones al creciente problema de saber que material pedir, cuando pedir y en que cantidad hacerlo.

Desafortunadamente para la empresa en aquel momento se cometió un error que acarrearía muchos problemas en los años siguientes:

### **1.3.2 Pronosticar en niveles inferiores**

Si, la primer medida que se tomó fue pronosticar cual sería la demanda que tendrían en un futuro todos los artículos que la empresa fabricaba.

Esto en teoría es una buena medida, pues si se tiene un buen método de pronóstico, se podía planear la producción de producto terminado en base a ello. Pero el error que se cometió fue el de querer pronosticar las cantidades que se necesitarían de todos los artículos de la empresa, desde producto terminado, sub-ensambles, partes compradas, materias primas, etc.

El primer método usado fue casi empírico, conocido como **método Delphi** que se obtiene de las conclusiones que un panel de expertos de la empresa obtenga, es decir, se reunía a cierta gente y basados en su experiencia principalmente se hacía un pronóstico para el siguiente período.

Este primer método se usó de manera informal, pues el enfrentar la creciente demanda de manera tan rápida hizo de este método el adecuado para el momento.

Pero comenzaron los problemas, pues como resultado de querer pronosticar todos los componentes el trabajo se hacía agotador y traía consigo muchos faltantes de material.

Fue en este momento cuando se buscó un mejor método para pronosticar, pensando que si se hallaba el método adecuado que tomara en cuenta el crecimiento de la empresa y que no fuera empírico como el usado hasta entonces, se solucionaría el problema de falta de material.

Entonces se echó mano del método de mínimos cuadrados, el cual se suponía tomaría en cuenta la creciente demanda que estaban teniendo los productos de esta empresa en el mercado.

Este método ajusta una recta de tendencia (ecuación matemática) a datos históricos. Esta ecuación de recta se proyecta en el futuro.

Con la aplicación de este método se lograron algunas mejoras, no obstante el problema seguía ahí: aún se tenían faltantes de material y a este problema se aunaba el hecho de que un planeador resultaba insuficiente para hacer todos los cálculos, razón por la cual se decidió contratar otra persona más. Pero la empresa parecía no darse cuenta de que el verdadero problema no estaba en el método usado, sino en el uso del pronóstico en niveles inferiores, pues se tenía la idea de que si se mejoraba el método de pronóstico, esto acabaría con los problemas.

Fue así como se decidió usar otro método de pronóstico, el conocido como promedio móvil, el cual consiste en calcular un promedio aritmético de "n"

observaciones más recientes. Cada vez que se adiciona una nueva observación se desecha la más vieja.

El valor de "n", el número de periodos a usar por el promedio refleja sensibilidad contra estabilidad. Esto es, un número bajo de "n" refleja sensibilidad y un número alto de "n" refleja estabilidad.

*Veamos un ejemplo:*

	VALOR REAL	VALOR PRONOSTICADO
X1	4	---
X2	5	---
X3	12	---
X4	10	7
X5	--	9

$$1. \frac{X_1 + X_2 + X_3}{n} = \frac{4 + 5 + 12}{3} = \textcircled{7}$$

$$2. \frac{X_2 + X_3 + X_4}{n} = \frac{5 + 12 + 10}{3} = \textcircled{9}$$

Este método tiene mejor aplicación para inventarios de productos terminados y artículos de demanda independiente. Se requieren datos con dos años de anterioridad para iniciar y después información semanal o mensual. Se considera con buena exactitud para largo plazo. Este método no funcionó y rápidamente fue desechado, mientras tanto la empresa había crecido en tal magnitud que era necesario contar con cuatro planeadores

Se dieron a la tarea de buscar cual método de pronóstico sería el adecuado para su empresa, olvidándose de otras opciones.

Probaron varios métodos más entre ellos hay dos que son dignos de mencionar, el primero fue el método exponencial, pues se pensaba que si el método de mínimos cuadrados (método lineal) no funcionó, sería un método exponencial el que fuera el adecuado a lo que la empresa necesitaba.

El método exponencial es un tipo de promedio móvil ponderado en el que las observaciones pasadas se quitan de acuerdo a su "vejez".

La ponderación más importante se asegura al dato más reciente. El ajuste es denominado "exponencial" porque los datos son ponderados de acuerdo a una función exponencial de su vejez.

Pero tampoco se obtuvieron buenos resultados y eso condujo a buscar algún método mejor, aunque para entonces ya se contaba con seis planeadores que hacían todo el trabajo "arrastrando el lápiz" y acarreando errores que hacían cada vez grande la falta de material.

### 1.3.3 Factores que indujeron al cambio.

En este punto cabe mencionar que el problema de faltantes de materias primas generaba que otros departamentos hicieran grandes esfuerzos para cubrir esa situación: compras agilizaba pedidos extra-urgentes con proveedores, producción tenía que trabajar tiempos extras, todo resultado de la mala planeación.

Finalmente, y como un intento desesperado por terminar con esta situación que se estaba volviendo caótica, se decidió usar un método de pronóstico basado en una serie aritmética bastante complicada, que tampoco trajo la solución a esta empresa.

Con algunos cambios en la dirección de materiales y debido a una serie de información acerca del MRP que llegó a la planta, la gerencia de materiales se interesó en el tema, ya que a pesar de que ya algunos años antes habían oído de MRP, nunca pensaron que fuera un sistema de este tipo el adecuado para ellos.

La empresa se acerca con una empresa de consultoría la cual les había ofrecido un sistema MRP años antes y es entonces cuando se dan cuenta de su gran error: !!! los componentes no se pronostican, se calculan !!! Ante ello, esta empresa decide inmediatamente implementar un sistema MRP convencidos de que es realmente la solución adecuada a su tipo de producción.

Es entonces cuando aprovechando algunas PC's que existían de manera aislada en la empresa deciden instalar una red de PC's y empezar a usar un sistema MRP.

Los resultados no se hicieron esperar y después de seis meses de capacitación se dieron cuenta de que con la ayuda del paquete todo resultaba más fácil, trayendo como beneficio que el departamento de planeación se redujera en número a la mitad.

Esta empresa lleva ahora cerca de cuatro años trabajando con un sistema de MRP con resultados inmejorables en planeación y solucionando por fin, su problema de faltantes de material.

Cabe mencionar que este fue el inicio para sistematizar las demás actividades de la empresa, tales como ingeniería, compras, ventas, producción, contabilidad, etc. las cuales están trabajando ya directamente enlazadas en el sistema MRP de la empresa.

## **II. Marco Teórico Conceptual.**

### **II.1 ¿En que consiste el MRP?**

La técnica de MRP consiste como ya la mencionamos, básicamente en hacer un balance entre la oferta y la demanda dentro de la empresa, esto es, el MRP toma información del programa de producción (fechas y cantidades) y en base a los tiempos de fabricación y de entrega, planea órdenes para producir y comprar los componentes requeridos con la anticipación necesaria para poder cumplir con el programa de producción.

Para esto MRP requiere de información de las siguientes áreas:

- **Ingeniería.**

De este departamento se requiere principalmente la lista de materiales de todos los productos, es decir información de códigos, cantidades por ensamble, fechas de efectividad, fechas de obsolescencia, número de plano, etc.

- **Ventas.**

El departamento de ventas debe proporcionar la información referente a pedidos, tales como cantidades, fechas y códigos de productos para alimentar el programa maestro de producción.



- **Planeación.**

Del departamento de planeación se toma la información de fechas de entrega de los pedidos, cantidades y códigos para elaborar el programa maestro de producción, en el cual además se incluye el pronóstico y la demanda independiente si la hay.

- **Almacenes.**

La información que deberá proporcionar el almacén consiste en la lista de todos los componentes, subproductos y productos terminados que se encuentran disponibles (on-hand). También deberá informar de los embarques a clientes y mantener información de suministro a piso.

- **Compras.**

El departamento de compras proporciona la información de requisiciones, órdenes colocadas y estados de órdenes abiertas, así como de tiempos de entrega y precios de los subproductos y materiales.

- **Control de Producción.**

Este departamento aporta la información referente a cargas y colas de los centros de trabajo, los tiempos y rutas de fabricación, rutas alternas, desperdicio, costos de mano de obra y equipo, etc.

- Costos.

El departamento de costos maneja los costos unitarios de las áreas anteriores, a fin de llevar un control financiero adecuado.

### **Definición de MRP ( Planeación de Requerimientos de Materiales ).**

Existen una serie de definiciones de los cuales citaremos dos y por último daremos nuestra propia definición :

#### **Primera Definición:**

" El MRP es un conjunto de técnicas que usa Listas de Materiales, Datos de inventario y el Programa Maestro de Producción para calcular requerimientos de materiales. Asimismo, establece recomendaciones para liberar órdenes de reabastecimiento de material.

Adicionalmente y debido a su diseño de defasar en tiempo, marca recomendaciones para reprogramar órdenes abiertas en donde la fecha de necesidad y la fecha planeada, no concuerdan.

Originalmente visto como una mejor forma de ordenar el inventario, no es una técnica básica de programación, y por tanto, un método completo para establecer y mantener válidas las fechas planeadas de las órdenes de producción y de compra ".<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Definición de APICS ( American Production and Inventory Control Society )

### **Segunda definición:**

" El MRP es un sistema de planeación de la producción y la gestión de Stocks, basado en un soporte informático (software) que responde a las preguntas :

¿ Qué?

¿ Cuánto?

¿ Cuándo se debe fabricar y/o aprovisionar ? " <sup>2</sup>

Antes de dar nuestra definición, se debe tener presente que el MRP está basado en dos ideas fundamentales :

1. La demanda de la mayoría de los artículos no es independiente, solo lo son los productos terminados; la demanda de los demás dependen de estos.

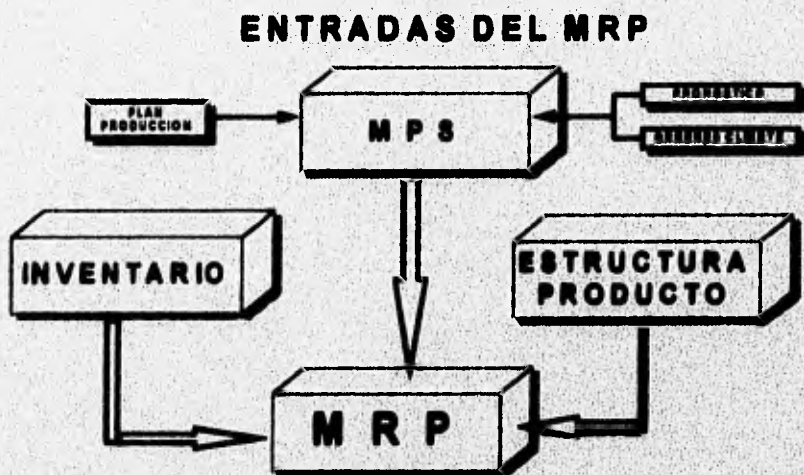
2. Las necesidades de cada artículo y el momento que deben ser satisfechas, se calcula en base a la demanda independiente y la estructura del producto, considerando el tiempo de fabricación del producto, así como su aprovisionamiento y/o fabricación de los componentes, subcomponentes y materiales.

Así que definimos al MRP como el cálculo de las necesidades netas de los artículos, tanto productos terminados, componentes, subcomponentes, etc. En este proceso de cálculo se toma en cuenta el tiempo de fabricación y de la compra de cada artículo y/o material.

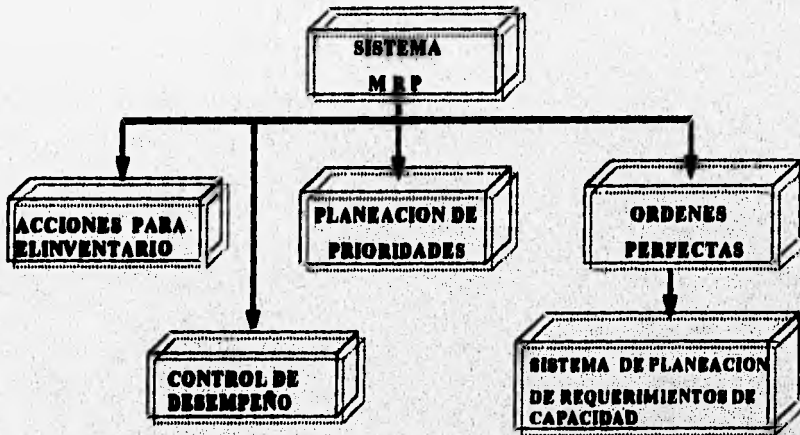
---

<sup>2</sup>Ramón C. Pascual y Joan B. Fonollas i Guardiet. Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT. Marcombo. Barcelona (España): 21-22 pp.

Esto nos permite modular a lo largo del tiempo las necesidades de fabricación y aprovisionamiento, ya que conoce cuánto, cuándo y qué se fabrica y/o aprovisiona con el debido tiempo respecto a su realización.

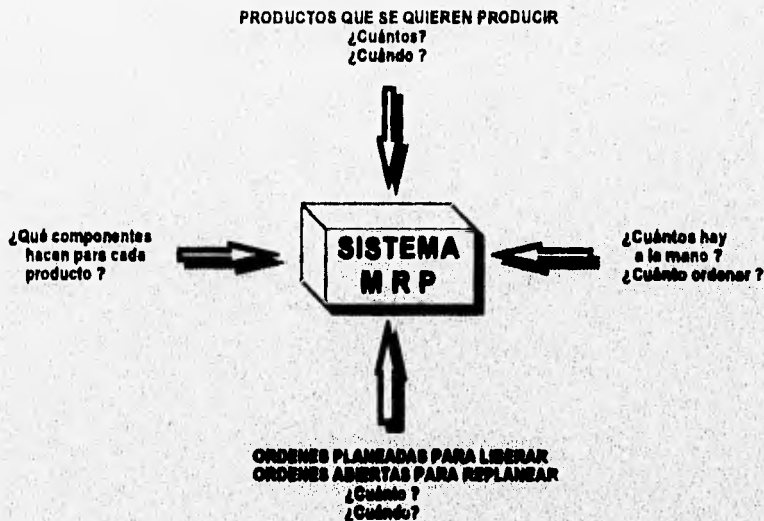


# SALIDAS DEL MRP



El concepto de MRP es sencillo desde el punto conceptual, pero para su realización se requiere la utilización de una computadora, ya que se maneja un gran volumen de información simultáneamente y se realizan un gran número de cálculos.

Es por esto que esta técnica tuvo que esperar 20 años para llevarse a la práctica, debido a que en esa época no se contaba con el equipo (hardware) que manejara este volumen de información e hiciera cálculos eficientemente a un precio accesible; así como una programa (software flexible) y una mentalidad empresarial para el cambio de las viejas técnicas.



Fuente: P.F. de Regil, Folletto.

## II.2 Lógica de un sistema MRP.<sup>3</sup>

Todo sistema MRP se alimenta de tres archivos principales <sup>(\*)</sup>, que a su vez son generados por otros sistemas específicos. Estos archivos son:

1. MPS (planeación maestra de la producción), nos indica los requerimientos futuros de fabricación de cada producto terminado, tanto en fechas y cantidades.

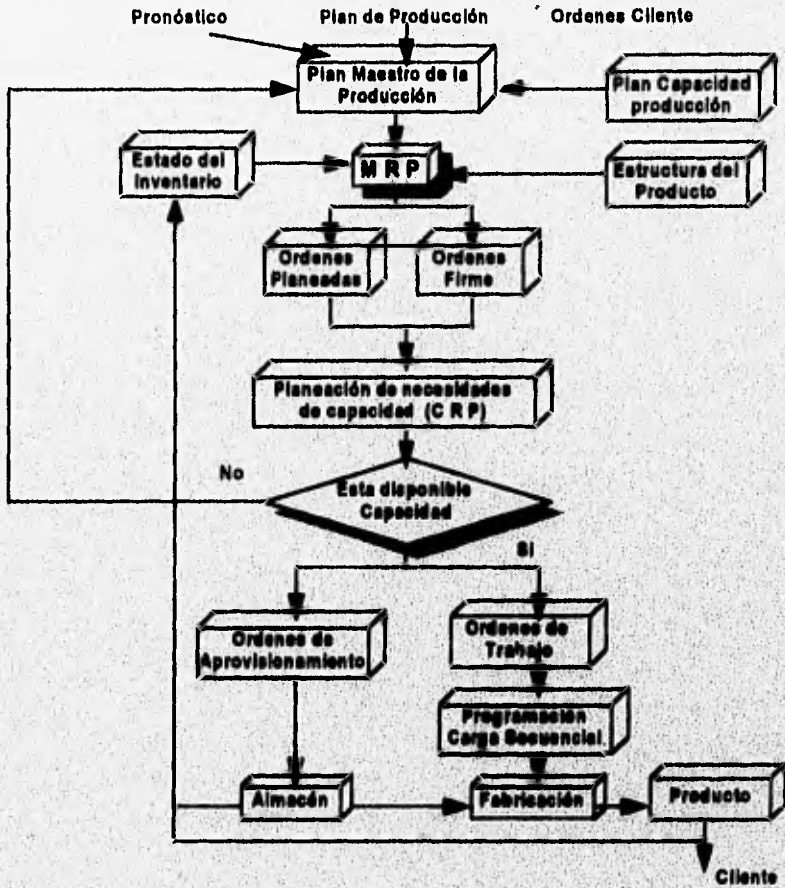
<sup>3</sup>Ibidem: pp. 9-26.

(\*) En la actualidad los programas son más completos y controlan otras áreas de la empresa. Estos programas manejan la técnica MRP-II (Manufacturing Resource Planning).

2. LDM ( lista de materiales ), indica de que partes o componentes está formado cada producto terminado y nos permite por tanto, calcular las cantidades netas de cada componente que son necesarios para fabricar.

3. Situación de inventarios, permite conocer las cantidades disponibles de cada artículo, en los diferentes intervalos de tiempo y por diferencia conocer las cantidades que se deben comprar o aprovisionar.

# LOGICA M R P



Fuente: Ramón Compañys Pascual y Joan B. Fonollosa | G. Op. Cit. pp 23



En este diagrama se muestra como interactúan los tres archivos principales de un sistema MRP ( MPS, LDM e Inventarios ). También se indica la información que cada uno recibe, almacena y transmite.

El MPS recibe los pedidos (ventas en firme) y la demanda conocida (pronóstico), las capacidades de producción y las políticas de inventario establecidas por la dirección, se determina el plan maestro, que responde a la preguntas: ¿ Qué debe fabricarse ? y ¿ Cuándo ?.

El MRP combina el plan maestro con la estructura del producto, es decir que parte entra la composición de cada artículo ya sea fabricado o comprado. Con esto permite a la LDM establecer las necesidades brutas, lo cual responde a la pregunta : ¿ Qué se necesita ? y ¿ Para cuándo ?.

Estas necesidades brutas pueden en parte ser suministradas por el inventario existente, actualizándolo. El resultado de este proceso son las necesidades netas, que constituyen la base de un plan de órdenes de compra y de producción para cada artículo.

### II. 3 El momento y la decisión de MRP.

Para definir el momento y la decisión de implantar MRP existen dos vertientes generales:

□ Primera, es cuando todo marcha bien en la empresa y se ve la implementación de el MRP como una mejora y un paso adelante en la trayectoria exitosa de una empresa.

□ Segunda, la segunda vertiente es el polo opuesto a la anterior, es decir, en el momento más caótico que una empresa pueda vivir en su operación, es en ese momento cuando se ve al MRP como el recurso viable para resolver estos problemas.

En general, se ha comprobado, que un momento intermedio entre estos dos polos, no fuerza a la empresa a pensar en implantar un sistema MRP.

Las razones son de diferente índole: por ejemplo, se cree que la empresa está atravesando un mal momento y con el tiempo esto pasará, otra es, cuando por la nobleza del producto, las ventas cubren ineficiencias existentes en la empresa, otros más creen que un MRP es un sistema costoso y complicado de implementar, o simplemente no entienden el concepto y las bondades que el sistema MRP les ofrece y lo rechazan.

Por lo que respecta a la decisión, ésta sólo puede ser tomada por la dirección y sólo puede haber dos resultados: " éxito o fracaso ", ¿ qué marca la diferencia ? Simplemente la participación de la gente operativa, pues de ellos depende el buen funcionamiento del sistema ya que son los usuarios directos del mismo.

Las gentes operativas que participan en este proceso, además claro está, de la dirección y la alta gerencia son: almacenes, ingeniería, compras, ventas, planeación, producción e informática.

#### **II.4 Planteamiento del problema.**

En la actualidad las empresas manufactureras tienen una serie de problemas que limitan una operación eficiente; de entre todos estos podemos mencionar los siguientes :

- ✓ Inventarios en exceso o erróneos
- ✓ Duplicidad de códigos de partes
- ✓ Emisión de pedidos de ventas imposibles de cumplir
- ✓ Emisión de órdenes de compra fuera de tiempo para enfrentar la producción
- ✓ Emisión de órdenes a piso imposibles de realizar (fuera de capacidad)
- ✓ Falta de comunicación entre los diferentes departamentos, etc.

Estos problemas son ocasionados, por falta de un sistema que permita una comunicación oportuna, confiable y única entre los diferentes departamentos; así como la existencia de rivalidades o culpas mutuas entre los diferentes departamentos. Es por esto que las empresas no pueden organizar y planear adecuadamente sus actividades. Falta un sistema ( como MRP ) que unifique y controle toda la información, para que se procese adecuada y eficientemente, arrojando resultados confiables y oportunos de acuerdo a la oferta y demanda que se tiene en el mercado, así como la capacidad de la empresa.

### **III. Diagnostico de la situación actual.**

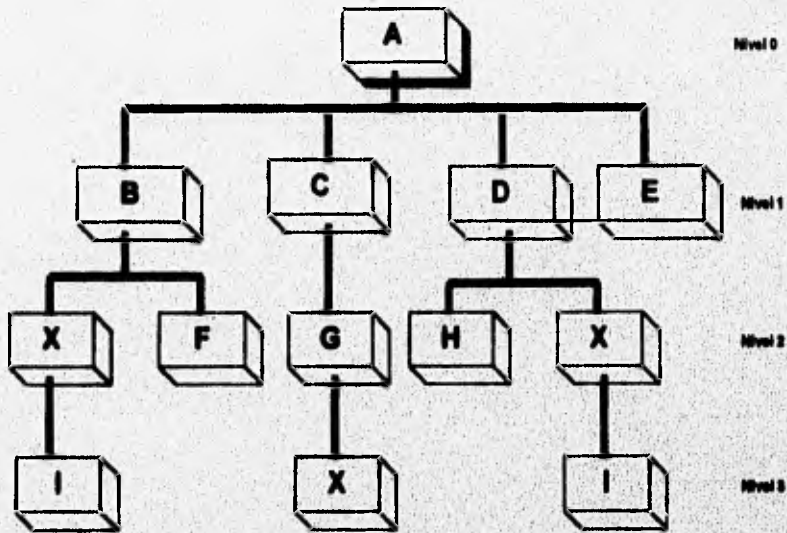
#### **III. 1 Situación en el área de materiales.**

##### **III.1.1 El problema de los materiales.**

En la industria manufacturera uno de los problemas principales es el de la identificación de los materiales, es decir, el no tener bien codificados y actualizados los registros con la información de todos los componentes que se usan en la fabricación de los productos terminados.

Al conjunto de información referente a las características de los productos se le conoce técnicamente como LISTA DE MATERIALES. La Lista de Materiales (LDM) también se le conoce con otros nombres, tales como cartas maestras, listas de partes, receta, listado de componentes, maestro de partes, fórmulas, etc., pero en todas ellas se encuentra la misma información.

Un producto terminado está compuesto de la siguiente forma (LDM):



En la lista de materiales se debe incluir básicamente la siguiente información:

- ⊖ Código o clave de la parte.
- ⊖ Nombre de la parte.
- ⊖ Descripción de la parte.
- ⊖ Relación parte padre-parte componente.
- ⊖ Cantidad por ensamble.
- ⊖ Tiempo de entrega.
- ⊖ Unidad de medida.
- ⊖ Tipo de producto (comprado, manufacturado, p.t., m.p....)

La LDM también puede incluir además la siguiente información adicional:

- ⊖ Referencia al plano o dibujo.
- ⊖ Familia a la que pertenece el producto.
- ⊖ Costo unitario.
- ⊖ Especificación técnica.
- ⊖ Componente sustituto.

### **Los problemas con la LDM.**

Los problemas más comunes que se tienen con la lista de materiales son los siguientes:

#### **Asignación de claves diferentes a un mismo artículo.**

Aquí nos referimos a los casos en que el mismo departamento que está a cargo de generar la información del producto u otros departamentos como ventas, compras, almacén e ingeniería duplican la clave de identificación de un producto o componente. Esto se debe a que no se tiene un buen control de la LDM.

#### **Mantener en la lista artículos obsoletos.**

Muchas veces se siguen arrastrando en la lista de materiales productos que ya no se fabrican, de modelos que han cambiado, de partes que se han sustituido, de componentes únicos o temporales, de partes que son obsoletas y ya no se usan, es decir la

LDM tiene información de sobra, lo cual es un problema debido a que al tener una lista de materiales con muchos números de parte, su control se vuelve caótico y los departamentos encargados ( diseño, ingeniería o desarrollo ) trabajan sólo para engruesar esta información y su depuración se hace cada vez más complicada.

Si la información se tiene almacenada por medios manuales, se puede pensar que es mucho más difícil el actualizar y depurar esta información, ya que el hacer simplemente una sustitución de algún componente en varios productos terminados puede llevar bastante tiempo. Ahora bien, si la información se tiene almacenada en un medio electrónico esto también se vuelve un caos, pues las personas encargadas del sistema solo trabajan para actualizar el sistema y no al revés, que el sistema trabaje para ellos.

**Otros problemas comunes en materiales:**

**@ Cartas de equivalencia de claves de identificación.**

A fin de identificar un mismo producto entre las diferentes áreas de la empresa.

**@ Mala información en la estructura del producto enviada a los sistemas de planeación e inventarios, que genera errores en el trabajo de estas áreas.**

**@ No actualizar los cambios de Ingeniería.**

Esto provoca incongruencia entre como se debe hacer (ingeniería) y como se hace (manufactura). Siempre hacer referencia a la última fecha vigente de modificación.

**@ Falta de procedimientos de codificación de productos.**

### **III.1.2 El problema de los almacenes e inventarios.**

El principal problema que tienen todas las empresas es el de la confiabilidad en inventarios.

Si no se maneja bien el almacén y con una confiabilidad absoluta de inventario, no es posible continuar el sistema sin tener complicaciones. Quizá este tipo de control sería intrascendente mientras hubiera material, no importa a que costo.

No es de dudar que existan empresas en las que alguien se diera cuenta de ello y trabajaban al respecto, pero paradójicamente escaseaba material.

#### **Problemas de materia prima.**

- Llenar los inventarios aprovechando descuentos.

Esto es realizar compras innecesarias, que no van de acuerdo a la demanda real de la empresa.

- Falta de políticas de almacén para autorizar surtido de materiales.

- Indisciplina en cuanto al control de entradas y salidas del almacén, al no usar ningún control al respecto.

- Uso de sistemas de control ineficientes como el kardex.



- Falta de conocimiento del tamaño del inventario.
- Conteos físicos innecesarios.
- Otros problemas asociados al mal control de inventarios es el hecho de que producción siempre buscaba producir grandes volúmenes para disminuir costos de producción, esto implicaba que el inventario aumentara grandemente , ya que se necesita gran cantidad de material para hacer gran cantidad de productos y así la línea salga muy barata.
- Con el afán de bajar costos, algunas empresas hacen que sus proveedores les surtan los materiales de tal manera que minimizaban el costo de transporte de material.

#### **Producto Terminado.**

- El hacer lotes de producción muy grandes no solo llenaba los almacenes de materia prima sino también los almacenes de producto terminado.
- Asimismo, a fin de evitar grandes problemas de planeación, se pronosticaba lo que se necesitaría en tres meses, de tal forma que esa cantidad pronosticada es la que se fabricaba y se tenía en almacén.
- El plan de producto terminado lo hacía ventas, cuyo optimismo de vender hacía que estos almacenes siempre se llenaran.
- Falta de clasificación ABC de materiales, que clasifica a estos en base a su importancia.

- No se preocupaba nadie por los obsoletos del almacén, y estos permanecían por siglos, convirtiendo al almacén en un ente que solo era posible engordar pero jamás enflacar. Los obsoletos representan grandes pérdidas de mucho dinero.

- Cuando hay un inventario en exceso, éste cubre deficiencias de operación.

A continuación analizaremos las técnicas tradicionales para el control de materiales y como estos sistemas, incrementan o disminuyen los vicios del inventario.

### **Máximos y Mínimos.**

Máximos y mínimos viene del uso de aquellos productos que solo se pueden comprar en una determinada cantidad mínima y una determinada cantidad máxima, o bien múltiples intermedios entre ambos y como el manejo de lotes no permite un manejo de número de artículos muy exactos, esto creaba problemas.

Muchas veces el manejo de lotes tanto para el proveedor como para el comprador es pura costumbre y no solo puede ser manejado así.

### **Los 60 días:**

Ya anteriormente vimos el método de los sesenta días y sus consecuencias al tocar la historia de la empresa A, siendo esta, otra teoría que solo acumula problemas.

### **Punto de reorden:**

Sus características son las siguientes:

- Siempre busca tener en inventario.
- Esta orientado a cada parte, independientemente del producto terminado que integre la parte, por lo que sus demandas son propias de el componente y no por ensamble.
- Mira al pasado, no al futuro, pronostica en base a la pasada demanda y no a la que viene.
- Es un modelo de cálculo puramente matemático.

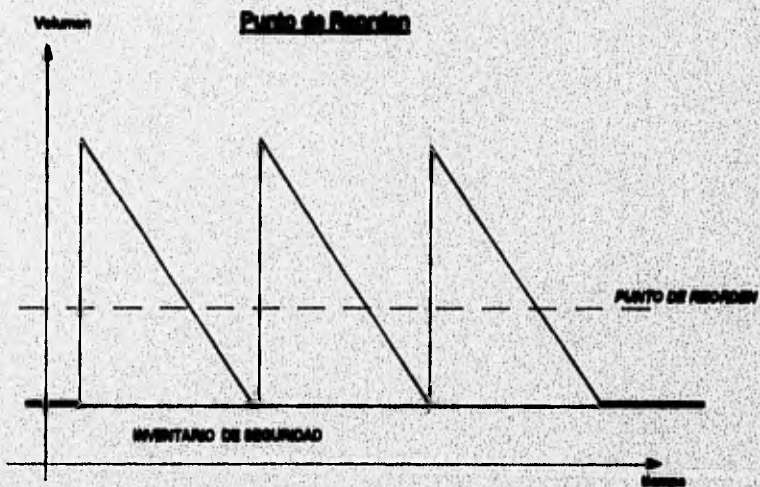
La técnica de punto de reorden olvida totalmente la relación que pueda existir entre los diferentes tipos de inventarios, considerándolos como si tuvieran vida propia. En algunos casos esto puede ser cierto, sin embargo, en una compañía manufacturera, en la mayoría de los casos no es así.

Cuando los componentes son ordenados independientemente, sus inventarios no concuerdan con sus requerimientos de ensamble y el total del nivel de servicio será significativamente más bajo que el nivel de servicio de las partes que en realidad puedan ser tomadas independientemente; esto es causado por la multiplicación de los niveles de confiabilidad del pronóstico de un grupo de componentes para un ensamble dado.

Aún con una estadística básica, se puede comprobar que hay un 90% de probabilidad de tener un componente en inventario cuando éste se necesita; dos componentes relacionados tendrán simultáneamente una probabilidad de 81% de estar en inventario y surtirlos simultáneamente.

Cuando necesitemos 10 artículos, las probabilidades de que todos ellos estén disponibles cae a 33% ( aun con un nivel de servicio de un 95% la probabilidad de que estos artículos estén, no sería mayor de 56% ). Este nivel de servicio es inaceptable en producto terminado; sin embargo, muchas compras viven con tan bajo nivel entre componentes y subensambles.

La técnica de punto de reorden, asume consumos relativamente uniformes de componentes con pequeños incrementos en el surtido de su inventario; cuando esta suposición básica de disminución gradual de inventario no se da, las técnicas de punto de reorden, inventario de seguridad y cantidad económica a ordenar no funcionan.



### **III.1.3 El problema de las compras.**

En este sentido los problemas más comunes son:

- **Asignación de claves diferentes a un mismo artículo.**

En el departamento de compras se llegan a tener diferentes números de parte para los productos, es decir, aunque en toda la compañía se conozca un componente con un nombre, muchas veces en el departamento de compras se le conoce de otra manera, lo que da origen a segundas listas de materiales, lo cual lógicamente provoca confusión y errores.

El tener sus propias listas de materiales trae consigo que el propio departamento de compras se aisle de los demás departamentos y que sólo se acerque a ellos cuando un caso fuera de lo común lo requiera.

- **Proveedores poco confiables.**

Sabemos que cada vez menos empresas colocan sus ordenes de compra a un proveedor sin antes haberle hecho alguna auditoria o pruebas de calidad, pero en algunas ocasiones en las cotizaciones la diferencia en nuevos pesos (\$\$\$) es considerable y se elige al proveedor que ofrezca el mejor precio, y no siempre al mejor proveedor (lo que ocasiona retrasos o la compra de productos de calidad inferior).

- **Manejo de prioridades no acorde con lo real.**

El comprador da las prioridades a los materiales que compra, aunque esta prioridad no sea acorde con el resto de la empresa.

- Operar ineficientemente el proceso de compras.

Es decir tener excesos de órdenes abiertas, lo que repercute en dinero.

- Poco o nulo monitoreo de las órdenes.

No se les da un seguimiento adecuado durante el tiempo de entrega ni se sabe cuando se cerró la orden.

- Falta de seguimiento de las entregas parciales.

Esto es cuando las órdenes se entregan en varios embarques y no se tiene control sobre ellos.

- Falta de planeación de flujo de efectivo.

- Clasificación de proveedores nula.

Esto es debido a que no existe la información necesaria para hacerla a fin de siempre elegir al mejor proveedor, esto no sólo en costo (precios y cotizaciones), sino en servicio (tiempos de entrega) y calidad.

- Compra de materiales innecesarios u obsoletos.

**Consecuencia clara de la falta de comunicación entre los departamentos.**

- Mala conversión de unidades.

**Referente a las unidades en que se requiere, en que se compra o embarca y en que los proveedores lo venden, creando errores.**

- Conversión de moneda extranjera.

**Principalmente en el manejo de la conversión de precios en las diferentes monedas, de productos importados, que afecta las cantidades.**

- Compras urgentes.

**Debido a la mala planeación de materiales o desconocimiento de los tiempos de entrega (lead times) por parte del depto. de planeación, se requieren los materiales con urgencia, lo que trastorna al departamento de compras y a los proveedores.**

### **III. 2 Situación en el área de planeación.**

#### **III.2.1 La Situación en Ventas.**

En el departamento de ventas, con su preocupación y afán de vender se presenta la siguiente problemática :

- Comprometen pedidos con fechas de entrega y cantidades imposibles de cumplir.
- Realizan ventas de productos no existentes ( Obsoletos o ya no fabricados).
- Realizan ventas de productos con especificaciones que producción no puede cumplir.
- Los precios que se dan a los productos no son los actualizados.
- Manejan sus propios códigos de identificación.
- Los pedidos ya levantados no son informados al departamento de planeación inmediatamente para su programación.
- Mal manejo de Backlog ( ordenes atrasadas en firme ). Es decir, el mal manejo de las órdenes en firme por el departamento de ventas perjudica el pronóstico y las mismas ordenes en planeación.
- Necesidad de hacer cotizaciones planeadas, para evitar que tantas cotizaciones se vuelvan Backlog.



- Control de clientes. Aspectos como el crédito, cantidades a vender, seguimiento de clientes.

### **III.2.2 La Situación del pronóstico.**

Debido a que el pronóstico es la extrapolación del pasado al futuro, la estimación muchas veces no es acorde a la situación de mercado ya que su comportamiento lo determina la época, la moda, la incertidumbre mundial, recesión e inflación, y por el lado del pronóstico éste se determina por la forma de aplicación y hasta la técnica usada. Es por esto que el pronóstico presenta una serie de fallas, como son:

- La gente del área comercial y planeación son muy optimistas.
- El departamento de producción realiza su propio pronóstico.
- Se pronostican artículos equivocados en su demanda. Como es la demanda dependiente, donde se comete el error de pronosticar modelos en vez de familias, pronosticar combinaciones de dispositivos y accesorios, es decir pronosticar todo lo que se puede calcular.
- El cálculo del pronóstico se basa en datos históricos y no en la demanda real.
- La técnica de pronóstico no es bien utilizada o no es la adecuada para el tipo de producto o demanda.

- Falta de monitoreo. Después de calcular el pronóstico no se ajusta de acuerdo a la demanda real que se está presentando.
- No tener en cuenta demandas pico e imprevistos. Cantidades que suelen presentarse por una determinada época o situación.
- Horizonte de planeación malo. Es decir no saber hasta que grado es necesario planear en tiempo y capacidad.

### **III.2.3 Situación del programa de producción.**

Dentro de un sistema de producción, el plan y el programa de producción abarcan una amplia gama de la planeación general de la empresa.

El programa esta dividido en tres secciones básicamente:

#### ***Demanda-suministro-capacidad.***

Incluyen desde la planeación del negocio, la planeación de recursos, plan maestro y de ensamble final, suficiente capacidad instalada, requerimientos de materiales.

El programa de producción pertenece a decisiones a nivel estratégico y táctico. Los principales problemas en este sentido son:

- El programa de producción no es coherente con las piezas que se hacen y necesitan, tanto en cantidad como en tipo de pieza.
- Nunca se toman en cuenta las mermas, los faltantes y los retrabajos al hacer el programa de producción.
- Falta o carencia de técnicas para planeación, como punto de reorden, MRP, etc.
- No se usa la lógica de " El cómo se fabrica " un producto para hacer el plan de producción.
- La " planeación de la capacidad " es inexistente, por lo que no se toma como una limitante en el plan de producción.
- La planeación de cuánto material y herramental se necesita por orden de trabajo, es ineficiente.
- No hay prioridades. No se indica que productos son necesarios de fabricar antes ni después.
- No existe un balance entre la demanda y los recursos.
- Los programas de producción los hacen departamentos como ventas, almacén y hasta compras.
- No existe responsable directo y real para hacerse cargo del plan de producción.

### **III. 3 Situación en el área de ejecución.**

#### **III.3.1 La situación de las órdenes de producción.**

Una vez que se ha creado el plan de producción, es necesario que éste, se convierta en órdenes de producción, cuando haya llegado su momento. Respecto a este inciso tenemos que los problemas más frecuentes son:

- No se da seguimiento a las órdenes de producción.
- No se hacen los planes alternativos para poder cumplir una orden.
- Las órdenes no son hechas tal como eran planeadas, sus causas son desde robos y divisiones de unas órdenes a otras.
- Las órdenes enviadas a maquila no son bien pensadas.
- Al existir la necesidad de un retrabajo, su decisión y asignación se hacen en este nivel y no en el de planeación de capacidad, afectando el plan de producción.
- Repetición de una misma orden de manufactura.
- Cambios al plan por prioridades del momento.
- No existe un responsable de control y asignación de las órdenes.

- Las órdenes cerradas no son reportadas, así como los cambios existentes (metamorfosis de órdenes).

- Nadie se hace responsable una vez que las órdenes son manufacturadas.

- La orden de producción sigue rutas equivocadas.

- Existencias de órdenes incompletas.

### **III.3.2 La situación en Manufactura.**

Cuando se está en el piso de producción hay problemas que no son tomados en cuenta, dentro de los cuales tenemos:

- No existen programas por centro de trabajo.
- No existe manejo de colas y cargas de trabajo.
- Se ignora, qué se debe hacer en cada centro de trabajo, hasta llegar al grado en que los trabajadores deciden que hacer.
- Los centros externos, como maquiladores, están fuera de control.
- No existen centros ni rutas alternas para continuar la manufactura.
- No se toman en cuenta los materiales alternativos para manufactura.
- Falta de información para detectar retrabajos y mermas.
- Acumulación de trabajo de un turno a otro sin control.
- No existe control sobre el trabajo en proceso (WIP).
- Los tiempos de preparación no son tomados en cuenta.

### III. 4 El problema de la integración de la empresa.

Toda empresa, constituida por una serie de departamentos, tiene como objetivos el satisfacer una necesidad y generar una utilidad a cambio.

De aquí se deriva que todos los departamentos tienen que trabajar por los mismos objetivos, sin embargo en la práctica los diferentes departamentos trabajan para cumplir sus propios objetivos que no son siempre congruentes entre ellos, para lograr los objetivos comunes.

Para ejemplificar esto, podemos considerar a la empresa como una máquina formada por una serie de engranes (departamentos) que la hacen funcionar, sin embargo si estos no van a un mismo ritmo y no interactúan adecuadamente, el resultado es que la máquina no funcionará.

Esto se ve en su máxima dimensión cuando: el departamento de ventas busca como objetivo principal el máximo servicio a clientes, el departamento de producción tiene por su parte como objetivo principal la máxima eficiencia de producción y el departamento de inventarios persigue la mínima inversión en inventarios, esto no está mal, siempre y cuando ninguno de estos objetivos sea a costa de los restantes.

### **III.4.1 La situación en el departamento de informática.**

El departamento de informática contribuye a la desintegración de la empresa por lo siguiente:

- Monopolización de la información por la gerencia de informática.
- Mala calidad de la información en el manejo del sistema.
- Mala distribución de la información a los departamentos.
- Desarrollo de programas de aplicación interminables e incongruentes.
- Equipos de cómputo y herramientas no adecuadas a las necesidades de la empresa.
- Falta de estudios de requerimientos de información.
- Control de puntos intrascendentes con pérdida de tiempo.
- Justificación de puestos en el departamento de sistemas a cualquier costo.
- Falta de normalización y procedimientos en el uso de los sistemas implementados.
- Exclusividad y retraso en la información en cada departamento.



Las consecuencias de todos los problemas mencionados anteriormente impactan en el costo, el servicio y la calidad.

#### **III.4.2 El Problema de costos.**

Se puede hablar de pérdidas por mala planeación y ejecución hasta de un 80% del costo total del producto final, es decir que el costo real sería solo el 20% del total del producto en condiciones normales, es decir de una operación eficiente.<sup>(\*)</sup>

Esta situación es tan crítica que puede llegar a ocasionar el cierre de empresas o no ser competitivas.

Los problemas de costos en materiales son los siguientes:

- Tener un exceso de inventario crea un alto costo, por pérdida de capital, mantenimiento y obsolescencia.
- Las carencias de material crean altos costos, tales como, los costos de oportunidad y los costos de ordenar.
- Costos por mal diseño del producto, falta de normalización y normas de calidad erróneas.

---

<sup>(\*)</sup> Alusión a la Ley de Pareto

### **Problemas de costos en manufactura.**

La manufactura de un producto, en forma unitaria, cuesta más de lo que debería debido a lo siguiente:

- Costos por producir en exceso.
- Diferencias al hacer un mismo producto.
- Costos de retrabajo.
- Valor agregado del trabajo en proceso.
- Baja eficiencia de operación.

Así como, todos los problemas mencionados en el área de manufactura implican un costo.

### **Problemas de costos por deficiencias de la administración.**

La mala administración crea tiempo improductivo que implica un alto costo para la empresa.

Uno de los costos más significativos, no por lo que vale, sino por lo que cuesta, es el que genera el departamento de sistemas.

### **III.4.3 El problema del servicio y calidad.**

Como ya hemos dicho, los objetivos de la empresa son satisfacer una necesidad y generar una utilidad, ambos objetivos se ven mermados si la calidad y el servicio son bajos, consecuencia de una empresa con todos los problemas anteriores.

Muchas empresas actualmente debido a los problemas existentes dentro de ellas como los operativos no pueden establecer sistemas de calidad y servicio, lo cual ocasiona:

- Mala imagen al cliente.
- No cumplimiento con la fecha de entrega.
- Inexistencia de controles de calidad y por tanto productos defectuosos.
- Inexistencia o inadecuados planes y programas de servicios.
- Falta de comunicación entre los diferentes departamentos.
- Falta de cumplimiento de la empresa con la sociedad.

### **III.5 Resumen sistematizado de la situación actual.**

En la industria manufacturera los principales problemas o fallas que presentan dentro de su organización son :

- ◆ **Materiales.**

No tener bien codificados y actualizados los registros con la información de todos los materiales.

- ◆ **Almacén e inventario.**

Indisciplina en cuanto al control de entradas y salidas del almacén.

Falta de conocimiento del tamaño del inventario.

Falta de clasificación ABC de materiales

Materiales obsoletos en almacén

- ◆ **Compras**

Proveedores pocos confiables.

Manejo de prioridades no acorde con lo real.

Poco o nulo monitoreo de las órdenes.

Compras urgentes. Debido a la mala planeación de materiales.

- ◆ **Ventas**

Comprometer pedidos con fechas de entrega y cantidades imposibles de cumplir.

Los precios de los productos no son los actualizados.

Los pedidos levantados en firme no son informados inmediatamente.

- ◆ **Pronóstico**

**Optimismo de la gente del área comercial y planeación.**

**Pronosticar con datos históricos y no en base a la demanda real.**

**Falta de monitoreo de lo pronosticado con la demanda real.**

- ◆ **Ejecución**

**No se da seguimiento a las órdenes.**

**Los órdenes no son elaboradas como se planearon.**

**Repetición de una misma orden.**

**Cambio del plan por prioridades del momento.**

- ◆ **Manufactura**

**No existe manejo de colas y cargas de trabajo.**

**Acumulación de trabajo de un turno a otro sin control**

**No existe control sobre el trabajo en proceso (WIP)**

**Falta de información para detectar retrabajos y mermas**

- ◆ **Informática**

**Monopolio de la información.**

**Mala distribución de información en los departamentos.**

**Falta de normalización y procedimientos en el uso de los sistemas de implementación.**

**Exclusividad y retraso en la información de cada departamento.**

- ◆ **Costos**

**Tener exceso de inventario crea un alto costo**

**Costos por producir en exceso**

**Costos de retrabajo**

**Costos por mal diseño del producto**

**Todo esto es ocasionado en gran parte por la falta de integración de la empresa, ya que como lo habíamos mencionado anteriormente, cada departamento con el afán de alcanzar sus propios objetivos pierden los objetivos y la metas generales de la empresa, lo cual repercute al final en la calidad de servicio al cliente.**

#### **IV. Justificación de la investigación.**

##### **IV.1 Importancia del estudio.**

Como el MRP es una técnica que ha demostrado que eleva la eficiencia de operación de las empresas que lo usan, creemos que el difundir esta técnica de manera práctica, para que sea consultada rápida, sencilla y concretamente, justifica la elaboración del presente trabajo.

Con el presente trabajo pretendemos generar un interés en los lectores a fin de que ellos conozcan todos los beneficios de usar el MRP y eso los motive a profundizar en el tema, tanto práctica como teóricamente, a fin de que ellos se sientan alentados y lleven estas ideas a sus empresas.

##### **IV.2 Comparación con otras alternativas.**

Existen en la actualidad muchas alternativas que se han planteado a fin de solucionar los problemas operativos de la empresa y con el fin de eficientarla, de entre ellas podemos mencionar las siguientes:

###### **- Programación y Control de la Producción.**

Esta alternativa es eficaz. Es una técnica de renovación de inventario principalmente. Su limitación consiste en que el control es llevado a cabo por una o pocas

personas en la empresa y por lo cual no está siempre actualizado, debido a que el manejo de la información es demasiada.

**- JAT (Justo a Tiempo).**

Es la filosofía más eficiente de operación, sin embargo como es un proceso de concientización a todo nivel de la empresa, tanto interno como externo, éste es largo y complicado. Tiene mejor resultado si antes la empresa ha controlado su operación con técnicas de disciplina e integración (MRP por ejemplo).

**- CTC (Control Total de Calidad).**

Es otra buena filosofía que beneficia a todo nivel de la empresa. Sin embargo, como toda filosofía viene a complementar los resultados de una técnica operativa bien implantada (MRP por ejemplo).

**- CAD-CAM.**

Técnica limitada a las áreas de producción e ingeniería.

**- Robótica.**

Herramienta orientada a utilizar elementos automáticos directamente en los procesos productivos de las empresas.



### **- Ingeniería Industrial.**

Mejores técnicas que permiten hacer más productiva y eficiente las áreas a nivel de piso (producción).

Las herramientas anteriores son excelentes, pero por si solas ninguna de ellas rendirá todo su potencial, a menos de que estén ligadas a un sistema de planeación y programación eficiente.

### **- MRP (Planeación de Requerimiento de Materiales).**

Técnica que integra todos los elementos de la empresa, permitiendo una planeación efectiva y actualizada, por medio de un sistema computarizado práctico, flexible y sencillo, que a la vez es amigable y modular para su implementación por etapas, atacando cinco áreas principalmente :

1. Inventarios.
2. Planeación.
3. Pedidos (ventas y compras).
4. Precios unitarios.
5. Producción.

**"Por esta razón creemos que es la mejor opción dentro de una empresa para obtener resultados concretos y actualizados de una forma integral y única."**

### **IV.3 Justificación económica.**

Muchas de las empresas que se interesan en implementar un sistema MRP piensan que es caro, pero nada está más lejos de la realidad, como lo veremos en la siguiente justificación económica.

Primero, según estudios realizados por CGT Systems Inc. y Kewill Systems PLC, las cuales son acordes a nuestras investigaciones, el uso del sistema MRP generó las siguientes cifras en algunas empresas:

- Una disminución al número de personal en un 25% por lo que existe un ahorro en el pago de nóminas, seguro social, Sistema de Ahorro para el retiro, primas vacacionales, aguinaldos, etc., este personal puede acomodarse en otras áreas a conveniencia de la empresa.
- Un aumento de productividad y eficiencia en mano de obra y maquinaria de un 15% podría elevar todas o cualquiera de las tres de manera unilateral.
- Aumento considerable en el nivel de servicio.
- Reducción del tiempo de entrega a la mitad, así como reducción del tiempo perdido.

Segundo, un curso de capacitación para la empresa, es un gasto que es deducible de impuestos, igualmente buena parte del proyecto es deducible de impuestos y la

otra se amortiza, como el equipo. El sistema Leasing le permite deducir como gastos de renta la inversión del equipo.

Tercero, hay en existencia sistemas MRP a precios accesibles para cualquier tamaño de empresa.

Por otra parte, valore usted los ahorros que esto le reporta, considere que estos datos son para una empresa promedio y que en su empresa pueden tener más impacto estos beneficios.

La recuperación de la inversión en un sistema MRP (ROI) se hace en un periodo no mayor a seis meses, es decir, se paga solo y todo lo demás es ganancia.

Los beneficios anteriores están al alcance de las empresas cuando se logra un buen aprovechamiento.

Por lo tanto, hemos demostrado que la implementación de un sistema MRP está al alcance de cualquier empresa y es económicamente viable.

## **V. Resultados obtenidos a través de MRP y soluciones aplicadas.**

Ya desde los capítulos anteriores, consideramos que la alternativa más adecuada para resolver los problemas planteados, es el MRP, debido a que su uso genera las siguientes soluciones:

### **V. 1 Solución al área de Materiales.**

Los beneficios más significativos que influyen en las tres áreas de materiales (Ingeniería, Almacenes y Compras) son:

- Elimina la duplicidad de códigos, ya que toda la empresa usa la misma base de datos.
- Por la misma razón, se eliminan las cartas de traducción de claves de identificación.
- Sistematiza el manejo y conversión de diferentes unidades de medida para los distintos departamentos.
- Respuesta rápida al cambio.

Ahora, para cada departamento se tiene lo siguiente:

En el departamento de Ingeniería, MRP genera una disciplina en el manejo de información, ya que al manejar una sola base de datos, genera los siguientes beneficios:

- Administra eficientemente las estructuras de todos los productos.
- Permite conocer la información de cualquier producto en cualquier instante.
- Elimina la obsolescencia en la lista de artículos.

Otros beneficios adicionales son los siguientes :

- La mala información enviada a otros departamentos se elimina.
- Se hacen las cosas de una sola manera.
- MRP obliga a codificar correctamente los productos.

En el departamento de Inventarios, se tienen los siguientes beneficios:

- Un buen uso del MRP da un 100% de confiabilidad en inventarios.
- Disponibilidad de las existencias en cualquier momento.
- Fácil manejo y en línea de las transacciones en los almacenes.

- MRP permite utilizar la técnica de reordenamiento más adecuada a cada necesidad.
- Permite una buena disciplina en el manejo de inventarios, permitiendo conteos bien programados y uso de políticas ABC.

**En el departamento de compras los beneficios de usar MRP son:**

- MRP da las prioridades de cual material comprar.
- El proceso, desde las requisiciones de compra, hasta la llegada al almacén del material, se vuelve eficiente.
- El programa de compras es congruente con el programa general de la empresa.
- Da la información necesaria para evaluar a los proveedores.
- Permite monitorear las órdenes, ya sean requeridas, en tránsito y cerradas.
- Permite la proyección de flujo de efectivo, ya que como el MRP dice que comprar, se sabe cuánto se va a gastar.

## **V. 2 Beneficios del MRP al área de planeación.**

De la misma forma en que MRP soluciona el problema en materiales mediante el uso común de una base de datos, en el área de Planeación con el MRP se solucionan los problemas mediante el manejo de un plan de producción común que dirija esta área.

El uso de este plan común permite la integración del departamento de ventas a los departamentos de planeación y producción, por lo que ahora se va a producir de acuerdo a un plan que responda a las exigencias del mercado.

### **V.2.1 Soluciones al área de ventas y pronóstico.**

**Los beneficios que se tienen en el área de Ventas son:**

- Las fechas y cantidades de los pedidos se cumplen, pues son acordes al plan de trabajo de la empresa.
- Se tiene conocimiento en línea de la información de todos los productos disponibles (existencias, precios, descuentos, etc.)
- Es imposible vender productos que el departamento de Ingeniería/Diseño no haya aprobado.

- Permite planear las cotizaciones, ayudando al proceso de planeación.
- Los pedidos en firme se actualizan al sistema en línea, lo que permite integrarlos al plan de producción.
- Mediante el sistema se controla la cartera de clientes, en donde se manejan aspectos como histórico de ventas, créditos, seguimientos, etc.

**Para el Pronóstico, se tiene la siguiente solución:**

- El pronóstico no se basa en expectativas, sino en realidades.
- El pronóstico sólo puede ser alimentado al sistema por una persona, a fin de que solo exista un pronóstico.
- La demanda es el principal factor del pronóstico.
- El pronóstico únicamente se realiza a nivel de producto terminado, tal y como debe ser.



## **V.2.2 Ventajas al programa de producción.**

**La solución al programa de producción, tiene las siguientes ventajas:**

- El programa de producción es coherente con la demanda, los suministros y la capacidad, debido a que hay un plan general que unifica y balancea estos factores.
- El programa de producción considera las mermas y retrabajos a fin de tener un plan que responda mejor a esos problemas.
- Se programa de acuerdo a las prioridades a fin de dar un mejor servicio a clientes.
- Se utilizan las técnicas y políticas de reordenamiento más adecuadas para cada producto.
- Se usa la lógica de " como se fabrica ", definida ésta en la estructura del producto.
- Se utiliza un horizonte de planeación dinámico que tiene como meta manejar la demanda y el suministro bajo la premisa de un tiempo determinado.
- Un punto muy importante, para cualquier empresa, es que el sistema MRP que se use, permita simular un programa de producción a una determinada fecha, para conocer su impacto en planeación de materiales y recursos.

### **V. 3 Soluciones al problema de ejecución.**

En términos generales, podemos decir que el MRP permite poner a la disposición del usuario, toda la información generada durante el proceso de producción.

El beneficio directo del punto anterior es que el usuario tiene la información necesaria para tomar las decisiones respecto a su trabajo de manera oportuna.

#### **Otras de las ventajas que proporciona el MRP son:**

- Permite monitorear y controlar, todas las órdenes en forma individual, desde su inicio hasta completarias y en forma histórica para futuras referencias.
- El MRP da las prioridades de que órdenes fabricar en cada centro de trabajo.
- Se tiene un control adecuado de las órdenes de maquila, porque ésta es manejada como un centro de trabajo integrado.
- El sistema contempla la posibilidad de usar rutas y materiales alternativos.
- Al igual que en Ingeniería, donde existe una lista de materiales, en el área de producción se tiene la ruta de fabricación de la parte, que incluye el número de operación, centros de trabajo, cantidades de material a usar, tiempos estándares tanto de preparación como de ejecución

- Todo tipo de variación en los centros de trabajo se reporta en línea, lo que permite realizar los ajustes necesarios de manera inmediata.
- El trabajo en proceso es conocido en forma inmediata en cantidad y costo.

#### **V. 4 La integración, la solución.**

Con el uso adecuado de MRP, los tres objetivos de la empresa: máximo servicio a cliente, máxima eficiencia en producción y mínima inversión en inventarios, se cumplen de manera satisfactoria.

Ya hemos mencionado de que mediante MRP, la empresa utiliza una sola base de datos y un único plan de producción, por lo cual solo se hacen las cosas de una manera: la correcta. Todo lo anterior se puede resumir en una palabra "integración".

Mencionamos la integración porque todos los departamentos están interconectados mediante MRP, cada uno, tiene su responsabilidad con el sistema y al mismo tiempo recibe los beneficios del mismo.

Es claro entender, a estas alturas, que cada departamento solo puede participar en MRP en las actividades que le competen, teniendo denegado el acceso a las demás.

La asignación de accesos en el sistema, esta dada generalmente por la gente del área de informática (o líder de proyecto).

El sistema MRP es un sistema de usuarios, ya que cada departamento contribuye con su información, la cual debe ser la correcta (si usted le meta basura, le saldrá basura) por lo que el departamento de informática pasa a ser de un monopolizador a un coordinador de información.

Una de las características de MRP es el ser modular, esto permite implementar los módulos adecuados en el momento necesario. Esto elimina de tajo los interminables programas desarrollados por informática debido a la mala comprensión de los requerimientos de información de cada departamento.

Como existen sistemas MRP para todas las plataformas de computo, los equipos y herramientas que la empresa debe usar son aquellos que estén a su alcance y aprovechar todo lo bueno existente.

La implementación de un sistema MRP genera una normalización de métodos y procedimientos para el aseguramiento de la calidad de la información.

Los beneficios económicos de la integración impactan las siguientes áreas:

- Se reducen un 20 a un 35% los inventarios, reflejándose en un descenso drástico en los costos de oportunidad del capital, mantenimiento y obsolescencia que porcentualmente es mayor al porcentaje de reducción de inventario.

- Los costos de producción se reducen debido a que no se tienen carencias de material, el costo por orden se optimiza, se minimiza el desperdicio y en general aumenta la eficiencia de la operación.

- Los costos de administración y sistemas se reducen significativamente.

Todo lo anterior, solo busca un objetivo: dar un servicio y calidad al cliente, ya que con MRP :

- La empresa se compromete con el cliente, con la seguridad de cumplirlo.

- En la medida en que la empresa cumpla su compromiso con sus clientes, lo cumplirá con la sociedad.

-La empresa podrá situarse en una posición en la que sus planes beneficien a sus clientes y a si misma.

- Existe un proceso de mejora continua, debido a la retroalimentación en el proceso, entre los departamentos de la empresa y el cliente. Lo que resulta en la mejor calidad, mejor servicios y menor precio.

## **VI. Elementos para una implementación de MRP.**

Quizá ahora usted este convencido de que un sistema MRP es la respuesta a los problemas de su empresa, pero ¿cómo empezar?, ¿qué se requiere para implementar un sistema de este tipo?, en las siguientes líneas trataremos de contestar a estas preguntas.

Sabemos que cada compañía es un ente único y que la problemática que presenta es especial en cada caso, sin embargo, mencionaremos a continuación los elementos básicos necesarios para una implementación:

- Capacitación.
- Líder del Proyecto
- Información
- Hardware
- Software

### **VI.1 Capacitación y entrenamiento.**

Como mencionamos capitulos atrás, el éxito del proyecto depende de la gente operativa de la empresa ( ingeniería, planeación, producción, compras, ventas, informática, etc. ) es entonces de primordial importancia que toda la gente que vaya a estar involucrada en el proyecto del MRP (usuarios) reciba tanto la capacitación en el funcionamiento de la técnica del MRP, como el entrenamiento en el sistema (software) elegido.

Para que el proyecto funcione, la gente deberá estar convencida que el MRP les será útil en sus labores cotidianas, es por ello que se sugiere que todos los usuarios del sistema sepan:

¿Qué es un MRP?

¿Cómo impacta a la empresa?

¿Qué beneficios se pueden esperar del mismo?

¿Cómo interviene cada área al buen funcionamiento del proyecto?

Una vez que todos los usuarios sepan y estén convencidos que el uso del MRP les reportará beneficios casi inmediatos, las posibilidades de un proyecto exitoso serán mayores y la gente trabajará motivada y sabrá hacia donde se dirigen sus esfuerzos.

Es importante también instruir a los involucrados en el proyecto (usuarios) en el uso del software; esto abarca conocimiento de la información general, manejo de menús, introducción de información, generación de reportes, conocimiento del impacto de la información, opciones de ayuda, utilerías, etc. todo esto a nivel de usuario de un paquete de cómputo.

## **VI.2 Líder del Proyecto.**

Es conveniente que una persona capacitada se haga cargo del proyecto a tiempo completo. Esto es debido a que así el proyecto será su prioridad y podrá dedicar todo su tiempo a implementar exitosamente el sistema MRP.

Cuando se elige a una persona, que además de realizar su trabajo, tenga la función de líder del proyecto, ocasiona que la implementación se realice en un tiempo mayor o tenga carencias.

El trabajo del líder del Proyecto será coordinar las responsabilidades de todos los usuarios, así como el cumplimiento oportuno de las mismas en cada área involucrada.

Esta persona reportará directamente a la dirección los avances del proyecto y deberá tener la autoridad suficiente para hacer las anotaciones y acciones pertinentes para llevar a buen fin el proyecto.



### **VI.3 Información.**

La información en una implementación de un sistema MRP es uno de los aspectos más importantes, pues la información no sólo debe existir, sino ser de calidad, recordemos que la información es la materia prima de las decisiones, de ahí que contar con una información inicial confiable nos dará la pauta para una implementación exitosa.

Antes de la implementación deberá de efectuarse un estudio de requerimientos de información, de acuerdo al número de productos terminados de la empresa, subensambles, materias primas, procesos, almacenes, número de proveedores, etc. Se calcula el volumen de información que se va a manejar y una vez que se conoce este volumen, se tienen las bases para decidir sobre el equipo (hardware y software) necesario para ello.

La información básica inicial para la implementación de un MRP es la siguiente:

- Estructuras de los productos (Lista de Materiales) y volúmenes planeados.
- Registros de Inventarios.
- Rutas de Producción (tiempos y procesos).

Al avanzar en la implementación se irán incluyendo otros datos de igual importancia de las áreas de ventas, compras, contabilidad, etc.

Los expertos recomiendan tener una exactitud en la Lista de Materiales del 99% y en los registros de inventario de un 95%, pues como ésta es la base de todo el sistema, deberá ser lo más exacta posible.

Cabe mencionar que la información inicial que se introduzca al sistema, debe ser exacta; sin embargo cada compañía deberá de implementar las políticas necesarias para asegurar que la información no se deteriore con el paso del tiempo, sino que sea cada vez más fidedigna, aunque siempre modificable bajo control.

#### **VI.4 Hardware.**

En la actualidad, la mayoría de las empresas cuentan ya con un equipo de cómputo, el cual pueden usar o adecuar para la implementación de un MRP.

De acuerdo a los resultados del estudio de Requerimientos de información, se podrá definir la capacidad del equipo de cómputo que se necesita.

Dependiendo del tamaño y de los recursos de la empresa, será el tipo de equipo de cómputo a utilizar, pues se tiene la ventaja de un sistema MRP puede utilizarse en una PC, o en un sofisticado equipo Mainframe. Otra variable a tomar en cuenta en la elección del equipo es el número de usuarios que tendrá el sistema.

Sea cual fueren las circunstancias de la empresa, podemos afirmar que existen en el mercado los equipos necesarios para la implementación de un MRP al alcance de cualquier compañía.

## **VI. 5 Software.**

Existen en el mercado actualmente sistemas MRP para todas las plataformas (hardware) por lo que su compañía podrá elegir de entre todos ellos el que más se apegue a sus necesidades. Recomendamos hacer una evaluación de al menos tres sistemas MRP antes de elegir uno, pues pese a que todos trabajan con la misma filosofía, algunos están orientados hacia ciertos ambientes de producción (lotes, continuo, taller...) lo que representa un beneficio extra si su compañía trabaja bajo esos ambientes.

De los resultados del estudio de requerimientos de información de derivarán las necesidades, las cuales se deberán cubrir con el software elegido.

Algunas de las características importantes del software de MRP, según nuestro criterio, deberán ser las siguientes:

- Permitir intercambio de información con otras aplicaciones informáticas.
- Estar disponible en español, de preferencia.
- Contar con capacitación/soporte técnico especializado y oportuno local.
- Tener actualizaciones y mejoras periódicas.
- Ser un sistema probado, es decir, que existan compañías donde se use actualmente y con buenos resultados.
- Ser modular y permitir la implementación por etapas.
- Trabajar bajo una filosofía MRP.

Al igual que en el caso del Hardware, creemos que en México hay disponibilidad de sistemas MRP que están al alcance de cualquier empresa y que cuentan con los servicios requeridos para una implementación exitosa.

#### **VI.6 Tiempo de implementación de un sistema MRP.**

Sabemos de antemano que cada compañía se encuentra en una situación diferente a cualquier otra y que aunque en general la problemática es similar, en lo particular cada empresa es única.

Es por ello que el definir un período para la implementación de un sistema MRP dependerá de la prioridad que la compañía le de al proyecto.

En términos generales, podemos hablar de tres grandes variables en la implementación de un sistema MRP :

- El trabajo
- El tiempo
- Los recursos

En cualquier implementación podemos dos de estas variables, pero la tercera invariablemente se incrementará.

Es responsabilidad de la Dirección de la empresa definir qué variables se fijará y por lo tanto cual de las tres variables habrá que incrementar.

También cabe mencionar que estas no son la únicas variables, pues depende del tamaño de la empresa, del volumen y tipo de información que maneje, del equipo actual (hardware), etc.

Un aspecto decisivo en la determinación del tiempo de implementación es el convencimiento que la dirección de la empresa tenga del proyecto, además de que a nivel operativo los participantes también estén convencidos de que el proyecto reportará beneficios a la empresa.

Sin embargo, tomando como ejemplo el tiempo de las diferentes compañías que han implementado exitosamente MRP han tomado, podemos decir que este fluctúa entre 6 y 18 meses.

No obstante los resultados y mejoras de implementar MRP se notarán de inmediato, pues en el trabajo día a día, cada usuario podrá ver que su trabajo se facilita cada vez más.

## **Conclusiones.**

En base al estudio realizado, hemos demostrado que con el uso de MRP podemos cumplir los tres objetivos de la empresa de forma exitosa, que son:

⇒ Elevar el nivel de servicio a clientes.

⇒ Minimizar la inversión en inventarios.

⇒ Aumentar la eficiencia de operación.

Se comprobó que la Planeación de Requerimientos de Materiales es efectiva y actualizada, práctica, flexible, sencilla, amigable y modular lo que permite una amplia cobertura de las necesidades de cualquier empresa manufacturera.

También observamos, que al usar un MRP, se crea un proceso de integración y mejora continua dentro de la empresa, lo que es una ventaja única.

Estadísticamente, existe un incremento sustancial de empresas que han adquirido un sistema MRP así como en el número de empresas dedicadas a su distribución e implementación.

Por todo lo anterior, queda demostrado que el sistema MRP es un sistema rentable y una herramienta con la que la industria puede contar para afrontar los retos presentes y futuros que exige la globalización así como la integración regional, en la productividad, en la competitividad y en la excelencia.

**Bibliografia.**

**MRP: MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING**  
The new way of life in Production and Inventory Management  
Joseph Orlicky  
McGraw-Hill Book Company  
New York, N. Y.  
1975

**APICS DICTIONARY**  
Fourth Edition  
American Production and Inventory Control Society, Inc.  
Thomas F. Wallace, Editor.  
1982

**APICS**  
Professional Education in Production and Inventory Management  
Certification Program Study Guides

**PRODUCTION SYSTEMS: PLANNING, ANALYSIS AND CONTROL**  
James L. Riggs  
Edit. John Wiley & sons

**MATERIAL REQUIREMENT PLANNING BY COMPUTER**  
Oliver W. Wight, George W. Plossl  
**APICS**  
Washington, D.C.  
1971

**PRODUCTION AND INVENTORY CONTROL HANDBOOK**  
James H. Greene  
McGraw-Hill  
1970



**ADMINISTRACION DE PRODUCCION Y OPERACIONES**

**Richard J. Hopeman  
CECSA**

**LA VENTAJA MANUFACTURERA**

**Niegel Slack  
Editorial Panorama  
1993**

**NOTAS DEL CURSO MRP.**

**Técnicas de Productividad  
Ing. Roberto Rodas Lecona.  
TECPRO  
1992**

**PRINCIPIOS Y TÉCNICAS DE CONTROL DE PRODUCCION  
E INVENTARIOS.**

**George Ploss, Oliver Wright  
Prentice Hall  
1975**

**MANUFACTURA DE CATEGORIA MUNDIAL.**

**John Schomberger  
Edit. Norma  
1982**

**PRODSTAR MRP, MANUAL DE DESCRIPCION DEL PRODUCTO.**

**CGI System  
Pa, USA.  
1993**

**Micro-MAX MRP PRODUCT GUIDE**

**MicroMRP Inc.  
Foster City CA, USA  
1992**

**THE ROLE OF THE TOP MANAGEMENT IN THE INVENTORY CONTROL**

**George Ploss**

**Prentice Hall**

**1979**

**GUIA PARA LA PLANEACION DE SU NEGOCIO**

**David H. Bangs**

**Promexa**

**1990**

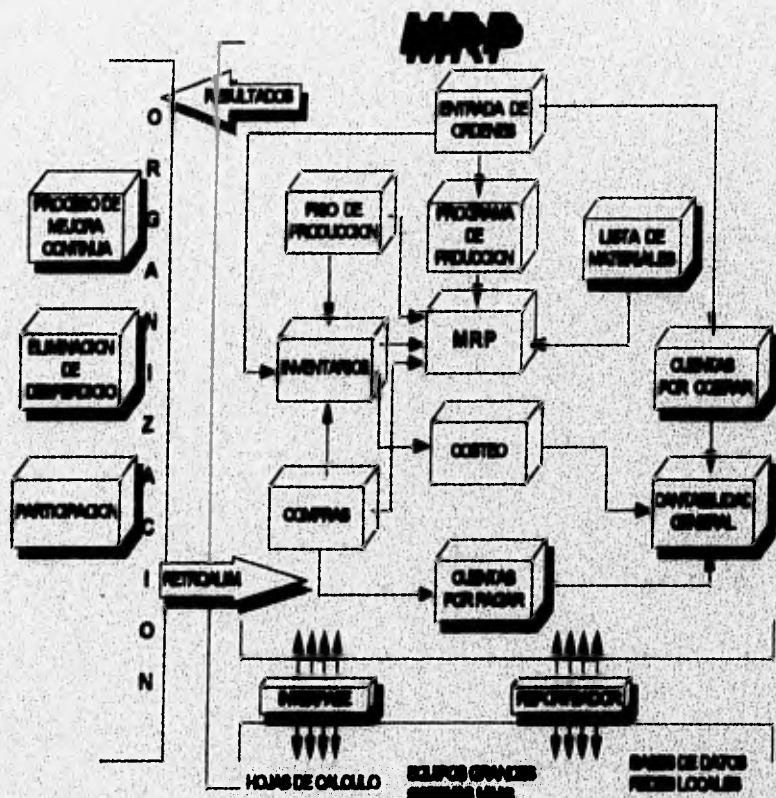
**NUEVAS TECNICAS DE GESTION DE STOCKS: MRP Y JIT**

**Romón Companys Pascual y Joan B. Fonollosa i Guardiet**

**Marcombo, S.A.**

**1989**

Apéndice



Fuente: Técnica de productividad, S.A. de C.V. Propaganda del sistema MRP MAX.

## RELACIONES DEL MRP

