



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

UNIDAD GUADALAJARA

CON RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL DE ESTUDIOS DE
LA SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA, SEGUN ACUERDO N° 81692
CON FECHA 15-XII-81

EVALUACION, SELECCION E IMPLANTACION DE UN
SISTEMA DEL PLAN MAESTRO DE
REQUERIMIENTOS (M.R.P.)

ROBERTO VILLANUEVA DE VEGA

ZAPOPAN, JALISCO

A ENERO 1988



50105

2740000000



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

UNIDAD GUADALAJARA

CON RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL DE ESTUDIOS DE
LA SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA, SEGUN ACUERDO N° 81692
CON FECHA 15-XII-81

EVALUACION, SELECCION E IMPLANTACION DE UN
SISTEMA DEL PLAN MAESTRO DE
REQUERIMIENTOS (M.R.P.)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A

ROBERTO VILLANUEVA DE VEGA

ZAPOPAN, JALISCO

A ENERO 1988

TE
CLASIF: II 1988 VIL
ADQUIS: 50109 ²
FECHA: 23/Mayo/03
DONATIVO DE _____
\$ _____

Adquisición de 4437



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

UNIDAD GUADALAJARA

PROLONGACION CALZADA CIRCUNVALACION PONIENTE No. 49

CD. GRANJA, ZAPOPAN, JAL.

COD. POSTAL 45010

TELS. 21-59-96, 21-09-97 Y 22-53-35

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Sr. Roberto Ignacio Villanueva de Vega
P r e s e n t e.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación en la alternativa TESIS titulado EVALUACION, SELECCION E IMPLANTACION DE UN SISTEMA DEL PLAN MAESTRO DE REQUERIMIENTOS (M.R.P.)

presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos - a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.


A T E N T A M E N T E
EL PRESIDENTE DE LA COMISION

Zapopan, Jal., a Enero 8 de 1988.

EVALUACION , SELECCION E IMPLANTACION DE UN SISTEMA DEL PLAN MAESTRO
DE REQUERIMIENTOS (M . R . P .)



UNIVERSIDAD PANAMERICANA
UNIDAD GUADALAJARA

INDICE .

I N D I C E

Página.

INTRODUCCION

I. QUE ES M.R.P. ?	12
A. Conceptos.	12
1. Lógica del Sistema M.R.P.	19
B. Sistema automatizado de M.R.P.	26
1. M.R.P. de Hewlett Packard.	28
a. Operación del Sistema M.R.P. en Hewlett Packard	30
2. Sistema M.R.P. de la I.B.M. (Sistema MAPICS).	39
II. COMO DECIDIR SI SE REQUIERE M . R . P	43
III. COMO SELECCIONARLO.	46
A. Que buscar en un sistema de M.R.P.	46
B. Análisis económico.	54
IV. COMO SE PREPARA PARA LA IMPLANTACION.	65
V. PROCESO DE IMPLANTACION.	68
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	73
A. Elementos de éxito para la implantación de M.R.P.	73
B. Como alcanzar el éxito y los beneficios que éste genera. ...	75
C. Conclusiones.	82

BIBLIOGRAFIA

ANEXO A

GLOSARIO

INTRODUCCION .

INTRODUCCION

Actualmente la industria Mexicana atraviesa por una etapa crítica de bido a la situación económica del país. Por éste motivo la administración de los recursos de la industria debe hacerse de manera inteligente si se pretende subsistir en un mercado tan competido. En la administración de la industria, uno de los recursos más importantes es el de los inventarios. Debido a la alta inflación, y el costo del capital, la tendencia es mantener en inventario el menor material posible durante el período más corto posible. Para lograr esto, el ejecutivo mexicano, y en particular el jalisciense requieren de una herramienta que les permita ser más productivos. El propósito de éste estudio es presentar a los empresarios jaliscienses la técnica del " Plan Maestro de Requerimientos " :M.R.P., y una metodología para la evaluación, selección e implantación del mejor sistema computarizado de M.R.P. .En este documento se muestra la experiencia de una planta de manufactura de computadoras en Guadalajara, la cual inició con el enfoque de comprar "juegos" completos de partes y lo que le ocasionó altos niveles en inventarios de exceso y obsoleto, para luego implantar un sistema integral de M.R.P. y lograr reducciones muy significativas en un período de un año. El objetivo es aprender de esta experiencia y hacer llegar este tipo de tecnología a la industria mediana tapatía.

El control de inventarios se ha vuelto un problema muy común entre las empresas ya que ocasiona grandes inversiones congeladas por algún tiempo. Las empresas que buscan una mejor utilización del dinero están conscientes que del mejor control de inventarios se pueden evitar proble-

mas financieros. Los inventarios son la fuerza fundamental para el existir de las empresas, por esta razón el empresario consciente de la situación debe buscar el mejor sistema, de acuerdo a su empresa, para el control de inventarios. Es así como hace diez años, se hizo un análisis de los artículos que tienen demanda dependiente o derivada conjuntando producción -- con inventarios y obteniendo como resultado lo que se conoce como Planeación de Requerimientos de Material (M.R.P.), que es un control de inventarios.

Por el gran trabajo de escritorio y fechas límite es difícil llevar a la practica la M.R.P. por lo que se implantó en una computadora como un sistema en el que se introduce el programa de producción y se conjuga con el archivo de materiales y el programa maestro de inventarios y así la computadora puede predecir la demanda futura de cada parte, obteniendo como resultados menos faltantes y menores inventarios.

Aunque las empresas tienen fácil acceso a las computadoras y a los sistemas, es necesario llevar a cabo un estudio sobre la inversión requerida y sobre la utilización que se le va a dar, ya que por lo costoso podría resultar contraproducente no solo en el aspecto económico de la empresa sino en el factor humano. No sólo tenemos que involucrar el factor económico sino que debemos seleccionar el mejor sistema, del que obtendríamos mayores beneficios y con los que alcanzaríamos los objetivos de la empresa.

La selección de un sistema requiere de un análisis anterior a la implantación de dicho sistema a seleccionar ya que debemos estar preparados para trabajar con dicho sistema y así obtener los beneficios, inmediatamen

te de la implantación, ya que el no estar preparados para trabajar con el sistema nos crearía problemas y en lugar de ser útil nos perjudicaría. Por lo que esta tesis es un estudio realizado sobre un sistema específico - (Sistema M.R.P.) en el que definimos como hipótesis lo siguiente : " La selección e implementación exitosa de un sistema computarizado de M.R.P. requiere de una metodología formal y documentada " .

El objetivo de llevar a cabo dicho estudio del sistema M.R.P. es el de obtener un documento que abarque todos los aspectos que encierra el sistema, desde la toma de decisión de adquirirlo hasta el proceso de implantación exitosa del sistema. Por la novedad, en México, del sistema M.R.P., no ha habido un estudio en el que se destaquen los objetivos y los beneficios que se obtienen del sistema y cómo alcanzarlos, aunque este sistema fue creado en Estados Unidos no existe información suficiente que -- nos ayude o que nos sirva de base como futuros usuarios. Existe información que habla de la lógica del sistema, ésto es, de cómo se creó y cómo trabaja internamente, pero no habla de cómo o de las razones por las que debemos utilizarlo.

Por la poca información que existe sobre el uso y funcionamiento del sistema M.R.P. no ha habido bases suficientes para utilizarlo e implantarlo exitosamente. La información que se tiene a la mano sobre este tema habla de la lógica del sistema M.R.P. pero no de las experiencias sobre la implantación, por lo que esta tesis aporta documentación sobre su implantación y su uso en base a la experiencia que se ha tenido al trabajar con el sistema, además incluye una guía para la implantación exitosa.

Con este estudio se pretende documentar una experiencia que servirá

de apoyo para los que pretenden cambiar un sistema tradicional utilizado en su empresa, por el sistema M.R.P. y evitar la aversión al cambio entre los usuarios del sistema.

El objetivo de esta tesis es desarrollar un modelo de evaluación de las diversas alternativas de sistemas M.R.P., que tome en cuenta exclusivamente los factores objetivos relevantes y en base a ellos obtener un valor numérico a cada alternativa que ayude a la decisión de seleccionar un sistema y dejar una guía para la implantación exitosa del sistema y así se logren los objetivos y beneficios en el menor tiempo posible y el cambio inmediato.

En el capítulo uno se explica de una manera sencilla, esquemática y descriptiva los conceptos de M.R.P. (Planeación de requerimientos de material). Este capítulo incluye la lógica del M.R.P. a través de un ejemplo sencillo, claro y estructurado en el que se explica el objetivo y los procedimientos. Debido a que es un sistema computacional que forma parte de otros sistemas con los cuales interactúa, en este capítulo se explica como se conjunta con otros módulos para formar un sistema más completo, describiendo los dos paquetes de software que incluyen el M.R.P. y otros módulos. En capítulos posteriores se evalúa cada paquete de software como alternativas distintas para hacer ver las diferencias y cualidades de cada uno de ellos.

Debido a que este estudio se llevo en Hewlett Packard de México describimos brevemente cada modulo del sistema completo denominado MM/3000 y aquí señalamos en específico los reportes que genera el sistema M.R.P. Se menciona el sistema de la empresa I.B.M. que es la otra alternativa, en

este sistema se involucra el modo M.R.P , dicho sistema se conoce como M A P I C S .

En el capítulo dos se toca el tema central, trata de cómo decidir si se requiere un sistema de M.R.P. computarizado. En este tema se mencionan factores de eliminación, según la empresa, para así evitar que se continúe el estudio si no reúne algún factor.

El capítulo tres comprende una forma para evaluar y seleccionar un sistema en cuanto a factores que ofrece, aquí no pretendemos dar una calificación final, sino conjuntar los elementos comunes de las alternativas para que se capte en que difieren unos de otros y en que están más fuertes. Parte central del proceso de decisión es el resultado de la evaluación económica, en este capítulo se lleva a cabo dicha evaluación cuantificando los costos en que se incurre y los beneficios que se alcanzan para ambas alternativas, dando un resultado específico sobre un análisis costo/beneficio . De aquí se puede concluir las ventajas y desventajas de una con otra.

En el capítulo cuatro pretendemos dar los pasos necesarios para la implantación, esto es, lo que hay que elaborar antes de implantar el sistema. Estos pasos son la base para el buen comienzo de la utilización del sistema para así alcanzar los objetivos y beneficios y evitar la pérdida de tiempo por una mala planeación.

El capítulo cinco describe el proceso de implantación, esto fue en base a la experiencia de una empresa. En el proceso se incluyen las actividades que hay que efectuar para alcanzar el éxito. En este capítulo damos un ejemplo en el que ponemos en práctica los conceptos del proceso de im

plantación. El ejemplo es sobre una fábrica de pinturas y lo que sucede en la mayoría de las empresas, solo que la diferencia puede variar en cuanto al tiempo que se le asigne a cada actividad o en conjunto a cada etapa.

Al final del trabajo describimos las conclusiones y recomendaciones a que se llegó con el estudio, esto es, la importancia de la selección del mejor sistema de M.R.P. para una compañía en particular. Aquí hacemos mención de los elementos de éxito para la implantación y utilización del M.R.P., cómo alcanzarlos y los beneficios que éstos generan.

Como anexo está una explicación de lo que son los requerimientos brutos y los requerimientos netos y para ello desarrollamos un ejemplo sencillo.

CAPITULO I .

QUE ES M . R . P . ?

I. QUE ES M. R. P.

(PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES)

A. Cómo Funciona.

Planeación de requerimientos de materiales (M.R.P.) es el nombre que se da al resultado del análisis de requerimientos de los artículos que tienen una demanda dependiente o derivada de un producto final formado por el conjunto de dichos artículos. Dicha demanda (futura) se estima a partir de los pronósticos de ventas y de los programas de producción es estimados. Utiliza un pronóstico de demanda de productos que tienen una demanda independiente, conjuntamente con listas de materiales o artículos que forman dicho producto.

La lista de materiales para cada producto final se incluye en el archivo de lista de materiales y este muestra todas las partes que se necesitan. Si el programa de producción se introduce en la computadora y se conjuga con el archivo de materiales y el programa maestro de inventarios, la computadora puede predecir con precisión la deman da futura de cada parte. (1)

En la figura uno (pg.16) explicamos esquemáticamente las salidas que genera el sistema M.R.P. al procesar las entradas. Esta figura uno esta ba sada en los conceptos que traducimos del libro de Orlicky. (2)

En la figura uno la demanda futura de cada parte es lo que se calcu la mediante el sistema de planeación de requerimientos de materiales. Dicha demanda representa los requerimientos de materiales que responde a qué materiales, en qué cantidad y cuándo es necesario tenerlos en almacén

(1) GALLAGHER, Charles A. y WATSON, Hugh J.: Métodos Cuantitativos para la toma de decisiones en Administración, México, Ed. Mc. Graw Hill de México 1983, Pg. 453.

(2) ORLICKY, Joseph. Material Requirements Planning: 'The new way of life in Production and Inventory Management'; New York (USA), Mc. Graw-Hill Book Company, 1975. Capítulo 3.

o en la planta.

El programa de producción ya considera la demanda o pronóstico de de manda. La figura número dos (pg. 16) nos muestra cómo o qué se requiere para obtener dicho programa de producción o plan maestro de producción (M.P.S.) .

En conclusión el sistema M.R.P. calcula con anticipación el consumo futuro de materiales o artículos, cuya demanda depende de los artículos para los cuales se efectuó un programa de producción.

Es importante y útil ya que genera planeación de requerimientos, el cual sugiere órdenes de compra oportunas.

El tener un sistema M.R.P. implantado en una empresa ofrece muchas ventajas importantes, reduce los inventarios y permite el control de infor mación. El sistema M.R.P. es importante en estos tiempos debido a los gran des problemas económicos de las empresas, en la mayoría de dichas empresas mantienen niveles altos de inventarios, que utilizan grandes espacios para equipo de almacenaje causando inversiones muy altas en inventarios y alma cenes enormes.

El sistema M.R.P. efectúa, por medio de su lógica requerimientos que actúan directamente sobre el producto y considera las existencias para calcular requerimientos.

El sistema M.R.P. sugiere órdenes de compra que podrán ser colo- cadas a tiempo para evitar tener inventarios; y sugiere acciones en cuan- to a órdenes existentes.

Por ejemplo, consideremos una empresa cuyo departamento de compras efectúa sus operaciones o funciones a través de diez compradores. Cada comprador se encarga de controlar determinadas partes (aproximadamente 200 partes por comprador), manteniendo en el almacén dichas partes en el

momento en que se requieren. Dichas partes se le asignan a cada comprador con anterioridad y de acuerdo a producto o familias de productos.

En esta empresa se fabrican cien productos y cada uno está compuesto o formado por un promedio de 200 partes cada uno. La estructura de cada producto se forma de cuatro niveles promedio de ensamble (ver figura tres pag. 17). Para obtener el producto terminado es necesario formar primeramente los ensambles del nivel 4 y así sucesivamente, esto significa que el producto de la figura tres (pg. 17) se ensambla de abajo hacia arriba.

En la figura tres vemos la estructura de lo que podría ser un producto. Las doscientas partes se encuentran distribuidas en los cuatro niveles (nivel 1,2,3 y 4) y muchas veces puede existir partes iguales pero en distintos niveles y en todos los productos (Por ejemplo la parte A en figura tres que se repite varias veces y en dos niveles y pudiera estar en varios productos).

Aquí ya podemos observar la importancia y utilidad del sistema M.R.P. en lo que respecta a ese producto o parte A que se repite, ya que no se va a requerir la misma parte A al mismo tiempo ya que se encuentra en dos niveles y pudiera estar en más productos. He aquí la importancia del sistema M.R.P., el sistema utiliza un pronóstico de demanda de artículos (con demanda independiente) y calcula para cada producto, el consumo futuro de sus partes (Ejemplo de la parte A) cuya demanda depende del producto final. Como el sistema M.R.P. da resultados sobre el análisis de cada producto, evita que se tengan en cuenta en inventario muchas partes debido a la diferencia de tiempo en que se usan. Sin el sistema M.R.P calcularíamos el total de partes que se requieren (Por ejemplo la parte A) sin importar cuándo se utilizaran y se comprarían un gran número de dichas partes, para tenerlas en almacén, según la cantidad económi-

ca de pedido tradicional. La importancia estriba en que nos da requerimientos exactos en el tiempo necesario para ordenar lo suficiente.

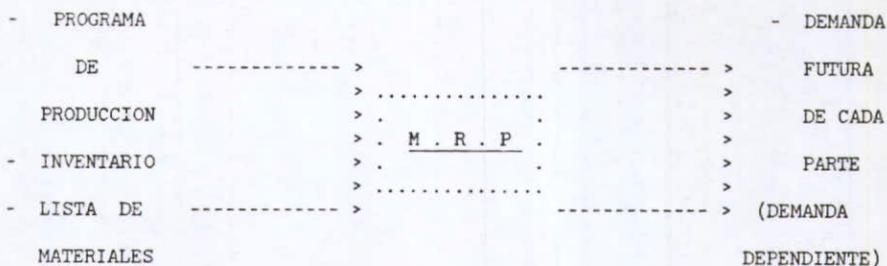


Figura 1 .

Origen de las Entradas del Sistema M.R.P.

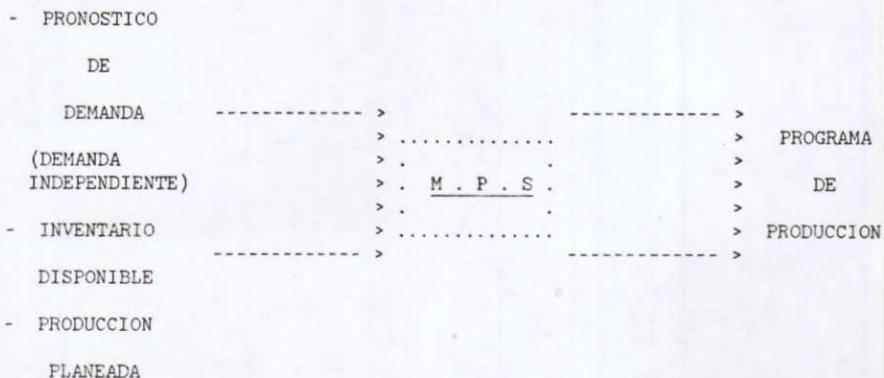


Figura 2 .

Origen de las entradas del Sistema M.P.S.

(Programa Maestro de Producción)

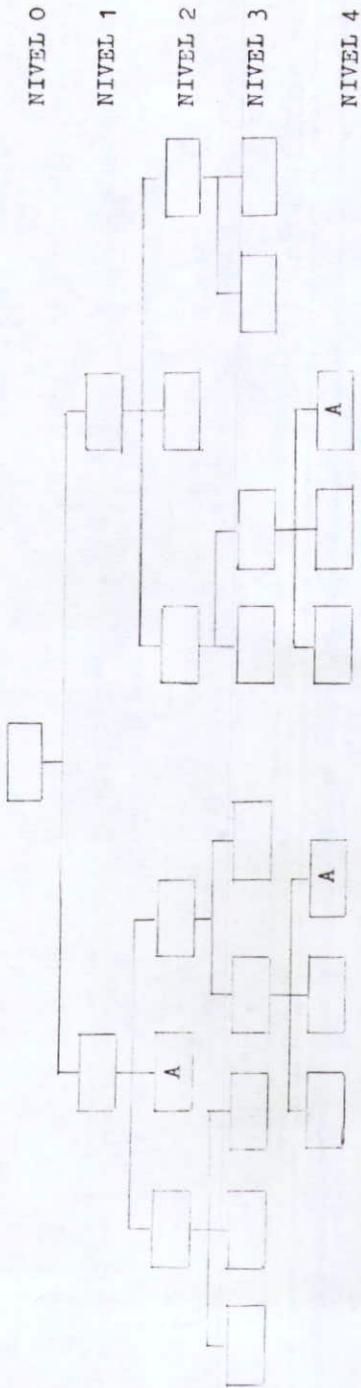


Figura # 3 .
Existencia de componentes
en diferentes niveles.

La empresa H.P. tienen 200 proveedores (Nacionales e Internacionales) lo cual es ventajoso ya que existe variedad en calidad, precio y tiempos de entrega. El sistema M.R.P. es útil en estos casos ya que al planear los requerimientos tenemos la oportunidad de ordenar a cualquier proveedor en caso de que uno falle y/o varíe los precios.

Habría que pensar que sin el sistema M.R.P. tendríamos que mantener inventarios y los compradores sólo se dedicarían a vigilarlos, quizás habría que tener más compradores por el número de partes que se manejan y cada uno estaría calculando continuamente la cantidad a ordenar, el número de pedidos en el año, cada cuándo hacerlos y no tomaría en cuenta el tiempo que tarda el proveedor en surtir, ya que tiene establecido un inventario de seguridad.

Otra utilidad del sistema M.R.P. es que disminuye el espacio de almacenaje, por ejemplo, el caso de esta empresa que solo contaba con tres almacenes, los cuales uno se utilizaba para recibir las partes mientras se efectuaba el control de entrada, otro servía para almacenar subensambles, que permanecían temporalmente y otro se utilizaba para almacenar el producto terminado. Estos almacenes redujeron su espacio ya que no se tenía tanto producto en espera de ser revisado o utilizado y por el mecanismo del sistema se evitó tener mucho tiempo en almacen los subensambles. Una ventaja importante que ofrece el sistema M.R.P. es que si hay una cancelación de unidades a producir, inmediatamente el sistema M.R.P. sugiere acciones sobre órdenes, modificando el resultado final. Sin el sistema, una cancelación, podría afectar económicamente a la empresa ya que los inventarios los estaría financiando la empresa. Es el mismo caso si un producto se obsoletiza o una parte cambia de diseño. En el caso de no tener el sistema M.R.P. si un producto se obsoletiza y la empresa tiene mucha

inversión en inventarios de producto terminado o en partes, podría llegar a la quiebra.

Otra situación, en que es importante el uso del sistema M.R.P., es que informa a los compradores las cantidades que se requieren (cuánto y qué ordenar) y si las órdenes que colocaron (o pedidos) son necesarios cancelarlos, retardarlos o no han sido cumplidos, para que de inmediato se ejecute la acción pertinente.

Cuando manejamos muchas partes es importante tener la información actualizada, cualquier cambio puede parar la producción en una planta. El sistema M.R.P al manejar toda la información y dar un resultado del análisis de las partes, evita tener mucha gente trabajando, como por ejemplo, en calcular las cantidades a ordenar respecto a la producción planeada para obtener la cantidad económica de pedido debido a los costos de transporte.

Manualmente el sistema M.R.P. sería muy complicado, pero con el uso de computadoras, el sistema M.R.P. sería un arma para la planeación en una empresa donde, por la época en que vivimos, es muy importante planear la mejor inversión del capital dentro de la empresa para su mejor aprovechamiento.

1. Lógica del sistema M.R.P. (Planeación de requerimientos de Materiales):

EJEMPLO:

En una planta se produce cierto artículo A, que se compone de cuatro diferentes partes; B, C, D y E.

La estructura de este producto se muestra en figura 1.1 (pg. 20).

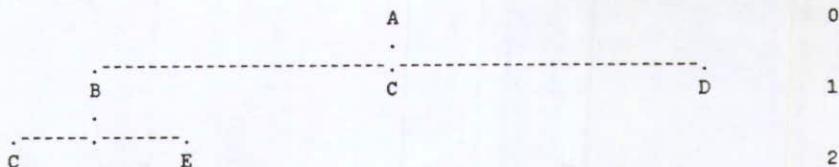


FIG. 1.1.

Estructura del producto.

Para obtener dicho artículo A, es necesario primeramente, tener C y E y conjuntarlos en una sola pieza B. Al tener manufacturado B, lo siguiente es contar con C y D para luego manufacturar los tres (B,C,D) y tener el artículo final A.

Dicha empresa desea producir 120 artículos A. Su programa maestro de producción es como sigue (Este lo obtuvieron en base a pronósticos de demanda)

Tabla A.1. Programa de Producción para el Artículo A.

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL UNIDADES
CANTIDAD A PRODUCIR	0	0	0	10	0	100	0	10	120

El problema consiste en determinar, en base al programa de producción del artículo A, los requerimientos de materiales para hacer una planeación de cuándo ordenar los componentes del artículo A para obtener dicha producción.

Los inventarios que se tienen son los siguientes:

ARTICULO B: En existencia tenemos 100, esto quiere decir que si la pieza B

contiene dos piezas C y tres E entonces requerimos doscientos artículos C y trescientos artículos E contenidos en B.

ARTICULO E: En existencia tenemos 120, aquí vemos que si requerimos tres piezas E por cada B, con la existencia puedo elaborar 40 piezas B con su respectivas 80 piezas C que se requieren.

Entre los datos que el sistema M.R.P. necesita, aparte de la estructura del producto, están los tiempos de entrega, los cuales nos indican el tiempo que transcurre desde que se coloca un pedido, hasta que se recibe la parte: Los tiempos de entrega son los siguientes.

ARTICULO A: Tiempo de entrega = 2 semanas

ARTICULO B: Tiempo de entrega = 1 semana

ARTICULO C: Tiempo de entrega = 2 semanas

ARTICULO D: Tiempo de entrega = 1 semana

ARTICULO E: Tiempo de entrega = 1 semana

Podemos suponer que el tiempo total es la suma de los tiempos, por ni veles, de entrega. A continuación se representa gráficamente los tiempos de entrega para analizar la longitud total del tiempo de obtención del artículo A en función de tiempos de entrega.

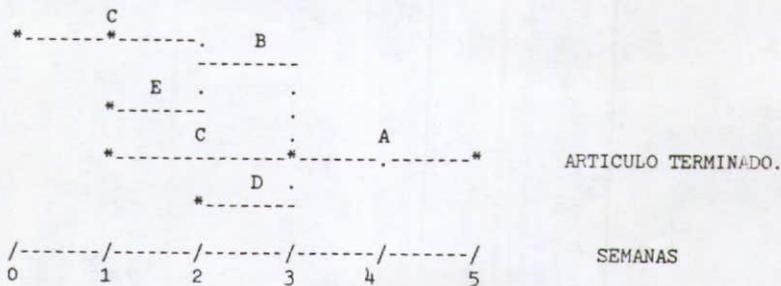


FIG. 1.2.

Tiempos de entrega acumulados.

Con el sistema M.R.P. calcularemos los períodos en que debe ordenarse cada pieza para poder tenerlos en el momento que se requieren.

A continuación se nos dan las cantidades que se requieren de cada pieza para obtener el producto final. La figura 1.3. nos ilustra el desglose del producto.

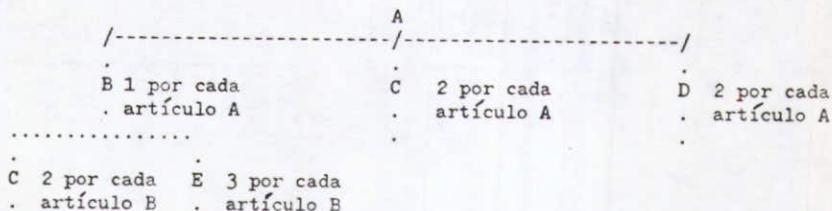


FIG. 1.3.

Definición del producto.

Lo primero que calcularemos serán los requerimientos netos del artículo A, para de ahí planear las órdenes y con esto los requerimientos brutos (Consultar glosario) de los demás artículos, cuya demanda depende de la demanda del artículo A. /1/

En la tabla A.2 (pg. 23) los requerimientos brutos del artículo A coinciden y de hecho deben ser iguales al programa de producción del artículo A como semuestra en la tabla A.1. (pg. 20).

/1/ Ver Anexo A donde se explica el concepto de requerimientos brutos y requerimientos netos.

Tabla A.2. Explosión de Requerimientos del Artículo A.

ARTICULO A : Tiempo de entrega dos semanas

	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos brutos	0	0	0	10	0	100	0	10
Existencias	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	0	0	0	10	0	100	0	10
Recepción de órdenes	0	0	0	10	0	100	0	10
Planeación de pedidos	0	10	0	100	0	10	0	0

En esta tabla se muestra cuando hay que colocar los pedidos para que sean surtidos a tiempo. Por ejemplo; en la segunda semana debemos contar con los artículos B,C,D para que en el transcurso de dos semanas, que es el tiempo de entrega, se tenga manufacturado el producto A y ya terminado en semana cuarta. Esto nos indica que los pedidos planeados requieren ser los requerimientos brutos de las piezas B, C y D con sus respectivas cantidades para satisfacer al producto A.

Tabla A.3. Explosión de Requerimientos del Artículo B.

ARTICULO B : Tiempo de entrega una semana.

Cantidad por artículo A: una pieza.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos brutos	0	10	0	100	0	10	0	0
Existencias 100	100	90	90	-10	0	0	0	0
Requerimientos netos	0	0	0	10	0	10	0	0
Recepción de órdenes	0	0	0	10	0	10	0	0
Planeación de pedidos	0	0	10	0	10	0	0	0

En la tabla A.3 (pg. 23) al haber un menos diez en existencia es necesario pedir diez para evitar este faltante y ésto no los señalaron los requerimientos netos.

Tabla A.4. Explosión de Requerimientos del Artículo C.

ARTICULO C : Tiempo de entrega dos semanas.

Cantidad por artículo A: dos por artículo.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos brutos	0	20	0	200	0	20	0	0
Existencias	0	-20	0	-200	0	-20	0	0
Requerimientos netos	0	20	0	200	0	20	0	0
Recepción de pedidos	0	20	0	200	0	20	0	0
Planeación de órdenes	20	0	200	0	20	0	0	0

Tabla A.5. Explosión de Requerimientos del Artículo D.

ARTICULO D : Tiempo de entrega una semana.

Cantidad por artículo A: dos por artículo.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos brutos	0	20	0	200	0	20	0	0
Existencias	0	-20	0	-200	0	-20	0	0
Requerimientos netos	0	20	0	200	0	20	0	0
Recepción de pedidos	0	20	0	200	0	20	0	0
Planeación de órdenes	20	0	200	0	20	0	0	0

En los casos en que la existencia sea cero y el mismo día se requieran piezas puede ponerse negativa la existencia para así considerar los requerimientos netos o ponerse cero si el mismo día se va a recibir una orden de pedido.

Podemos formular una tabla independiente del artículo C cuando se encuentre en varios niveles de la estructura del producto y sumarlos una vez hechos los cálculos, esto se puede hacer también directamente y más si hay existencias. Dicha tabla correspondiente es la tabla A.6. siguiente:

Tabla A.6. Explosión de Requerimientos del Artículo C.

ARTICULO C : Tiempo de entrega dos semanas.
Cantidad por artículo B: dos por cada una.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos brutos	0	0	20	0	20	0	0	0
Existencias	0	0	-20	0	-20	0	0	0
Requerimientos netos	0	0	20	0	20	0	0	0
Recepción de pedidos	0	0	20	0	20	0	0	0
Planeación de órdenes	20	0	20	0	0	0	0	0

Si sumamos las dos tablas del artículo C, esto es tabla A.4. y A.6., nos resultaría la tabla A.7. siguiente:

Tabla A.7. Requerimientos Netos totales del Artículo C.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos brutos	0	20	20	200	20	20	0	0
Existencias	0	-20	-20	-200	-20	-20	0	0
Requerimientos netos	0	20	20	200	20	20	0	0
Recepción de órdenes	0	20	20	200	20	20	0	0
Planeación de órdenes	20	20	200	20	0	0	0	0

Tabla A.8. Explosión de Requerimientos del Artículo E.

ARTICULO E : Tiempo de entrega una semana.

Cantidad por artículo B: tres por cada uno.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimientos brutos	0	0	30	0	30	0	0	0
Existencias	120	120	120	90	90	60	60	60
Requerimientos netos	0	0	0	0	0	0	0	0
Recepción de pedidos	0	0	0	0	0	0	0	0
Planeación de órdenes	0	0	0	0	0	0	0	0

El ejemplo anterior mostró la lógica del sistema M.R.P. la cual nos indica que para artículos muy complicados o con muchas partes en su estructura sería muy laborioso y complicado efectuar los cálculos manualmente. Es por ésto el uso de la computadora para efectuar con rapidez y eficiencia dichos calculos.

Con esto el M.R.P. nos calcula los requerimientos haciendo los requerimientos brutos en requerimientos netos y proporcionando, al de compras, las fechas en que debe ordenar y cómo van los niveles de inventarios.

B. Sistema Automatizado de M.R.P. :

La planeación de requerimientos de materiales (M.R.P.) puede llegar a ser muy compleja en sus cálculos cuando hay una diversidad de productos a ser producidos o la estructura de un producto es muy compleja debido a la gran cantidad de partes que lo integran. Para estos casos, elaborar manualmente el M.R.P. podría resultar muy tardado y se requeriría gran cantidad de trabajo de escritorio y quizás mucha gente.

El sistema M.R.P. se ha implantado en las computadoras, para que éstas realicen el trabajo lógico que efectúa el M.R.P., ya que en estos tiempos las empresas tienen acceso a computadoras de buen tamaño y el software necesario.

El M.R.P. computarizado es un sistema del que podemos hacer uso a través de una computadora con el software necesario de M.R.P. En este sistema se requiere introducir los datos necesarios y mantenerlos actualizados para que automáticamente elabore los cálculos y nos proporcione los datos necesario para el buen control de los inventarios y la planeación de las órdenes a los proveedores.

El sistema M.R.P. computarizado requiere información diaria, en esta base se genera información acerca del estado del inventario y los requerimientos de la producción planeada, esto es requerimientos de material El M.R.P. cada vez que es corrido genera un plan de materiales completo.

En el sistema computarizado se tiene la información necesaria de la estructura del producto, ésto es, listas de materiales que se estructuran por nivel y el programa de producción, para que el sistema genere la información necesaria. Con el programa de producción, contara con las fechas en que se tendrán los artículos con demanda independiente y generará el plan de requerimientos de las partes con demanda dependiente.

Para el buen manejo de la información que genera el sistema computarizado de M.R.P. es necesario el contar con controladores (compradores), a los que se les asigne determinado número de partes y esten en cargados de introducir al sistema las órdenes de abastecimiento que colocaron y las fechas de compromiso de abastecimiento, para que el sistema computarizado al ser corrido, combine dicha información con los inventarios y los requerimientos de dicha parte.

El sistema computarizado arroja información a cada controlador, con sugerencias respecto a las órdenes de abastecimiento, ya sea que las cancele, que averigüe por qué no han sido abastecidas sugiriéndole que les de más tiempo o desplace o también que las jale, esto es que las adelante.

El sistema computarizado de M.R.P. realiza los cálculos internamente apoyado en la información que se le alimenta para así, con los resultados de los cálculos generar información o reportes a los controladores, sugiriéndoles o solo señalándoles lo que está pasando con el flujo de materiales, para que éstos tomen las medidas necesarias para evitar que la producción se pare por no haber existencias de materiales o partes.

1. M . R . P . de Hewlett Packard.

El sistema M.R.P. llevado en Hewlett Packard es parte de un sistema computarizado de control de materiales (llamado sistema MM/3000 en H.P.) debido a que el M.R.P. es la generación de un plan de materiales. Dicho sistema (MM/3000) está formado de varios módulos de software que interactúan entre sí, esto es, la información que requiere cada uno la obtiene, ya sea que se le alimenta directamente o introduciéndose a la información que genera otro sistema o que se tiene como de base de datos en algún otro, pudiera ser que se apoye de varias informaciones de distintos sistemas.

Los módulos que integran el sistema MM/3000 son:

- Programa maestro de producción.
- Planeación de recursos críticos.
- Partes y listas de materiales.
- Rutas y centros de trabajo.
- Entradas y salidas de materiales.

- Administración de inventarios.
- Control de órdenes de trabajo.
- Seguimiento de órdenes de compra.
- Planeación de requerimientos de materiales.
- Costo estándar del producto.

El sistema de control de materiales (MM/3000) se puede ver como un sistema que contiene a otros subsistemas, como se muestra en figura B.1. (pg. 31).

Algunos de los subsistemas mantienen información que por lo general no cambia (como pudieran ser las listas de partes que forman un producto) a esto se le nombra base de datos para otros sistemas.

El subsistema M.R.P. englobado en el sistema MM/3000, opera automáticamente, tomando información del software de administración de inventarios programa maestro de producción, control de órdenes de trabajo y partes y listas de material, generando así un plan de materiales para todas las partes.

El sistema MM/3000 nos da acceso, por medio de terminales, a una serie de funciones a las que podemos recurrir, ya sea para introducir información o revisar la ya existente.

El uso de computadoras para manejar un sistema como el MM/3000 es muy útil, ya que se maneja la información que diariamente se le introduce y para el sistema M.R.P. es muy importante debido a que opera con datos diarios y los resultados del análisis que genera son reales.

El sistema MM/3000 nos da acceso a funciones como las de control de compras, en donde los compradores introducirán órdenes de compra con las partes y cantidades ordenadas y un tiempo aproximado en que se tendrá en

planta. Cuando el sistema M.R.P. es corrido toma esta información y la interacciona con el programa de producción, previamente calculado. El M.R.P. realiza los cálculos internamente consultando con el software de partes y listas de material en donde revisa la estructura del producto, las cantidades de partes que forman un producto y los tiempos de entrega. Una vez que toma el programa maestro de producción, realiza cálculos, tomando en cuenta órdenes de trabajo y existencias en inventario, para generar un plan de materiales. Cuando el M.R.P. es corrido, sólo analiza información que se le introdujo, pudiendo quedar órdenes de compra fuera del M.R.P.. Es por esto que cada corrida del M.R.P. genera reportes a los compradores en donde les muestra los resultados del análisis que efectúa con los datos que le introdujeron. El M.R.P. genera reportes de acción y de excepción para cada controlador. En los reportes de acción le muestra, en base a las órdenes de compra, a cada controlador una referencia de lo que está pasando con cada parte, mostrándoles la base de datos de que se valió (como tiempo de entrega, inventario, etc.). En estos reportes de acción les muestra lo que está pasando con lo que ellos previamente introdujeron a través de órdenes de compra. Estos reportes le recomiendan acciones en base a las fechas en que se necesita dicha parte, ya sea que recorra fecha de entrega, cancele o adelante la orden. El reporte de excepción para cada controlador, a diferencia del de acción, muestra lo que pasa con una orden completa como la fecha en que esa orden debe estar en la planta, también sugiere acciones, pero sobre cada número de orden mientras que el reporte de acción es sobre cada artículo.

a. Operacion de M.R.P. en Hewlett Packard.

M.R.P. en Hewlett Packard :

En esta parte, de este capítulo, describiremos el sistema M.R.P. com

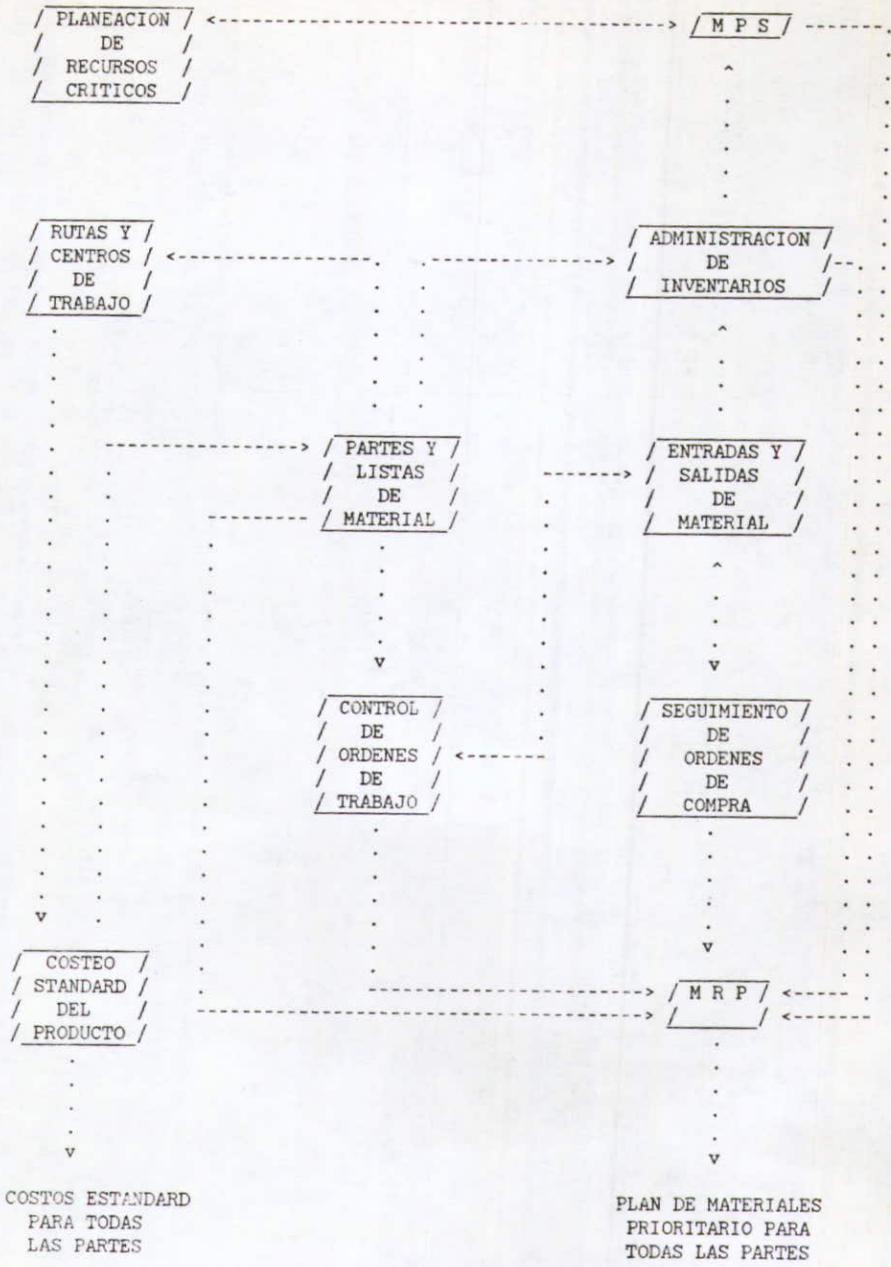


FIG. B.1.

Control de materiales (Sistema MM/3000)

putarizado que forma parte de un conjunto de módulos aplicados en un sistema de control de materiales, llamado sistema MM/3000, utilizado en dicha empresa (Hewlett Packard).

El módulo de M.R.P. genera el plan maestro de requerimientos en base al plan maestro de producción y existencias en almacén. El M.R.P. comienza por combinar el plan de producción, creado para cada producto y la base de datos que describe la estructura del producto para generar internamente la demanda dependiente, fechas en que se requieren los componentes y sus cantidades.

El módulo de M.R.P. se alimenta de datos generados por otros módulos que forman el sistema de control de materiales MM/3000.

La demanda independiente de la que se basa el módulo de M.R.P. para generar el plan maestro de requerimientos, es procesada a través de órdenes de fabricación basados en el programa maestro de producción o a través de control de órdenes de trabajo.

El módulo de M.R.P. balancea los requerimientos contra la cantidad disponible y las órdenes existentes, sugiriendo acciones sobre dichas órdenes o programando nuevas órdenes.

El módulo de M.R.P. trabaja sobre demandas insatisfechas y las órdenes de abastecimiento correspondientes a dichas demandas, produciendo, a través de reportes el plan de requerimientos de material, en los cuales muestra lo que está pasando con las órdenes de abastecimiento y las fechas de entrega.

El M.R.P. da un seguimiento a las órdenes de abastecimiento y sus fechas programadas de entrega para sugerir acciones sobre dichas órdenes en base a las demandas.

M.R.P. genera reportes que:

- * Muestra el estado común y proyectado para cada parte.
- * Sugiere acciones para balancear abastecimientos y demanda (abre nuevas órdenes o las reprograma).
- * Resume el estado del inventario y de órdenes de partes manejadas por cada controlador.

El módulo M.R.P. produce cuatro tipos de reportes:

- 1) Reporte de acción.
- 2) Reporte de excepción.
- 3) Reporte de no actividad.
- 4) Reporte sumario de los controladores.

Descripción de los reportes:

- Los reportes de acción:

Los reportes de acción muestran, a cada controlador, qué pasará a cada parte asignada a cada uno.

El reporte de acción nos desglosa las fechas y cantidades en que se requiere una parte, la cantidad disponible, la parte de que depende o su parte padre (Consulte Glosario), los números de órdenes de abastecimiento y las cantidades que contiene dicha parte, la acción sugerida para cada orden, en base a la última fecha de colocar la orden. Las acciones que puede sugerir son las de retraso o adelantar la orden, esto es pedir al proveedor que se me entregue después o antes de la fecha comprometida de entrega o lo que se conoce como "en ventana" que es el día último para colocar la orden y tenerla en la fecha necesaria más el tiempo de entrega que es la diferencia de la fecha en que se colocó la orden y la fecha de entrega.

Por ejemplo: Una empresa fabrica dos productos A y B los cuales, en su

estructura, llevan una parte Z. El reporte de acción se genera para cada componente. La empresa tiene en existencia 20 piezas Z y colocó tres órdenes. El reporte nos genera lo que se muestra en la tabla B.1.

Primero muestra un encabezado, en donde nos dice el número de parte y da los datos de que se valió para generar el reporte. Dichos datos son introducidos en una base de datos de antemano. En el caso de inventario, calcula lo que hay en existencias.

Luego para este número de parte nos muestra el estado de la parte:

Tabla B.1. Reporte de Acción.

Parte Z : 20 Inventario			Tiempo de entrega			
0 Stock de seguridad			Política de pedido LxL			
Fecha en que se necesita	Cantidad utilizada	Saldo	Parte padre	Ordenes	Acción sugerida	Día último para ordenar
27/V /85	-15	+5	A			
28/V /85	-10	-5	A			
29/V /85	-10	-15	B			
29/V /85	+10	-5		X-2120		
29/V /85	+10	+5		X-2131	Anticiparla	26/V /85
5/VI/85	-30	-25	A			
5/VI/85	+25	0		X-2230	Ventana	3/VI/85

Las acciones sugeridas, por ejemplo la de la orden X-2131 es anticiparla. Esto es debido a que requiero por lo menos cinco el 28 de mayo, debí haber pedido, esa orden el 26 de mayo, para que llegara el 28 de mayo. Seguramente esa orden se contrató el 27 de mayo por eso llegó el 29 de mayo por lo que debo anticiparla. En estos casos puede negociar con el proveedor a que me surta esa orden el 28 de mayo o por lo menos una parte. La orden X-2230, sugiere ventana, esto sólo indica que se encuentra en el

tiempo necesario para cuando se requiere. Ventana significa que se efectuó o colocó la orden en el último día oportuno para tenerla en la planta considerando el tiempo de entrega.

- Los reportes de excepción:

Los reportes de excepción son mas genéricos. Muestran las órdenes hechas para una parte. Los controladores las usan como guías para ver el seguimiento de todas las órdenes que involucran las partes. A diferencia del reporte de acción que muestra algunas mismas cosas es que el reporte de acción es un balance entre lo requerido contra los inventarios y las órdenes de abastecimiento. Mientras que el reporte de excepción muestra en sí las fechas de operación de cada orden de pedido. Dichas fechas son la de hacer el pedido, la fecha en que se requiere en tránsito y la fecha real en que se necesita en producción y la acción a seguir.

El reporte de excepción maneja columnas como el número de orden u órdenes que contienen una parte, el número de partida asignado a esa parte en ese número de orden, el vendedor o proveedor, cantidad en la orden, fecha en que se debe colocar de acuerdo al tiempo de entrega, fecha en que se necesita y la acción sugerida. También muestra la fecha real en que se necesita, esto es, se considera una fecha en que se requiere un producto, a la cual va un tiempo de seguridad de entrega antes de la fecha real. Esto se hace para tener flexibilidad en las fecha de requerimiento, además se requiere que las partes estén, antes que se requieran en producción, en el almacén para un debido control de calidad y dar tiempo a que se lleve una inspección del producto o partes.

Siguiendo el ejemplo para el reporte de acción anterior, el de excepción nos generaría la siguiente tabla B.2.:

Tabla B.2. Resultado del Reporte de Excepción de la Parte Z.

Número de parte Z Descripción: _____ Clase parte: Fabricada
 Código: _____ Tiempo Entrega: 2 Política de orden: LXL

FECHAS

Número orden	Parti da.	Provee dor.	Cant.	FECHAS			Acción
				Ordenar	Requerida	Real requerida	
X-2131	05	HSP	10	26/V/85	29/V/85	4/VI/85	Anticipa
X-2230	08	AMP	25	3/VI/85	5/VI/85	9/VI/85	Ventana

El sistema M.R.P. maneja varios tiempos o fechas sobre las que trabaja. Entre las fechas que se muestran en los reportes están las fechas de ordenar; esta fecha indica cuándo debe ser colocada la orden para que, considerando el tiempo de entrega, llegue al almacén cuando o en la fecha que se requiere. La fecha en que se requiere es la que indica el cuándo se necesita contar con lo solicitado.

Las fechas que se manejan se pueden mostrar en el esquema siguiente:

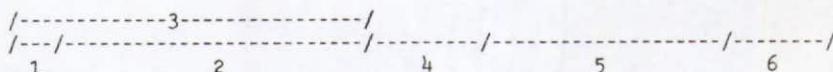


FIG. B.2.

Tiempos acumulados de operación.

1.- Es la fecha de ordenar.-Ultima fecha para ordenar al proveedor y que la tenga surtida en la empresa en el tiempo o fecha en que se requiere (número 4).

2.- Es el tiempo de entrega.-Tiempo que tardará,el proveedor,en abastecer la orden colocada.

3.- Es lo que, en los reportes de acción, nos sugieren con el nombre de ventana. Esto es la fecha uno más la dos. Es una orden colocada a tiempo y quizás no nos presente problema, ya que va a llegar a tiempo.

4.- Fecha en que se requiere.- Es la fecha en que el departamento de producción requiere que esté en almacén las partes listas para ser utilizadas.

5.- Es un tiempo de seguridad, ya asignado para cada parte y que es utilizado por el módulo, internamente, para ejecutar los cálculos. En este lapso de tiempo la pieza debe de estar en la fábrica, ya sea que esté en inspección o en tránsito, esto es que la pieza se encuentre en otro lugar como un aeropuerto.

6.- Día real de necesidad.- Es el día más tarde en que se debe contar con la parte sin ningún obstáculo ya que si no se dispusiera de dicha parte podría causar que se pare la producción.

- Reporte de No-actividad:

El reporte generado por el M.R.P. de no-actividad, muestra los números de parte controlados por cada comprador, el valor del inventario de cada parte y los agrupa por controladores o la persona que se le asignaron dichas partes, una descripción de cada parte, como en el nivel que ocupa dentro de la estructura de un producto, clase de parte (pudiera ser comprada o fabricada), código que se le asignó (A,B,C, por ejemplo, que pudiera significar los meses en inventario), el costo estandar unitario. Este reporte ayuda a determinar partes obsoletas y estructura incorrecta y las partes que no se demandaron durante el horizonte de planeación.

El reporte muestra lo siguiente:

Tabla B.3. Reporte de No-Actividad.

Controlador# _____

Pag. 1

Num. Parte.	ABC	Clase parte	Nivel	Inven- tario.	Cantidad últimos 6m.	Costo STD. unitario.	Valor inventario
3001		Comprada	03	100	0	.78	78
3020		Comprada	06	250	0	.95	237.50
3030		Comprada	01	40	0	3	120

Con este reporte nos podemos dar cuenta del valor total de los inven tarios, para así analizar las causas y ver las partes que causan más valor en inventarios.

- Reporte sumario de los controladores:

Este reporte no es tan general, en lo que se refiere a todas las partes ya que genera los totales de las partes manejadas por todos los controladores. Este reporte también nos genera el valor del inventario, pero a diferencia del reporte de no-actividad, da un valor general, de todas las partes y no de cada parte. Este reporte sirve de base para ver el desarrollo de cada controlador ya que muestra el número de las acciones sugeridas para cada controlador.

El reporte sumario muestra lo siguiente:

Tabla B.4. Reporte sumario de controladores de M.R.P. .

Fecha de elaboración: _____

Pag. 1

Contro lador.	Num. partes	Inv. total	\$Req.totals. 6 ult.meses	No-actividad		Acciones Sugeridas			
				Partes	Inv.\$	Ant.	Emp.	Can.	Nva
10	457	348,834	1'670,000	204	51,287	44	221	83	20
20	289	234,600	121,554	120	30,000	8	6	4	19
08	300	320,250	1'250,700	60	16,750	20	18	15	7

	1,046	903,684	3'042,254	384	98,037	72	245	102	466

Las columnas de no-actividad muestran el total de partes que no se demandaron y el valor en inventario de dichas partes. Esto es muy importante ya que con este resultado conocemos el dinero mal invertido o el dinero que no produjo y tomar así las acciones inmediatas.

Con este reporte nos podemos dar cuenta de lo que está pasando con el manejo de los inventarios y dónde estamos controlando mal.

2. M.R.P. DE I.B.M.

MAPICS: Sistema de control de producción.

La I.B.M. ofrece un sistema computarizado de control de producción llamado MAPICS formado por diez módulos que interactúan entre sí. Este sistema MAPICS de la I.B.M. contiene los siguientes módulos:

- 1 Control de producción y costeo (PCC).
- 2 Planificación de requerimientos de capacidad (CRP).
- 3 Planificación de requerimientos de materiales (MRP).
- 4 Gestion de datos del producto (PDM).
- 5 Entrada de órdenes y facturación (OEI).

- 6 Cuentas por cobrar (AR).
- 7 Control de inventario (IM).
- 8 Análisis de ventas (SA).
- 9 Cuentas por pagar (AP).
- 10 Contabilidad (GL).

Uno de los diez módulos es el sistema M.R.P. Aquí podemos apreciar que el sistema M.R.P. computarizado se adapta a cualquier sistema, ya que los datos que controla no cambian.

Cualquiera que sea el sistema de control de producción tendrá el mismo objetivo y ayudados del módulo M.R.P. generará un plan de materiales para cada artículo que se esté manufacturando.

Cualquiera que sea el sistema de control de producción la planificación de requerimientos de materiales convierte los requerimientos de producto en un plan detallado de materiales a través de la generación y del mantenimiento del programa maestro de producción. Esto nos indica que la base del M.R.P. para generar el plan de materiales es el programa maestro de producción, listas de materiales (estructura del producto) y los tiempos de entrega. El sistema M.R.P., en cualquier sistema de control de producción o sistema de control de materiales que lo contenga establecerá las fechas y cantidades en que se necesita cada componente de acuerdo a los requerimientos.

El sistema M.R.P. es único, no hay diversificaciones. Los datos que requiere sólo varían de acuerdo al producto y siempre sigue la misma lógica.

La figura B.3. (pg.42) muestra el flujo de información entre los módulos del sistema de control de producción MAPICS de la I.B.M..

En la figura B.3. vemos que el M.R.P. toma información de la entrada de órdenes y facturación para cada artículo en una orden, determinando así sus requerimientos totales y los mide contra las existencias y compras liberadas para así coordinar los requerimientos de material, controlar órdenes de compra y manufactura.

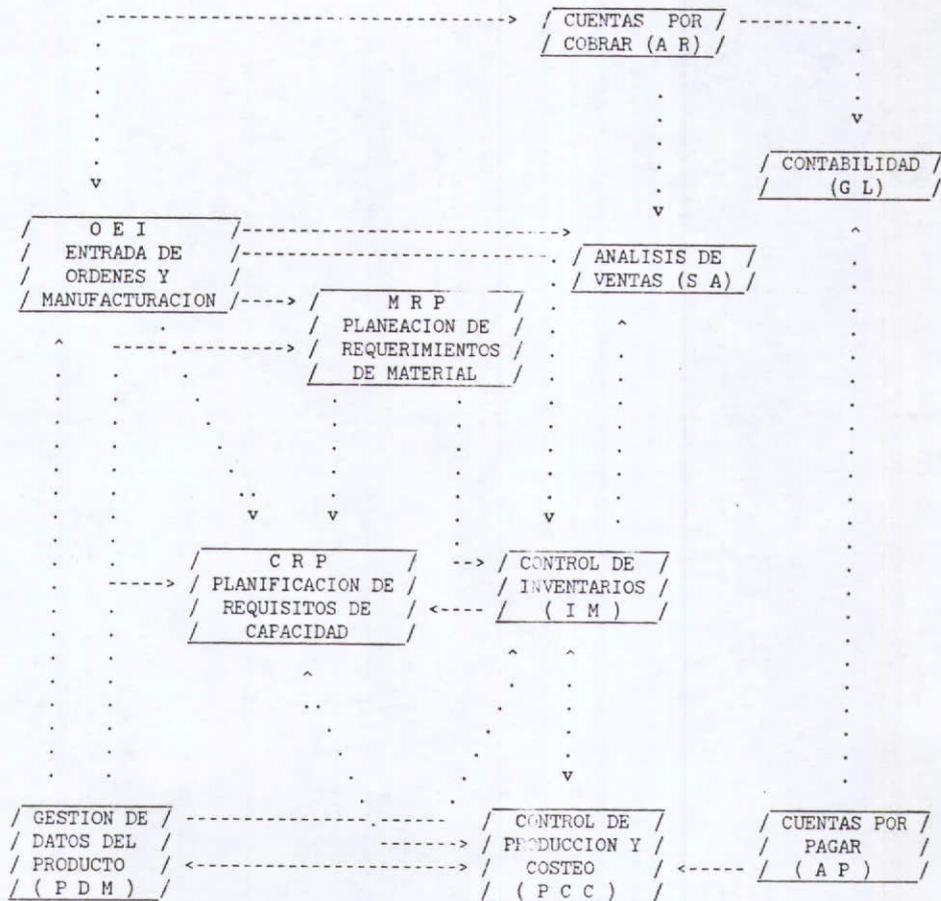


FIG. B.3.

Representación Gráfica de la Red de Asociación de los Módulos del Sistema MAFICS de la I.B.M. (*)

(*) Se reproduce la gráfica que presenta la I.B.M. a través de un folleto informativo del sistema MAFICS.

CAPITULO II .

COMO DECIDIR SI SE REQUIERE M.R.P.

II. COMO DECIDIR SI SE REQUIERE UN SISTEMA DE M.R.P.

En el proceso de decisión influyen varios factores sobre los cuales nos podemos basar para tomar una buena decisión sobre determinar si se requiere o no un sistema M.R.P.. Entre los factores que consideraríamos de los más importantes tenemos una justificación económica, que sería la más importante ya que lo que se pretende buscar es el ahorro en dinero por la administración de inventarios.

Cuando se quiere tomar una decisión de cualquier tipo, lo que siempre tenemos en mente es lo que buscamos y lo que queremos obtener.

A continuación enumeramos una serie de factores a considerar sobre los cuales nos podemos apoyar y según lo que buscamos podemos encontrar en un sistema M.R.P. .

FACTORES :

- Costo.
- Que se adapte a nuestras necesidades de crecimiento.
- El personal de cada área pueda aprender a utilizarlo y manejarlo rápidamente
- Facilidad de implantación.
- Mayores beneficios y ventajas con el sistema M.R.P. contra los métodos de empresa.
- Que el personal llegue a ser más productivo utilizando el sistema M.R.P..
- El sistema M.R.P. mejorará el control del dinero, mano de obra, maquinaria y materiales.
- Que controle ciertas operaciones de la planta.

- Que el sistema reduzca el papeleo y el trabajo de oficina.
- Flexibilidad.
- Rapidez de información.
- Reducción de costos.

Las empresas hoy en día se preocupan mucho por una buena planificación en base a lo que cuentan y desean tener bases de apoyo reales para llevar a cabo dicha planificación, por lo que en un sistema M.R.P. se debe buscar el apoyo necesario para una buena planificación, esto es, que de el sistema M.R.P. se obtenga la información necesaria y suficiente para planear y controlar eficientemente.

Antes de empezar a buscar una justificación económica o de otra forma, es necesario, ante todo, conocer un poco la naturaleza del sistema M.R.P. y su lógica de operación, ya que aunque es un sistema que ofrece muchos beneficios a los usuarios, no en todas las empresas es útil y recomendable por la estructura del producto que manufacturan.

Para hacer un análisis más detallado para buscar la justificación de decidirse por el sistema M.R.P. primero tenemos que ver la estructura de nuestro producto o productos, para así tener una idea de número de partes que se manejan para cada lanzamiento de producción, considerando así que puede haber un ahorro por la reducción de inventarios.

A continuación describiremos algunos factores que se deben considerar antes de iniciar un proyecto complicado para la toma de decisión.

1) Explosión del producto.- Aquellas empresas en las que el producto que fabrica no está formado de muchas partes o que se ensamblan al mismo tiempo, es decir, no se compone de varios niveles, no es conveniente utilizar el sistema M.R.P. ya que este opera con estructuras muy complica-

das.

2) Variedades de productos.- Aquí habría que considerar las partes que forman cada uno (su estructura), el total de partes, para cada producto que se requieren en promedio para un mes de producción. Los cambios hechos en un producto, esto es cuando variamos una parte en la estructura del producto, puede ser un factor importante en la decisión.

3) Si tenemos un solo proveedor y las materias primas que nos surten sólo es por ciertos períodos, esto es, que no nos pueden abastecer en cualquier época, no es conveniente tener el sistema M.R.P.

4) Si no tenemos una herramienta adecuada para elaborar un plan de compras adecuado a la producción, esto es, que se requiere mucho trabajo, tiempo y personal para llevar a cabo dicho plan, podemos considerar la decisión de tener un sistema M.R.P.

5) Características del sistema de producción.- La producción debe ser procesos intermitentes ya que para el caso en que es continua no tiene sentido utilizar el sistema.

Los puntos anteriores son los primeros factores que hay que considerar para poder hacer un análisis económico ya que si la naturaleza de nuestra empresa o la estructura del producto no sigue cierta regla de las anteriores, la decisión es inmediata de no considerar trabajar con el sistema M.R.P..

CAPITULO III .

COMO SELECCIONARLO

III. COMO SELECCIONAR UN SISTEMA DE M. R. P.

A. Qué se busca en un sistema de M.R.P.

El sistema M.R.P. ofrece una nueva alternativa para el control de inventarios, cuyos objetivos principales son: el de evitar faltantes, generar un plan o programa de compras basado en los requerimientos de un plan de producción establecido por un pronóstico de ventas, manejar las existencias hasta el punto de no mantener altos costos por el exceso de inventarios, esto es el objetivo principal, el de cero inventarios.

En México el desarrollo industrial ha hecho que las empresas se preocupen por ser más competitivas y por esto buscan herramientas efectivas que ayuden a evitar tener en un momento dado capital inútil (como pudie-
ra ser el tener altos inventarios). Los directores de empresa deben darse cuenta que el tener grandes inventarios no genera utilidad como en otras épocas, debido a diversos factores entre los que se encuentran la incertidumbre de la demanda de nuestros productos. Por esta razón se debe buscar una herramienta de control financiero de los inventarios. El sistema M.R.P ofrece el control financiero de los inventarios más exacto que los siste-
mas y modelos tradicionales de control de inventarios, logrando así los mayores beneficios económicos, por este concepto.

Se ha demostrado que los sistemas de control de inventarios tradicio-
nales son poco efectivos debido a las grandes desventajas que presentan los resultados que arrojan, ya que asume una demanda total anual sin considerar si la producción varía mes con mes en cantidad, y dan como resultado una cantidad económica de pedido con respecto a los costos de orde-
nar y costos de mantener, además de un número (N) determinado de pedi-
dos al año cuya cantidad es la misma en cada pedido. Además los modelos

de inventarios tradicionales no consideran la estructura del producto sino el artículo terminado, siendo ésta una desventaja en los modelos tradicionales ya que por una parte, si pido todas las piezas que forman el producto en un mismo día y armar el producto me lleva varios días, tendría que tener las partes que no necesito en un almacén y lo mismo ocurriría si el tiempo de entrega de otras partes es mayor, lo que me obligaría a tener altos inventarios. Aunque con el modelo tradicional se puede trabajar cada parte independientemente, no se tendría la certeza de pedir lo necesario ya que cada cálculo generaría una cantidad económica de pedido y además calcularíamos un número determinado de pedidos y a final de cuentas estaríamos utilizando la lógica del sistema M.R.P..

En los párrafos anteriores hemos hablado de lo que debemos buscar en un sistema M.R.P., cualquiera que sea. Indudablemente lo que buscamos son mayores beneficios, producto del control de inventarios, que es la finalidad del sistema.

El seleccionar implica el calificar como más adecuada una alternativa sobre otra, en este caso un sistema de otro, no necesariamente implica que la que seleccionamos sea la mejor sino que es la que se adapta adecuadamente a nuestras necesidades y cumple con los requisitos necesarios y/o suficientes para alcanzar los objetivos y los beneficios.

Independientemente de cuáles sean las alternativas es necesario conocer o establecer los factores más importantes de cada una de las alternativas y agrupar los elementos en los cuales dichas alternativas pudieran tener grandes diferencias que influyeran en la decisión para así poder calificarlas y ver cuáles nos convienen más, o cuáles se adaptan a lo que buscamos.

Para la selección de un sistema de M.R.P. hemos elaborado una

herramienta con la que podemos evaluar los factores tangibles más importantes para establecer en que difiere MAPICS del sistema MM/3000. Con esta evaluación se pretende ver en que es más fuerte un sistema de otro, para que así, el futuro usuario, detecte las ventajas y desventajas de cada sistema. Se deben establecer de una manera cuantitativa las diferencias entre los dos sistemas de software. Dicha forma la elaboramos al agrupar todos los factores que influyen y que se consideran al pensar en una paquete de software.

A continuación detallamos la forma para la evaluación y selección de un sistema de software en la que se establecen los ocho factores más importantes que se deben de considerar, esto no quiere decir que sean los únicos pero sí los de mayor trascendencia para la selección y en los que existen grandes diferencias entre las alternativas. En dicha forma consideramos una columna de puntaje a establecer por la empresa que va a evaluar las alternativas. Este puntaje está asignado en base a la importancia de cada factor para la empresa, considerado de mayor porcentaje a aquellos factores que en un momento dado no se pueden prescindir de ellos, esto es que se consideran un requerimiento obligatorio para dicha alternativa. -- Mientras que los de bajo puntaje se pueden considerar requerimientos deseados.

Después de cada factor, describimos qué es cada uno de ellos, esto es, en qué consiste y qué comprende cada uno de los ocho factores y como lo vamos a evaluar. Determinamos el puntaje de cada aspecto del factor y el global.

Con esta forma ya podemos tener una visión más amplia de cada sistema y darnos cuenta así de lo que buscamos y qué sistema nos lo ofrece.

Los factores considerados en la forma para la evaluación y selección de

un sistema de software, que a continuación se presenta, comprende varios aspectos que son lo que se refiere cada factor y que se mencionan después de cada uno de ellos. A continuación describiremos cada factor:

SOPORTE: A este factor se le dio el mayor puntaje ya que es la base para operar eficientemente el sistema M.R.P.. Soporte es lo que consideramos como todos los elementos necesarios para llevar a cabo el funcionamiento del sistema, desde los recursos humanos hasta el equipo. Uno de los elementos más importantes dentro del soporte es lo que se conoce como base instalada o equipo necesario para operar el sistema, esto es en base a la capacidad que tenga el sistema, las instalaciones que se requieren, el mantenimiento, etc. Es necesario que se cuente con gente que ya trabajó con el sistema, que tiene experiencia en manejarlo y si el sistema ya ha sido implantado en otras empresas, teniendo así experiencia en el uso y pudiera ser necesario en un momento dado de contar con asesores externos. Por la importancia de la información que se maneja es necesario que los resultados de los análisis que efectúa el sistema sean obtenidos en el menor tiempo posible, ya que son la base para la planeación.

ENTRENAMIENTO DISPONIBLE: En todo nuevo proyecto que origine un cambio es necesario preparar a la gente a través de capacitación y para ello se necesita hacer un análisis del tipo de preparación requerida para que el proyecto tenga la aceptación de la gente.

En este factor se califica lo complicado que pudiera ser aprender el sistema y los costos que se tendrían que hacer para capacitar a la gente y el tiempo que se llevaría, ya que si no existieran centros de capacitación o los centros establecidos estuvieran muy lejos, esto influiría en la decisión.

REPORTES Y SU INTERPRETACION: En todo sistema computacional es necesario tener en cuenta los reportes que genera y si la interpretación de dicha información está al alcance de cualquier gente. En este factor calificamos los reportes que genera, no solo en número, sino la información que en un momento dado nos ayudaría a detectar un problema en alguna área y el número de áreas que abarca la información, aquí nos referimos a la información que genera a que áreas le sirve de base.

EFICIENCIA: La eficiencia es calificada en base a lo que se analiza en los reportes y su interpretación anteriormente descrita. Aquí se analizan las entradas de información hacia el sistema contra las salidas de información y los análisis que efectúa de las entradas de información para lograr un grado de control sobre las compras y los inventarios que es el fin que persiguen estos sistemas computacionales.

FACILIDAD DE USO: Es por de más detallarlo pero es un factor que hay que considerar debido a que va a ser operado por un determinado número de personas según el sistema a seleccionar, es por esta razón que entre más automatizado esté es mejor ya que no interviene tanta gente que en un momento dado, al faltar alguno, existan com-

plicaciones. Es necesario conocer cuál de las alternativas requiere más actividades para la operación ya que esto influye en la aplicación de recursos.

DOCUMENTACION: La información que se tenga sobre la utilización y procedimientos de un sistema es importante para poder aprovechar las ventajas. Cuando un sistema cuenta con mucha información, tanto de procedimientos de uso como de instalación quiere decir que ya se ha tenido experiencia suficiente en la utilización del sistema o que de alguna manera se ha hecho un estudio minucioso del sistema lo que nos ayudaría en el proceso de implantación.

CAPACIDAD DE ADAPTACION: Este factor puede variar en su evaluación, con respecto a cada alternativa, según sea el caso de una empresa. Lo que aquí pretendemos es que se evalúen en función de lo que la empresa cuenta a si tiene o no otros sistemas computacionales que se pudieran integrar más fácilmente a una alternativa en específico, esto es, que puedan operar unos con otros sin que exista interferencia o duplicación de información. En los requerimientos de instalación nos referimos, según la empresa, a los recursos materiales que se requieren para tener el sistema y el tiempo que se llevaría la instalación.

COSTO: Es importante en toda decisión el considerar la inversión que se va a derogar y el tiempo en que se va a recuperar. Este factor ya está evaluado ya que de antemano conocemos la inversión que se tendría que efectuar para cada alternativa en cuanto al costo del paquete que estaría compensado de acuerdo a los demás factores

pero que hay que considerarlo para utilizarlo como un punto de comparación.

FORMA PARA LA EVALUACION Y SELECCION DE UN SISTEMA DE SOFTWARE.

FACTORES:	Puntaje
1.- <u>SOPORTE:</u>	<u>20</u>
* Base instalada	40
* Expertos en el sistema	20
* Años de experiencia en el medio	10
* Tiempo de respuesta	30
2.- <u>ENTRENAMIENTO DISPONIBLE:</u>	<u>5</u>
* Tiempo de entrenamiento	40
* Lugares de capacitación	30
* Instrucción necesaria	30
3.- <u>REPORTES Y SU INTERPRETACION:</u>	<u>15</u>
* Número de reportes	60
* Areas involucradas por reporte	40
4.- <u>EFICIENCIA:</u>	<u>15</u>
* Rapidez de proceso	35
* Datos que genera (información)	40
* Mejora capacidad (control) de compra	25
5.- <u>FACILIDAD DE USO:</u>	<u>15</u>
* Manuales en Español	15
* Automatización	20
* Actividades que lo forman	25
* Personas que intervienen	40
6.- <u>DOCUMENTACION:</u>	<u>5</u>
* En Español	20
* Instructivos (manuales)	40
* Procedimientos	40
7.- <u>CAPACIDAD DE ADAPTACION:</u>	<u>10</u>
* Requerimientos de instalaciones	40
* Integración con otros sistemas	30
* Tiempo de implementación	30
8.- <u>COSTO:</u>	<u>15</u>
* Inversión	100

 TOTALES.....

B. Evaluación Económica.

En la forma para la evaluación y selección de un sistema de software anteriormente dicha consideramos, como factor el costo de cada sistema. Independientemente de cuál cuesta más, es necesario llevar a cabo una evaluación económica en la que se analicen los costos y beneficios directos de cada sistema.

La evaluación de un sistema consiste en verificar que este se encuentre definido totalmente y que todas las decisiones adoptadas con respecto a las características básicas del mismo están debidamente fundamentadas. Con esta evaluación económica tratamos de prever una rentabilidad atractiva que justifique la canalización de recursos hacia el sistema seleccionado y una justificación de los beneficios esperados frente a los costos de inversión y operación del sistema.

En la evaluación económica que a continuación realizamos agrupamos factores que inciden en los costos y beneficios, para de esa manera llevar una evaluación global de cada alternativa. Primeramente presentamos un panorama de los costos en que se incurre y los beneficios que se logran económicamente. El ejemplo está basado en los conceptos que presenta Eugene L. Grant a través de ejemplos sencillos. (1)

Los costos por lo general son los mismos, sin embargo los beneficios varían de acuerdo a cada empresa por lo que aquí presentamos un ejemplo para que se vea la mecánica que se tiene que seguir al efectuar un análisis.

(1) GRANT, Eugen L.; LEAVENWORTH, Richard S.; e Irosen, W. Grant: Principios de Ingeniería Económica, México, Cía. Editorial Continental, S.A. de C.V., 1980. Capítulo 9.

sis costo/beneficio, aunque los cuatro beneficios señalados son los que se pueden cuantificar.

A continuación presentamos algunas bases para que la empresa determine los beneficios que del sistema M.R.P. tendría contra los modelos de inventarios tradicionales. Esto es un ejemplo, ya que existen varios modelos de control de inventarios según el caso de la empresa y que los podemos encontrar en el libro de Gallagher (2).

A continuación presentamos un ejemplo muy sencillo y muy genérico de la forma en que se pueden detectar los beneficios cuando se tienen inventarios cero contra los modelos tradicionales. En este ejemplo no se consideraran muchos factores ya que se complicarían los cálculos.

Supongamos que tenemos el siguiente programa de producción de un determinado Artículo A.

Programa de Producción.

MES	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
CANTIDAD	10	9	20	11	10	16	76

Sin considerar la estructura del producto vamos a realizar los cálculos siguiendo los sistemas tradicionales para generar el plan de compras.

(2) GALLAGHER, Charles A. y WATSON, Hugh J.: Métodos Cuantitativos para la toma de decisiones en Administración, México, Ed. Mc.Graw Hill de México 1983, Pg. 453.

DATOS:

C = \$ 30,000.00
 I = 20 %
 S = \$ 2,000.00
 R = 76 unidades

C : Costo del Artículo.
 I : Costo de mantener en inventario (por pieza).
 S : Costo de pedir.
 Q : Cantidad economica de pedido.
 R : Demanda total del período.
 N : Número óptimo de pedidos.

El enfoque de los modelos de control de inventarios se basa en igualar el costo de pedir con el costo de mantener, donde:

$$\text{Costo de pedir} = \frac{R}{Q} \times S \qquad \text{Costo de mantener} = \frac{Q}{2} \times (C)(I)$$

Dando como resultado:

$$\frac{R}{Q} \times S = \frac{Q}{2} \times (C)(I) \qquad \dots \qquad Q = \frac{2 R S}{C I} \qquad (1)$$

También consideran que el número óptimo de pedidos por período es:

$$N = \frac{R}{Q}$$

Sustituyendo los datos en la ecuación (1) resultaría:

$$Q = \frac{2 (76) (2,000)}{30,000 (.2)} = 7.12 = 7 \text{ unidades en cada pedido.}$$

$$N = \frac{R}{Q} = \frac{76}{7} = 10.85 = 11 \text{ pedidos en los seis meses de siete piezas cada uno.}$$

En este ejemplo vamos a considerar tiempos de entrega de pedir al principio del mes para utilizarlo al final del mes.

Si analizamos estos resultados y los manejamos con el programa de producción anterior (pg. 55), podremos detectar los costos del dinero que

se invierte al tener en inventario más de lo que necesitamos.

El siguiente cuadro # 1 nos va a mostrar como quedaría la tabulación de las existencias mes con mes:

Cuadro # 1. Control de Inventario.

Mes	Ordenes	Cantidad	Inventario	Requerimientos.	Existencia.
I	2	14	14	10	4
II	1	7	11	9	2
III	3	21	23	20	3
IV	2	14	17	11	6
V	1	7	13	10	3
VI	2	14	17	16	1

	11				

En el cuadro # 1 anterior podemos ver que efectivamente se colocaron once pedidos en los seis meses, pero también muestra una columna en donde se tabulan las existencias, esto quiere decir, el exceso en inventarios.

Si utilizamos la columna de las existencias en el cuadro # 1 y asumimos que utilizamos el sistema o lógica del M.R.P. estos valores van a significar un beneficio económico por cuestión de inventarios. Utilizando los datos del problema para dar un valor a este beneficio nos resultaría el valor del capital mal invertido, en el cuadro # 2 (pg. 58) siguiente mostramos la forma de determinar los beneficios que resultarían del manejo del inventario:

DATOS:

C = \$ 30,000

C : Costo del artículo.

I = 20 %

I : Costo de mantener en inventario.

Cuadro # 2. Costo del exceso por inventario.

Mes	Inventario	Valor del inventario.	Costo de mantener el inventario.
I	4	120,000	24,000
II	2	60,000	12,000
III	3	90,000	18,000
IV	6	180,000	36,000
V	3	90,000	18,000
VI	1	30,000	6,000
		-----	-----
		570,000	114,000

Estas dos cantidades totales representan el beneficio que obtendríamos al utilizar la lógica del M.R.P. para controlar los inventarios, buscando el no tener más de lo que necesitamos.

El ejemplo anterior es una base de cómo se manejan u obtienen los beneficios, independientemente de la empresa.

A continuación presentamos la tabla III.1 que nos muestra los costos y beneficios comunes a las alternativas a evaluar y los factores que cada concepto involucra, para de aquí partir al análisis económico. Los valores asignados a los costos y beneficios los obtuvimos de datos reales de una determinada empresa X.

Tabla III.1. Tabulación de los Costos y Beneficios.

	ALTERNATIVAS	
	A	B
<u>COSTOS: (C)</u>		
1 Costo del paquete	36 000	30 000
2 Costo de recursos humanos	2 000	/mes 2 000
3 Costo de soporte		
- Contrato de mantenimiento	500	/mes 500
4 Capacitación adicional (X 2 meses)	4 000	/mes 4 000

	E Ca	E Cb
 <u>BENEFICIOS: (B)</u>		
	Millones de dólares (ahorro)	
1 Mejor administración de inventarios	.5	.5
2 Mejor planeación de requerimientos	1.2	--
3 Menos paros en producción	1.0	.5
4 Mayor control de recursos	.5	.5

	E Ba 3.2	E Bb 1.5

Comparando alternativa A sobre la alternativa B.

$$\begin{aligned}
 BT &= E Ba - E Bb &= & & BT = \text{Diferencia de Beneficios} \\
 CT &= E Ca - E Cb &= & & CT = \text{Diferencia de Costos}
 \end{aligned}$$

$$B - C \text{ =====>}$$

Si esta diferencia es positiva nos indica que con la alternativa A se tienen mayores beneficios:

$$\text{Debe de resultar que: } BT/CT > 1$$

Considerando los costos y beneficios de la tabla anterior comparemos las dos alternativas durante un año de flujos de capital.

El diagrama del flujo de dinero para la alternativa A es como sigue:

- LA ALTERNATIVA A:

MESES	0	1	2
	.	.	.
	-----	-----	----->
	.	.	.
	.	.	.
	.	4 000	4 000
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.
	36 000		

Además habrá gastos mensuales por costo de recursos humanos y costos de soporte durante la vida útil de 5 años del paquete los cuales son 2 mil y 500 dólares al mes.

- LA ALTERNATIVA B:

MESES	0	1	2
	.	.	.
	-----	-----	----->
	.	.	.
	.	.	.
	.	4 000	4 000
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.
	30 000		

Con una vida útil de 5 años durante los cuales hay costos de recursos humanos por 2 mil al mes y costos de soporte por 500 al mes.

Considerando estos flujos de capital y obteniendo los costos en que se incurriría anualmente durante los 5 años de vida tendríamos los siguientes.

ALTERNATIVA A :

Costo del paquete 36 mil: Utilizando la fórmula para encontrar esa anualidad dado un valor presente, con $i = 60\%$, nos resulta.

Donde:

$$A = P \times \frac{(i(1+i)^n)}{((1+i)^n - 1)}$$

P = 36 000
n = 5 años

$$A = 36\ 000 \times \frac{.6 \times (1 + .6)^5}{((1 + .6)^5 - 1)}$$

$$A = 23,877.10 \text{ dólares anuales.}$$

ALTERNATIVA B :

Costo del paquete 30 000 :

$$A = 30\ 000 \times \frac{.6 \times (1 + .6)^5}{((1 + .6)^5) - 1}$$

$$A = 19,897.58 \text{ dólares anuales}$$

Para obtener el costo de recursos humanos anual pasaremos los dos -- mil por mes a un valor futuro al terminar el año y con $i = 5\%$ mensual.

$$F = A \times \frac{((1 + i)^n) - 1}{(.05)}$$

$$F = 2,000 \times \frac{((1.05)^{12}) - 1}{(.05)}$$

$$F = 31,834.25 \text{ dólares anuales}$$

Para obtener los costos anuales de soporte, procedemos de la misma forma.

$$F = 500 \times \frac{((1.05)^{12}) - 1}{(.05)}$$

$$F = 7,958.56 \text{ dólares anuales}$$

Para encontrar un costo anual durante cinco años de capacitación procederemos como sigue:

MESES	0	1	2
	·	·	·
	·	·	·
	·	·	·
	4 000	4 000	

Como se incurre en estos costos los dos primeros meses del primer año del período de vida los pasaremos a valor presente tomando en cuenta una $i = 5\%$ mensual, por lo que resulta:

$$\begin{aligned}
 (P/A, 5\%, 2) &= A \times \frac{((1+i)^n) - 1}{i \times (1+i)^n} \\
 &= 4,000 \times \frac{((1.05)^2) - 1}{.05 \times (1.05)^2} \\
 &= 7,437.64
 \end{aligned}$$

Luego este valor presente lo pasamos a 5 anualidades con un interés del 60 % anual.

$$\begin{aligned}
 (A/P, 60\%, 5) &= P \times \frac{i \times (1+i)^n}{((1+i)^n) - 1} \\
 &= 7,437.64 \times \frac{.6 \times (1.6)^5}{((1.6)^5) - 1} \\
 &= 4,933.04 \text{ anual}
 \end{aligned}$$

A continuación tenemos una tabla de los costos anuales de las dos alternativas y sus totales.

Tabla III.2. Tabulación de los Costos anuales uniformes equivalentes.

COSTOS :(Anuales)	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
1.- Costo del paquete	23,877.10	19,897.58
2.- Costo de recursos humanos	31,834.35	31,834.25
3.- Costo de soporte	7,958.56	7,958.56
4.- Capacitación adicional	4,933.04	4,933.04
TOTALES.....	\$ 68,602.95	64,623.43

Beneficios: De la tabla de beneficios obtenemos las sumas totales ya que éstos son anuales. Por lo que resulta:

Tabla III.3. Tabulación de los beneficios anuales.

	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
Beneficios anuales (millones de dólares)	3.2	1.5

Comparando las dos alternativas resulta :

$$\begin{aligned}
 BT &= Ba - Eb = 3'200,000 - 1'500,000 = 1'700,000.00 \\
 CT &= Ca - Cb = 68,602.95 - 64,623.43 = 3,979.52
 \end{aligned}$$

$$1'696,020.50 = ET - CT$$

- La diferencia nos indica que tenemos mayores beneficios con la alternativa ' A ' sobre la alternativa ' B '.

CAPITULO IV .

COMO SE PREPARA PARA LA IMPLANTACION

IV. COMO SE PREPARA PARA LA IMPLANTACION .

El proceso de preparación tiene que llevarse a cabo a través de un plan desarrollado antes de la instalación del sistema, para así, obtener los resultados que proporciona el uso del sistema, en el menor tiempo posible y con la mayor eficiencia para así poder alcanzar los objetivos.

El sistema M.R.P. es un proceso que realiza, al serle alimentado de datos, una serie de cálculos para así generar información, por lo que es conveniente previamente analizar el objeto de dicha información y determinar a qué personas les debe llegar dicha información y en qué forma se va a generar esta.

Para preparar la implantación es necesario seguir una serie de pasos anteriores a la implantación para optimizar el buen uso. A continuación describiremos cada uno de los pasos recomendables para la preparación.

* Elaborar un plan para el proyecto.

El plan debe comprender una serie de actividades que se van a seguir una vez implantado el sistema y que van a ser posible el control del proyecto que se pretende. Dichas actividades nos permitirán alcanzar el objetivo propuesto, que sería el de la optimización del sistema para lograr un mejor control y así reducir costos.

Planear es decidir, antes de implantar el sistema, Cuándo ? Qué hacer ? Cómo hacerlo ? y Quién lo va a hacer ?

El objetivo de establecer un plan es el de que se definan líneas de autoridad y responsabilidad para así tener una coordinación de esfuerzos. En este plan se debe establecer el número de actividades, número de personas afectadas, número de personas que intervienen y tiempo total requerido para el cumplimiento del proyecto.

- * Identificar un equipo (comité) responsable.

Antes de implantar el sistema M.R.P. es necesario asignar actividades a la gente, esto es, determinar que responsabilidades y quiénes se van a encargar del sistema. Esto es necesario ya que tenemos que empezar a capacitar a la gente encargada del sistema.

Dado que es un sistema de control de inventarios es necesario contar con un equipo que se encargue de manejar las partes que se requieren para la fabricación de un producto. Es recomendable que una vez que conozcamos la estructura del producto o productos, asignemos determinado número de partes a cada gente para que sea quien se encargue de planear las compras de dichas partes y actualizar las existencias a través de órdenes de compra.

En este plan que se va a realizar es necesario definir fechas, esto es, fijar los días en que se va a correr el sistema y demás fechas involucradas en los reportes que genera el sistema.

- * Nombrar un controlador del proyecto.

Es importante tener antes de la instalación un controlador encargado de la ejecución de cada paso establecido en el plan o programa. Dicho controlador asignado se encargará de comprobar de que las personas o artefactos están llevando a cabo lo planeado, con o sin desviaciones a la norma predeterminada, este control es un procedimiento que se iniciará al concluir la planeación, ya una vez establecido las normas o políticas. En general el controlador es la persona que verifica el cómo se está efectuando dicho plan ya establecido y mide los avances del proyecto de instalación del sistema.

* Organigramas.

La elaboración de organigramas es muy importante en cualquier proyecto, ya que en estos se reflejan las jerarquías de autoridad y las líneas de comunicación que se tienen que seguir al suscitarse un problema. Un organigrama es importante elaborarlo para que todos los involucrados en el proyecto y a los que afecta directamente dicho proyecto tengan una visión general de dicha organización y sepan quiénes son los responsables de cada proceso. Dicho organigrama se va a referir a las relaciones del personal, indicando jerarquías de autoridad, responsabilidad y función.

* Contactos.

Los contactos se refieren al empleo de consultores externos como ayuda en la dirección de un proyecto. El consultar debe formar parte del proyecto, con el propósito de aconsejar o trabajar sobre problemas específicos ya que está equipado con su: Entrenamiento, preparación, relaciones y experiencia.

El contar con contactos no es únicamente el necesitar consultores, sino también tener contacto con empresas que han implantado un sistema semejante o el mismo.

CAPITULO V.

PROCESO DE IMPLANTACION

V. PROCESO DE IMPLANTACION .

Una vez desarrollado un plan para la implantación lo que sigue es llevarlo a cabo al empezar el proceso de implantación. El proceso de implantación es un proyecto que se va a llevar a cabo a través de objetivos y cada uno de estos objetivos puede ser considerado como un proceso o secuencia de trabajo en donde se incluyen puntos de decisión. Para llevar a cabo dicho proceso de implantación podemos considerar los siguientes pasos:

* Plan de implantación (CPM o PERT).

Dicho plan se puede llevar a cabo a través de técnicas, utilizadas para la programación y control de proyectos, ya establecidas, como PERT o CPM, mejor conocida como ruta crítica en las que el proyecto se desglosa en actividades y se va cumpliendo con cada una hasta llegar al objetivo.

* Puntos de control.

Estos puntos de control se involucran, por la naturaleza del sistema, revisiones periódicas y para facilitar el control es necesario determinar lo que se necesita controlar y esto se puede hacer de acuerdo con lo que indique la experiencia, el criterio y los hechos observados.

Sabiendo los elementos a controlar es necesario fijar si estos deben controlarse en cantidad, tiempo, etc. con lo que se está en posibilidad de fijar la norma.

Para facilitar el control es necesario atender los siguientes factores:

- A) Medir .- Durante el proceso se estarán midiendo los resultados obtenidos en aquellos elementos de control.
- B) Comparar .- Con los resultados obtenidos compararemos con las normas establecidas y verificar si existen variaciones de importancia.
- C) Analizar .- Las variaciones deben ser analizadas con el fin de conocer el porqué de las mismas.
- D) Corregir .- Después de el anterior análisis es necesario corregir lo que provoca las variaciones para así, eliminar la causa.

* Capacitación.

Durante el proceso de implantación es necesario ir capacitando, más a fondo, a la gente para que sepa utilizar el sistema. Es necesario tener un plan de juntas para verificar que los responsables manejan el sistema con los mismos criterios. Con la capacitación se van a evitar muchas cosas como pudiera ser la de evitar información duplicada ya que los usuarios aprenderán a obtener información directamente del sistema.

Debido a que el sistema va a causar un fuerte cambio en la forma de trabajar de las personas, es necesario capacitar a dichas personas para que lo utilicen al 100 % y no se resistan a utilizarlo siempre.

PLAN DE IMPLEMENTACION PLANTA DE PINTURAS X.

En esta sección mostraremos las etapas y sus actividades de un plan de implantación del sistema. Dentro del plan que se va a preparar para la implantación, involucran una serie de actividades que se van a desarrollar tanto antes como después de instalado el sistema. El conjunto de actividades que hay que desarrollar no varía mucho por el tipo de empresa, ya que es el mismo proyecto, sino que se sigue un plan basado en las mismas actividades generales para alcanzar el objetivo que se persigue.

A continuación citamos un ejemplo del plan de implementación de una planta que elabora pinturas. Dicha planta de pinturas X enumeró una serie de actividades de más importancia para elaborar un calendario de implantación. Dicho plan de implantación involucra una serie de actividades a desarrollar para lograr el objetivo y las cuales se les asignó previamente a los responsables de dicha actividad y el tiempo estimado para llevar a cabo cada actividad, para así, por medio de una ruta crítica poder estimar las actividades que hay que efectuar para que en el menor tiempo posible se logre la implantación.

El propósito de considerar un conjunto de actividades y el tiempo estimado de cada una es el de poder elaborar un plan de trabajo que abarque el proyecto de implantación y con el cual elaboraremos un calendario sobre el cual mediremos los avances del proyecto y el tiempo que se llevará para terminar dicho plan.

El plan de implantación comprende dos fases, la primera constituye una serie de etapas con sus actividades y se puede llevar a cabo antes de implantar el sistema, esto es un conjunto de actividades necesarias para prepararse para la implantación. La segunda fase se constituye de actividades para llevar a cabo el proceso de implantación y la denominaremos im-

plantación de módulos.

E T A P A	A C T I V I D A D E S
Administración y control del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Juntas con usuarios finales. - Administración y control en general. - Administración del sistema de control del proyecto.
Adaptación del paquete.	<ul style="list-style-type: none"> - Obtención del inventario exacto de pantallas. - Adaptación de pantallas. - Configuración de terminales y valores del sistema.
Entrenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Entrenamiento a supervisores y usuarios clave. - Entrenamiento detallado sobre los módulos que afectan a cada área. - Impartir cursos.
Desarrollo de procesos especiales.	<ul style="list-style-type: none"> - Impresión de órdenes de compra. - Interfases con otros sistemas. - Proceso para descontar inventarios para salidas de facturación.
Implantación de módulos.	<ul style="list-style-type: none"> - Partes y listas de materiales. - Definición de controladores y del calendario de trabajo. - Definición de políticas y puntos de control. - Revisión de la información y control de la misma.
Control de órdenes de compra.	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de políticas y puntos de control. - Catálogo de proveedores. - Ordenes de compra.
Control de órdenes de producción " Batch-Cards "	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de políticas y puntos de control. - Captura de consumos y cálculos de rendimiento.
Plan maestro de producción, análisis de recursos críticos y planeación de requerimientos (prueba piloto MPS).	<ul style="list-style-type: none"> - Obtención y proceso de pronósticos. - Simulación. - Plan maestro de producción final. - Prueba de M.R.P.

E T A P A	A C T I V I D A D E S
Implantación global M.P.S. + M.R.P.	- Plan maestro preliminar - Simulación. - Plan maestro final. - M.R.P. - Implantación global de M.R.P. - Documentación.
Costo estandard e interfase financiera y rutas y centros de trabajo.	- Análisis y definición de su implanta ción detallada. - Actualización de costos. - Mantenimiento, seguimiento y control.

CAPITULO VI .

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .

A. Elementos de éxito para implantación de M . R . P .

La implantación de M.R.P. requiere de una serie de actividades que se van a llevar a cabo a través de un plan detallado con anterioridad a la implantación. Realizar dicho plan de implantación del sistema M.R.P. nos lleva a tener buen éxito tanto en el proceso de implantación como en el buen uso y funcionamiento del sistema. El éxito que se alcanza en este tipo de proyectos es precisamente el de realizar lo que se planeó con buenos resultados. Los beneficios derivados del éxito se logran mediante sesiones de mejoras en la implantación para obtener las ganancias que ofrece el sistema.

La realización del proyecto, que es la clave del éxito, requiere una serie de análisis completos manejado por las diversas áreas según sea la situación.

La alta dirección que se incluye y representa el punto principal del proyecto decidirá los límites del proyecto y cuando el proyecto debe iniciar, continuar, posponerse y terminar. Por lo que el éxito está basado en las decisiones que la alta dirección tome de acuerdo con la participación entre sus áreas funcionales en conjunto con la alta dirección, ya que ésta debe contar con los elementos necesarios que las áreas funcionales le comuniquen para así percibir en donde un cambio traerá ventajas económicas o nuevos objetivos no considerados por dichos cambios. Alta dirección no tiene que saber cuando el sistema trabajara, pero qué logrará y cómo va a ser más competitiva a la organización.

El éxito se logra con trabajo en equipo que va a ser coordinado por la alta dirección. La alta dirección debe informar a toda la organización

de los objetivos que se pretenden para lograr el éxito, por lo que se requiere una interconexión efectiva entre las áreas funcionales que la alta dirección coordinará. Dentro de las áreas funcionales habrá un grupo de personas que se van a encargar del proyecto y cada grupo actuará en cada una de las áreas funcionales ya que cada fase del proyecto se involucra en las diversas áreas. Cada equipo va a realizar una parte de implantación en cada área funcional que corresponda y la alta administración coordinará esfuerzos para hacer más efectivo todo el proceso de implantación. Cada grupo debe contar con un miembro superior o cabecilla quien deberá conocer perfectamente los conceptos comunes y principios del sistema M . R . P ..

Lo esencial para el éxito de implantación del sistema M.R.P es tener un buen plan del proyecto, ya que este es la base que indica dónde queremos llegar y además describe el cómo y cuándo se llegará, por lo que un buen principio es un buen plan.

Todo proyecto debe tener bien especificado su objetivo primario aunque éste se especifique mediante el apoyo de otros objetivos.

El proyecto de implantación que llevado a cabo se logra el éxito, puede planearse por módulos pero siempre se debe tener una estructura, los horarios y los recursos para tener una buena organización del proyecto. La organización de un proyecto para la implantación de un sistema M.R.P. incluye diez pasos:

- Desarrollo, operación e interfases de sistemas.
- Instrucción y entrenamiento.
- Almacén / Inventario módulo
- Módulo de listas de material.

- Módulo de programa maestro de producción.
- Módulo de planeación de requerimientos de materiales.
- Módulo de programación detallado
- Módulo de compras.
- Control de proyecto.

B. Cómo alcanzar el éxito y los beneficios que éste genera.

Al alcanzar el éxito logrado a través de la implantación del sistema de M.R.P. obtenemos un gran número de beneficios, algunos más importantes que otros, los cuales representan el objetivo del proyecto de implantación del sistema M.R.P., el cual se lleva a cabo a través de un plan de desarrollo del proyecto de implantación, con el cual se logran beneficios como son los siguientes:

- + Reducción hasta un 75% de la cantidad a comprar.
- + Reducción de problemas causados por falta de material no planeado a un 75%.
- + Mejoramiento de existencias del 60% a 95%.
- + Eliminación de la función centralizada de información.
- + Reducción del ciclo de surtido de pedidos en firme de tres semanas hasta un día.
- + Eliminación de la falta de reportes y reducción en las horas por juntas.
- + Automatización de listas de recolección.
- + Mejoramiento significativo de productividad.
- + Conocimiento de la producción objetivo o sobrepasada.

Existe una serie de elementos muy importantes que hay que considerar

para lograr el éxito y obtener los múltiples beneficios que ofrece la implantación del sistema M.R.P. y los cuales son los siguientes:

- Compromiso e implicación de la alta dirección.

Debido a que la alta dirección se encarga de coordinar y dirigir a las diversas áreas es necesario que la alta dirección tenga sesiones de análisis con las diversas áreas ya que aunque ésta no tiene que saber cuándo el sistema trabajará pero sí que logrará y cómo mejorará a la organización. Dentro de los altos niveles de dirección de la división deben considerarse sesiones por las cuales alta dirección informa a toda la organización de los objetivos y aquellos cambios que se generarán a causa del sistema ya que estos sistemas atraviesan líneas departamentales.

Es importante que la alta dirección se implique en el proyecto de implantación para el buen éxito desde el arranque ya que la alta dirección realiza las funciones diarias y participa en decisiones a nivel consejo. La alta dirección administra a las áreas funcionales para el logro del objetivo general por lo que es importante su participación en el proyecto ya que relaciona y coordina los esfuerzos de todos los recursos existentes en una empresa a través de las distintas áreas funcionales.

- Equipo dedicado al interfuncionamiento del proyecto.

El éxito que se logra de llevar a cabo el plan de implantación sólo es posible cuando se tiene un buen comienzo y para esto se requiere crear interfases entre las áreas funcionales, para realizarlo es necesario asignar un grupo del proyecto de las diversas áreas funcionales que dediquen una parte del tiempo a la implantación y se asigne a un miembro superior del grupo que tenga pleno conocimiento de los conceptos más comunes y de principios del sistema M.R.P..

El grupo dedicado a llevar a cabo el proyecto a través de un plan se va a encargar de realizar la implantación y vigilar los efectos que se van produciendo por el cambio. Este equipo va a actuar como vendedores del sistema entre las diversas áreas.

- Plan del proyecto.

Para un buen éxito en la implantación es necesario hacer o elaborar un plan del proyecto de implantación, en el cual se estipule no sólo a dónde queremos llegar, sino cómo y cuándo lo vamos a llevar a cabo. Un buen plan del proyecto de implantación debe incluir los objetivos que se persiguen y los beneficios que se logran alcanzar al cumplir los objetivos.

En el plan debemos estipular lo que es necesario hacer para llevar a cabo dicho proyecto, esto no quiere decir que lo vamos a limitar, pero sí tenemos que tener un curso de acción que en algún momento sea flexible, pero que nos sirva como una guía. Todo plan debe considerar varias fases, las cuales son metas que tenemos que ir cubriendo para lograr el objetivo primario, considerado en el plan, ya que así podremos asegurar la realización exitosa del proyecto de implantación.

En dicho plan debemos elaborar la estructura del proyecto con el fin de establecer un calendario de actividades y los recursos que se van ir necesitando, para así tener una buena organización del proyecto y lograr el objetivo.

Estructurar el proyecto nos ayuda a establecer actividades para organizar el arranque del proyecto. Para establecer un programa del proyecto, ya una vez estructurado el proyecto, es necesario incluir trabajos detallados, esto es, describir el alcance de los trabajos.

La organización, dirección y control del proyecto es una fase muy im-

portante que hay que considerar ya que en esto se especifican responsabilidades y un buen control del proyecto es la base del éxito de la implantación.

Un programa de trabajo y del proyecto debe incluir fases que dividen al plan y forman el contenido del plan del proyecto. El plan del proyecto debe considerar cuatro fases generales en el proceso de implantación con éxito, los cuales son los siguientes:

FASE 1: Análisis de la situación y definición de requerimientos.

FASE 2: Mejoramiento de términos.

FASE 3: Proceso de implantación del paquete.

FASE 4: Movimiento operacional y finalización.

Estas cuatro fases son la base para elaborar un buen plan del proyecto y lograr así el éxito en la implantación ya que con estas fases nos da mejor idea de sobre qué planear para llevar así una secuenciación lógica en la realización del proyecto de implantación.

- Actividades de procedimiento y caso práctico.

Es importante hacer uso del proceso de simulación para ver las variantes o el posible comportamiento del sistema en la organización en que se quiere implantar. Contar con información de usuarios anteriores para estudiar las experiencias ya tenidas. Es importante apoyarse en los vendedores del sistema para tener una idea de el procedimiento que hay que seguir para lograr el éxito.

Un caso práctico especial nos sirve como un vehículo para generar y confirmar los procedimientos de operación usados en transacciones dentro del sistema, adiestramiento del personal y varios sistemas.

- Educación y adiestramiento persuasivo.

No sólo para el éxito, que puede ser considerado como el uso al 100 % del sistema para ser más eficiente a la gente y a la organización, se requiere un buen plan del proyecto de implantación, sino que la gente entienda qué es el sistema y cómo utilizarlo.

Un factor importante para lograr el éxito es adiestrar y capacitar a la gente que va a estar en contacto con el sistema ya sea sobre la gente que el sistema va a influir o sobre la gente que hará un trabajo en el sistema. Es importante que la gente comprenda lo que está pasando o lo que genera el sistema, para ello se requiere combinar la instrucción con el adiestramiento. Ya que el instruirlos nos evita que tarden en entender el concepto a la perfección y así adquieran la habilidad y el entendimiento para aceptar los cambios que se producen durante y después de la implantación.

El proceso de instrucción a la gente sobre la que influye, en su trabajo, el sistema, evita que le pierdan el miedo y no se sientan amenazados por la instalación del sistema y así se logra que utilicen el sistema en sus actividades día con día, logrando que lo acepten como una herramienta de trabajo.

Dicha instrucción tiene que ser llevada a cabo desde la alta dirección hasta a todo el equipo del proyecto y el director. Es importante que antes de llevar a cabo la implantación del sistema M.R.P. la gente reciba la instrucción necesaria para que así no se lleva más tiempo del planeado, dicha instrucción, anterior a la implantación, va a consistir en enseñarles a manejar el sistema, para que puedan obtener la información que requieren y cómo se pueden apoyar en dicha información que genera.

- Cuidado a datos integrados.

Por la naturaleza del sistema, que trabaja con una base de datos ya establecida de antemano, es importante tener mucho cuidado con los datos que se le alimenten. Es necesario para el buen éxito de implantación del sistema y para lograr, conforme el uso, obtener los beneficios señalados anteriormente que se tengan datos precisos para que el sistema también genere información con datos precisos. Debido a que el sistema actúa con interfase con otros sistemas es necesario limpiar los sistemas de base de datos que no son útiles, esto es con el fin de evitar gran cantidad de esfuerzo que se requeriría una vez instalado el sistema. Cuidado a datos integrados no es el fin de implantación. El contar con datos precisos no es únicamente lo necesario para asegurar que el mecanismo de el sistema trabaje adecuadamente.

- Buen Software - Buen Hardware.

Uno de los elementos necesarios para alcanzar el éxito, que es de gran importancia para lograr que el proyecto de implantación cumpla con los objetivos y se alcancen los beneficios es el de no minimizar en hardware y software. Esto con el fin de que el paquete de software seleccionado no esté limitado en su uso, entendiendo que software es la programación específica del sistema y lo constituyen los programas de depuración, de utilidad, compiladores, ensambladores y otros. Hardware es lo que se refiere al equipo o componentes físicos.

Es importante no minimizar en el equipo ya que esto causaría el no lograr el éxito y obtener los beneficios.

- Resolución del problema.

En el desarrollo del plan del proyecto es necesario considerar los

problemas que vamos a resolver una vez implantado el sistema. Esto puede ser de importancia para el usuario ya que va a contar, a través del sistema, con elementos necesarios para detectar y/o resolver los problemas que se le pudieran presentar. El sistema M.R.P. no va a resolver todos los problemas existentes, pero hay que estar conscientes de que el problema más significativo sería más claro o más fácil de detectar con la implementación probada.

Durante la implantación hay que tener en cuenta que vamos a tener varios problemas, pero hay que estar conscientes de que una vez instalado el sistema los podremos detectar y resolver utilizando el mismo sistema.

Los beneficios potenciales de este tipo de sistemas son limitados únicamente por la capacidad de los usuarios.

- Compenetración intensiva del usuario.

Para asegurar el objetivo en la designación e implementación es necesario que el usuario se compenetre en el sistema. Esto quiere decir que el usuario sienta al sistema como suyo y así todo su trabajo participará en el buen funcionamiento del sistema.

Durante el proceso de implantación, llevado a cabo por un grupo del proyecto, va a llegar el momento que este grupo se separe del sistema, quedando así los usuarios del mismo. Dicha salida puede causar diferencias de ideas con los usuarios permanentes, por lo que es necesario que dichos usuarios se compenetren con el equipo y se identifiquen en ideas, esto quiere decir que se unifiquen criterios, durante el proceso de implantación. Esto va a permitir que el sistema trabaje en su rutina normal.

C. Conclusiones y Recomendaciones.

El proceso de la toma de decisiones requiere bases bien fundamentadas para evitar así tomar una mala decisión que repercuta en la situación financiera de la empresa. Tomar una decisión de aceptar implantar un sistema M.R.P. no debe sólo quedar como tal, ya que si no se planea un proyecto de implantación, el mismo sistema puede llegar a estorbarnos y no ser útil para nosotros.

El sistema M.R.P. es bueno por sí mismo pero si la gente no lo acepta, ya sea por apatía de usarlo y por la mala capacitación que se le dio o por que no le entiende, no va a servir para nada. Es recomendable que al tomar la decisión de implantar el sistema M.R.P., se tenga en cuenta a toda la gente de la empresa, sobre la cual va a actuar el sistema, y se le enfatice en los beneficios que le va a reportar tanto a la empresa como a él mismo ya sea porque le va a disminuir el papeleo, o simplemente porque va a obtener información más rápido.

El éxito sólo es posible lograrlo con el trabajo en equipo y la dedicación e importancia que se le de. Para ello solo es posible asignando a un equipo que trabaje sobre el plan de implantación del sistema sin intervenir en otras cosas.

El contar con el sistema sólo por el hecho de que me reduce los inventarios y por consecuencia los costos, no es sólo el fin que se pretende ya que si sólo lo implantamos para combatir este problema podríamos caer en otros aspectos perjudiciales para la organización, por lo que recomendamos no sólo conformarnos con lograr esta reducción sino aprender a manejarlo en su totalidad para que así seamos más eficientes administrativamente y logremos otros beneficios diferentes a los referentes a inventarios.

Concluimos que la implementación exitosa de M.R.P. requiere de un proceso formal de selección e implantación.

El sistema M.R.P. es una herramienta para el control de inventarios que sirve de apoyo, por la información que genera al momento, para la toma de decisiones.

En conclusión el sistema M.R.P. no es complejo pero sí requiere que se le preste atención al proceso de implantación para así evitar que su uso y funcionamiento involucren a todos los que operan y controlan el sistema. Por lo que recomendamos que se estudie a fondo el sistema, asignando un grupo para ello que, se interese en ello para que así logre que los demás se interesen por el mismo y por consiguiente el proceso de implantación será menos retardado.

BIBLIOGRAFIA

B I B L I O G R A F I A

- DON Swann, P.E.: M.R.P. : Is it a myth or paracea ? Key to answer is commitment of management to it. en: Industrial Engineering Magazine Personnel, Institute of Industrial Engineers, Atlanta, Volumen 15, No. 6, Junio de 1983, Pg. 34.
- GALLAGHER, Charles A. y WATSON, Hugh J.: Métodos Cuantitativos para la toma de decisiones en Administración, México, Ed. Mc.Graw Hill de México, 1983 , Pg. 453.
- GRANT, Eugen L.; LEAVENWORTH, Richard S.; e Ireson, W. Grant: Principios de Ingeniería Económica, México, Cía. Editorial Continental, S.A. de C.V., 1980. Capítulo 9.
- HEWLETT PACKARD, HP Manufacturing Systems.: Materials Management / 3000: Production Management / 3000, General Information Manual.
- ORLICKY, Joseph. Material Requirements Planning.: 'The new way of life in Produccion and Inventory Managment'; New York (USA), Mc.Graw-Hill Book Company, 1975.

ANEXO A .

REQUERIMIENTOS BRUTOS Y NETOS:

Ejemplo de requerimientos brutos y netos de un artículo con varias partes componentes. Este ejemplo es una traducción que hicimos del libro de Material Requirements Planning para poder explicar detalladamente estos conceptos (1). Supongamos que voy a producir 100 camiones, para cada camión requiero una transmisión, por lo tanto ocupo 100 transmisiones. Supongamos que cada transmisión consta de una caja de engranes y un engrane en cada caja. Asumamos que tenemos en inventario lo siguiente:

Transmisiones.....	2
Cajas de engranes	15
Engranes	7
Forjados para engranes	46

Voy a determinar los requerimientos netos para estos artículos:

Cantidad de camiones a ser producidos	100	
Transmisiones requeridas (Brutas)		100
Transmisiones en inventario		2
		<hr/>
		98

Este requerimiento neto de 98 transmisiones no significa que es lo que tengo que producir, ya que existen inventarios para fabricar más transmisiones.

Requerimientos brutos para transmisiones	98
Cajas de engranes en inventario	15
	<hr/>
Requerimientos netos	83

(1) ORLICHY, Joseph. Material Requirements Planning. 'The new way of life in Produccion and Inventory Managment', New York (USA), Mc.Graw-Hill Book Company, 1975. Capítulo 4.

Como tenemos en inventario las partes para formar dichas cajas los requerimientos netos de las otras partes con como sigue:

Engranés requeridos para 83 cajas (Brutos)	83
Engranés en inventario	<u>7</u>
Requerimientos netos, engranes	76

Si nos detuviéramos aquí sólo requeriríamos 24 forjas para completar los engranes necesarios (83) para formar 83 cajas y sólo requeriríamos pedir ochenta y tres cajas de engranes y 98 transmisiones para los 100 camiones.

Como tenemos en inventario material necesario para manufacturar los engranes, procedemos a obtener requerimientos en total:

Forja requerida para 76 engranes (brutos)	76
Forjas en inventario	<u>46</u>
Requerimientos netos. Forjas ...	30

Con esto concluimos que debemos pedir a los proveedores los requerimientos netos de cada parte, que es el material con que no contamos. Se puede entender que los requerimientos netos es lo que vamos a producir, si somos fabricantes, para satisfacer la demanda que se desea.

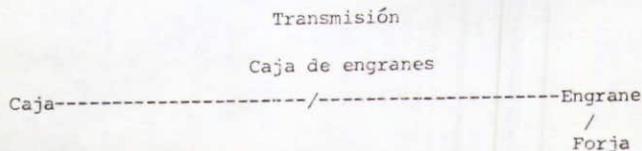
Por lo tanto fabrico u ordeno, si es que soy ensamblador, lo siguiente

Requerimientos netos:

Transmisiones	98
Cajas de engranes	83
Engranés	76
Forjas para elaborar engranes	<u>30</u>

287 pzas.

La estructura es como sigue:



G L O S A R I O

G L O S A R I O

Artículo Padre:

Es aquel cuya demanda (demanda independiente) genera otras necesidades, que son necesarias satisfacer antes. El artículo padre es aquel que se compone de varias partes.

Demanda dependiente:

Es aquella necesidad que tiene que ser satisfecha antes para lograr adquirir un bien final. La necesidad de satisfacerlos se generó por otra necesidad.

En este caso los productos que tienen demanda dependiente son aquellos que su necesidad se genera por el deseo de otro bien o servicio. Estos productos se requieren satisfacer para obtener un producto final necesario. Los productos con esa demanda dependen completamente de la demanda de otro producto que en este caso lo llamamos artículo padre. La demanda de partes depende de la demanda del artículo terminado (artículo padre).

Demanda independiente:

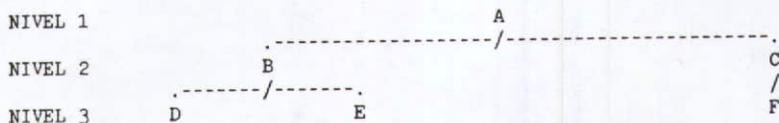
Es la necesidad de adquirir un bien, sin que ésta dependa de nada. Es una necesidad autónoma, que surge de un deseo que no se deriva de nada, que no depende de otro factor.

Los artículos cuya demanda es independiente los llamamos artículos padre si su demanda da lugar a que se demanden, o tengan que satisfacerse, otras partes.

Lista de materiales:

Es el nombre que se le da a la descripción de partes contenidas en

un producto. En la lista de materiales se involucran las partes y sus cantidades que definen un producto terminado.



Lista de partes del producto A (Lista de materiales).

Numero de parte	Cantidad usada	Descripción
B	1	-----
C	3	-----
D	2	-----
E	1	-----
F	2	-----
G	2	-----

Lista de materiales por nivel del producto A.

Nivel			Cantidad usada	Descripción.
1	2	3		
B	-	-	1	-----
-	E	-	1	-----
-	D	-	1	-----
-	-	F	1	-----
-	-	G	1	-----
C	-	-	3	-----
D	-	-	1	-----
-	F	-	1	-----
-	G	-	1	-----

Cuando un producto tiene más partes y más niveles, la lista de materiales será más detallada, como en la lista por niveles.

M . R . P . :

Son las iniciales que se le da al plan de requerimientos de materiales.

Es un sistema de inventarios de un solo pedido.

Requerimientos Brutos:

Es una necesidad de ordenar una cantidad a producir independientemente de lo que se tenga en inventarios. Es lo que se necesita en un período o lo que nos ordenan abastecer en un determinado momento sin que intervengan los inventarios y lo que se esté produciendo. Es lo que se nos demanda o lo que demandamos.

Requerimientos Netos:

En producción es la diferencia de lo que tenemos en inventario, más lo pedido, entre lo que necesitamos o lo que nos ordenan. Dicha diferencia es lo que necesitamos producir para satisfacer una demanda.

Tiempo de entrega:

Es la diferencia entre el momento en que se coloca una orden (un pedido) y el momento en que se recibe.

