



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NUCLEO BOLIVAR
UNIDAD EXPERIMENTAL PUERTO ORDAZ
CATEDRA: CONTROL ADMINISTRATIVO

CONTROL DE INVENTARIOS

La eficiencia del control de inventarios puede afectar la flexibilidad de operación de la empresa. Dos empresas esencialmente idénticas, con la misma cantidad de inventario, pero con grandes diferencias en los grados de flexibilidad de sus operaciones, pueden tener inventarios desbalanceados, debido básicamente a controles ineficientes de estos. Ello ocasiona que en determinado momento se encuentren con abundancia de alguna materia y carezcan de otra.

Finalmente, estas deficiencias tienen efectos negativos en la utilidad. En otras palabras, la ineficacia del control de inventarios para un nivel dado de flexibilidad afecta el monto de las inversiones que requieren, es decir, a menor eficiencia en el sistema de control de inventarios, mayor la necesidad de inversión. Consecuentemente, las altas inversiones en inventarios tendrán un impacto adverso en la utilidad de la empresa.

Expuesta la importancia de un sistema de control de inventarios cabe mencionar estos objetivos generales:

- Minimizar la inversión en el inventario.
- Minimizar los costos de almacenamiento.
- Minimizar las pérdidas por daños, obsolescencia o por artículos percederos.
- Mantener un inventario suficiente par que la producción no carezca de materias primas, partes y suministros.
- Mantener un transporte eficiente de los inventarios, incluyendo las funciones de despacho y recibo.
- Mantener un sistema eficiente de información del inventario.
- Proporcionar informes sobre el valor del inventario a contabilidad.
- Realizar compras de manera que se pueden lograr adquisiciones económicas y eficientes.
- Hacer pronósticos sobre futuras necesidades de inventario.

No es posible alcanzar todos estos objetivos; en su consecución se debe hacer ciertas concesiones. Hay varias condiciones que impiden el logro de estos objetivos. Mas bien



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NUCLEO BOLIVAR
UNIDAD EXPERIMENTAL PUERTO ORDAZ
CATEDRA: CONTROL ADMINISTRATIVO

que representar problemas que pueden ser solucionados, estas condiciones siempre están presentes y tienden a frustrar el control efectivo del inventario.

El constante cambio en la relación de oferta – demanda frustra el control efectivo del inventario.

1. FACTORES DE COSTO EN EL CONTROL DEL INVENTARIO

El objetivo primordial del control de inventario es tener la cantidad apropiada de materia prima u otros materiales y productos terminados en el lugar adecuado, en el tiempo oportuno y con el menor costo posible. Los costos excesivos en inventarios pueden ser por malas decisiones en el establecimiento de un sistema. Los factores de costo en el control de inventario son:

1.1. COSTO DE COMPRA O INVERSIÓN

El costo de compra (p) es el precio unitario de un artículo si este fue adquirido de fuente externa o proveedor, y debe ser registrado en nuestro costo de inventario como tal. Igualmente, si el bien es fabricado en planta deberán incluirse sus costos de producción y registrarse como un artículo que se vende a consumidor final.

1.2. COSTO DE ADQUISICIÓN O DE TRAMITE, O COLOCACIÓN DE PEDIDOS

Este costo de colocación o trámite de pedidos (c), se origina por los gastos de la emisión de la orden de compra a un proveedor, o por los costos de la orden de producción en planta. Estos costos varían en razón directa al número de órdenes colocadas, y no con el tamaño o monto de la orden.

1.3. COSTOS DE NO TENER INVENTARIO

El costo de tener o mantener el inventario en almacenes (H) comprende diferentes conceptos como los de almacenaje, depreciación de bodegas y equipo o renta de estos, impuestos, seguros, desperdicio, obsolescencia, manejo, etc.

1.4. COSTOS DE NO TENER INVENTARIO DE OPORTUNIDAD

Estos costos pueden tener su origen en faltantes externos cuando a un cliente no se le puede surtir una orden ocasionando ordenes pendiente, disminución en las ventas y pérdida de prestigio comercial, o internos cuando un departamento dentro de la organización no cuenta con materiales o artículos ocasionando perdidas de producción, retraso en las fechas de entrega.



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NUCLEO BOLIVAR
UNIDAD EXPERIMENTAL PUERTO ORDAZ
CATEDRA: CONTROL ADMINISTRATIVO

LOTE ECONÓMICO DE COMPRAS (LEC)

Según Idalberto Chiavenato “El lote económico de compras (LEC), es un método de control de inventarios que implica la adquisición de cierto número de elementos cuando el nivel de inventarios cae a determinado punto crítico”. (p.668)

Cuando se llega a este límite, se toma la decisión automática de colocar un pedido estandarizado; el mejor ejemplo está en los supermercados, donde se hacen centenares de pedidos diarios a través de computadoras.

Estos pedidos estándar se calculan matemáticamente para minimizar los costos totales de almacenamiento.

El LEC determina pedidos de compras que minimizan dos costos de inventarios:

1. Los costos de emisión de pedidos, incluidos los costos de comunicación, envío y recibo.
2. Los costos de almacenamiento, que incluyen los costos de inventarios y de seguros, así como la necesidad de capital para financiar el inventario.

Formula del LEC

$$LEC = \sqrt{\frac{2DO}{E}}$$

Esta formula es igual a la raíz cuadrada del doble de la demanda actual de inventario multiplicado por el costo de emisión, dividido entre los costos de almacenamiento.

D la demanda actual para utilización de inventarios.

O el costo de emisión de pedidos.

E el costo de almacenamiento.

El lote económico de compra repone el inventario en el momento en que se agota el inventario anterior, lo cual minimiza los costos de inventario,

MODELO DE GESTIÓN: “JUST IN TIME”(JIT)

El método “justo a tiempo”, seguidamente y como una forma de complementar los tipos de aprovisionamiento. Después de trasladarse a muchas otras empresas, ha sido el mayor factor de contribución al impresionante desarrollo de las empresas.

Este método implica un intento de reducir costos y mejorar el flujo de trabajo a través de la programación de materiales que deben llegar a una estación de trabajo en el momento preciso.



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NUCLEO BOLIVAR
UNIDAD EXPERIMENTAL PUERTO ORDAZ
CATEDRA: CONTROL ADMINISTRATIVO

Este enfoque para controlar inventarios, incluye la minimización de costos de mantenimiento de inventario y de la compra o la producción de inventarios dentro de lo estrictamente necesario; lo cual constituye los beneficios del JIT, ya que, en la mayoría de los casos, el sistema justo a tiempo da como resultado importantes reducciones en todas las formas de inventario: mantenimiento de los stop inventarios, maximización del espacio y contribución de la mejora en la calidad de los resultados.

Esto ha propiciado que las empresas de otras latitudes se interesen por conocer como es esta técnica. El justo a tiempo más que un sistema de producción es un sistema de inventarios, donde su meta es la de eliminar todo desperdicio.

El desperdicio se define por lo general, como todo lo que no sea el mínimo absoluto de recursos de materiales, máquinas y mano de obra requeridos para añadir un valor al producto en proceso.

Tales reducciones de inventario se logran por medio de métodos mejorados no solo de compras, sino también de programación de la producción.

El justo a tiempo necesita que se hagan modificaciones importantes a los métodos tradicionales con los que se consiguen las piezas. Se eligen los proveedores preferentes para cada una de las piezas por conseguir. Se estructuran arreglos contractuales especiales para los pedidos pequeños. Estos pedidos se entregan en los momentos exactos en que los necesita el programa de producción del usuario y en pequeñas cantidades que basten para periodos muy cortos.

Las entregas diarias o semanales de las piezas compradas no son algo inusuales en los sistemas justo a tiempo. Los proveedores acuerdan, por contrato, entregar las piezas que se ajustan a los niveles de calidad preestablecidos, con lo que se elimina la necesidad de que el comprador inspeccione las piezas que ingresan. El tiempo de llegada de tales entradas es de extrema importancia.

A menudo quienes compran esas piezas pagan mayores costos unitarios para que se les entreguen de esta forma.

LOTE ECONÓMICO Y TIEMPO DE PEDIDO

El Lote Económico es aquella cantidad de unidades que deben solicitarse al proveedor en cada pedido, de manera que se logre minimizar el costo asociado a la compra y al mantenimiento de las unidades en inventario. El objetivo básico que se persigue al determinar el Lote Económico es la reducción de costos, a la vez que se responden dos preguntas claves:

- Cuánto pedir?
- Cuándo pedir?



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NUCLEO BOLIVAR
UNIDAD EXPERIMENTAL PUERTO ORDAZ
CATEDRA: CONTROL ADMINISTRATIVO

Para determinar el lote económico debemos identificar cuáles son los costos asociados a los inventarios:

1. **COSTOS DE COLOCACION DEL PEDIDO C1:** Este valor se considera fijo cualquiera sea la cuantía del lote, pues no están afectados por el tipo de políticas de inventarios. Está representado por el costo del formato de compra, tiempo de computador, el costo de enviar la orden de compra al proveedor, etc.

2. **COSTOS DE MANTENIMIENTO/UNID DE TIEMPO C2:** Se define como el costo de mantener una unidad o artículo durante un tiempo determinado. Los artículos que se almacenan en inventario, además están sujetos a pérdidas por robo, obsolescencia y deterioro.

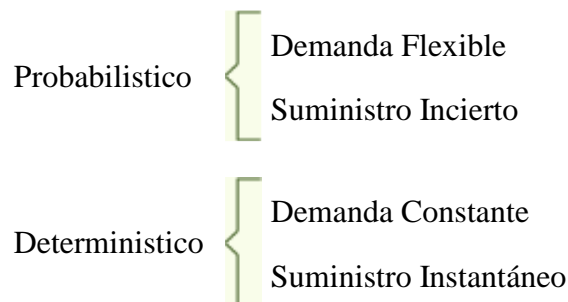
3. **COSTOS DE QUEDARSE CORTO:** Cuando una empresa por cualquier circunstancia no puede cumplir un pedido, por lo general ocurren dos comportamientos, que dan lugar a dos tipos de costos:

3.1 **Costos de ruptura C3:** Está representado por la falta de un artículo durante un tiempo determinado. La característica principal es que a pesar del incumplimiento, el cliente prefiere esperar.

3.2 **Costos de Faltantes C4:** Está representado por la falta de un artículo durante un tiempo determinado. En este caso la demanda no es cautiva, se pierde la venta y se pierde el cliente.

4. **COSTOS DE SOBRANTES C5:** Este costo es causado por deterioro, obsolescencia, inversión inoficiosa e inutilidad de un artículo o material cuando no es utilizado antes de determinado tiempo.

El cálculo del Lote Económico puede obtenerse a través de la aplicación de modelos matemáticos, cada uno de los cuales utiliza ciertos supuestos. Algunos de estos modelos son:

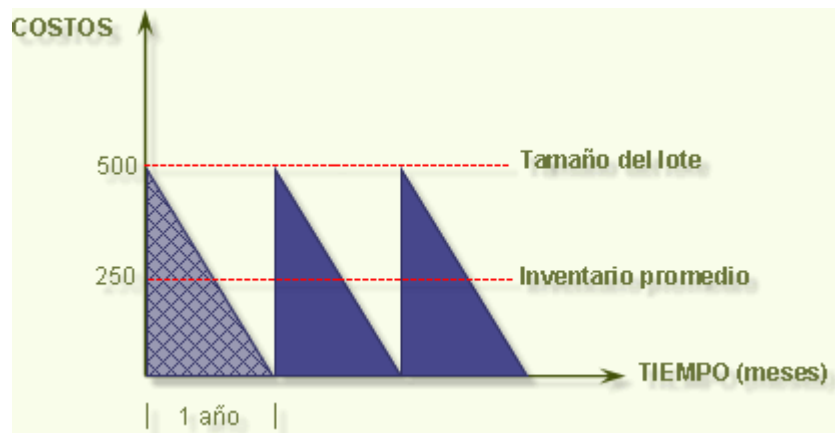




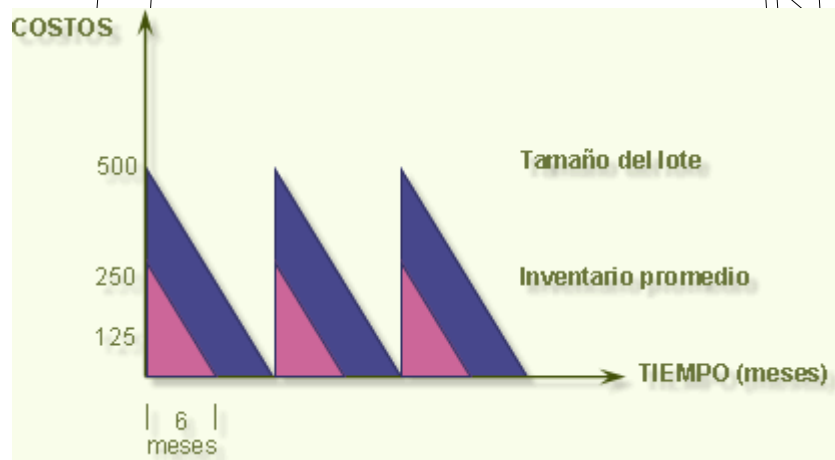
UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NUCLEO BOLIVAR
UNIDAD EXPERIMENTAL PUERTO ORDAZ
CATEDRA: CONTROL ADMINISTRATIVO

Vamos a calcular el tamaño del lote a través de la aplicación del modelo Determinístico de Harris:

Alternativa 1



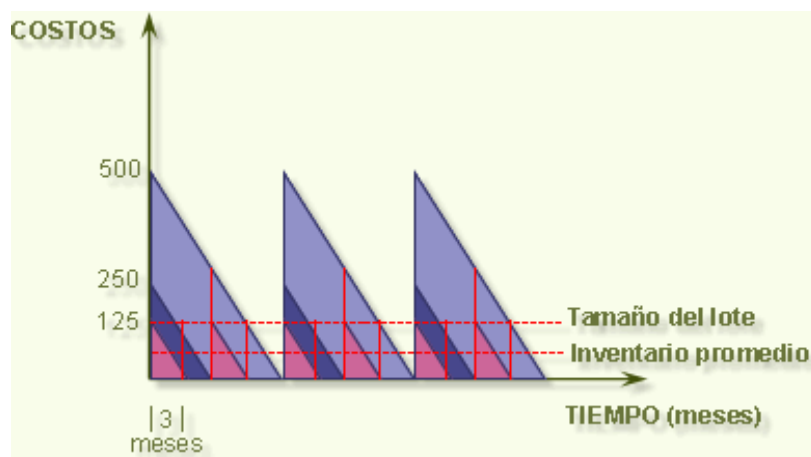
Alternativa 2





UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NUCLEO BOLIVAR
UNIDAD EXPERIMENTAL PUERTO ORDAZ
CATEDRA: CONTROL ADMINISTRATIVO

Alternativa N



De las gráficas anteriores, se puede deducir:

- Si T es grande, q (tamaño del lote) también lo es y el costo de almacenamiento es grande. En cambio n es pequeño, pues hay que hacer pocos pedidos.
- Si T es pequeño, q (tamaño del lote) también lo es y el costo de almacenamiento es pequeño. En cambio n es grande, pues hay que hacer muchos pedidos.

Variables del modelo:

R = Necesidades totales

C_1 = Costos de pedir

C_2 = Costos de mantener

q = Tamaño del pedido

n = Número de pedidos

$q/2$ = Inventario Promedio

1 = Costo Total de Pedir

2 = Costo Total de Mantener

T = Costo Total (Costo de Pedir + costo de Mantener)

PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES (PRM o MRP)

Con frecuencia, los precios sufren variaciones en cada compra de mercancías que se hace durante el ciclo contable. Esto dificulta al contador el fácil cálculo del costo de las mercancías vendidas y el costo de las mercancías disponibles. Existen varios métodos que ayudan al contador a determinar el costo del inventario final. Se recomienda seleccionar el

Guía Complementaria

Tema 2 Áreas Clave de Control
CONTROL DE INVENTARIOS

Preparada por la Docente: Lcda. Romelia Rodríguez

Octubre 2007



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NUCLEO BOLIVAR
UNIDAD EXPERIMENTAL PUERTO ORDAZ
CATEDRA: CONTROL ADMINISTRATIVO

que brinde a la empresa la mejor forma de medir la utilidad neta del período económico y el que sea más conveniente a los efectos fiscales.

Existen dos buenos sistemas para calcular los inventarios, el sistema periódico y el sistema permanente. En el sistema periódico, cada vez que se hace una venta sólo se registra el ingreso devengado; es decir, no se hace ningún asiento para acreditar la cuenta de inventario o la de compra por el monto de la mercancía que ha sido vendida. Por lo tanto, el inventario sólo puede determinarse a través de un conteo o verificación física de la mercancía existente al cierre del período económico.

Cuando los inventarios de mercancías se determinan sólo mediante el chequeo físico a intervalos específicos, se dice que es un inventario periódico. Este sistema de inventario es el más apropiado para las empresas que venden gran variedad de artículos con alto volumen de ventas, y un costo unitario relativamente bajo; tales como supermercados, ferreterías, zapaterías, perfumerías, etc.

El sistema de inventario permanente o continuo, a diferencia del periódico, utiliza registros para reflejar continuamente el valor de los inventarios. Los negocios que venden un número relativamente pequeño de productos que tienen un elevado costo unitario, tales como equipos de computación, vehículos, equipos de oficina y del hogar, etc., son los más inclinados a utilizar un sistema de inventario permanente o continuo.

Los Motivos del MRP

El MRP (Material Requirements Planning) es el sistema de planeación de compras y manufactura más utilizado en la actualidad. Lo más probable es que su empresa lo utilice para generar sus órdenes de compra o sus órdenes de trabajo. Posiblemente sus proveedores lo utilizan para planear la fabricación de sus pedidos. Incluso hasta sus clientes generen las órdenes de compra que usted recibe por medio del MRP. ¿Realmente sabe usted de dónde viene, qué hace y qué no hace el MRP? En la década de los 60' s, Joseph Orlicky, de IBM, dirigió los primeros experimentos de lo que bautizó como **planeación de requerimientos de materiales** o MRP. Aunque sus inicios fueron discretos, en 1972 la American Production and Inventory Control Society (APICS) adoptó la metodología y la promovió por medio de la llamada "cruzada del MRP", la cual se mantiene hasta nuestros días. Durante los 80' s, el MRP se convirtió en el paradigma de control de producción en los Estados Unidos y durante los 90' s se expandió fuertemente en México y Latinoamérica. En palabras de su creador, la gran ventaja del MRP es que "realmente funciona" (Orlicky, 1974). Esto es cierto, aunque no en todos los casos. Como toda tendencia en manufactura, sus promotores aseguran que es el mejor sistema y que le traerá ventajas enormes de operación y eficiencia si su empresa lo adopta. El objetivo de este artículo es presentar una breve y objetiva descripción de lo que sí hace y lo que no hace el MRP. Como veremos más adelante, el MRP hace una contribución muy valiosa a los sistemas de control de

Guía Complementaria

Tema 2 Áreas Clave de Control
CONTROL DE INVENTARIOS

Preparada por la Docente: Lcda. Romelia Rodríguez
Octubre 2007



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NUCLEO BOLIVAR
UNIDAD EXPERIMENTAL PUERTO ORDAZ
CATEDRA: CONTROL ADMINISTRATIVO

producción. Sin embargo, tiene serias fallas implícitas en su lógica que lo hacen no deseable para algunos ambientes de manufactura. Si le preguntamos a los usuarios y especialistas en sistemas sobre cuál es la principal aportación de MRP la respuesta, sin temor a equivocarme, sería la simplicidad de su algoritmo y la estructura lógica que facilita su administración.

Sin embargo, aunque esa sí es su principal ventaja, no es su principal aportación a los sistemas de manufactura. El concepto detrás del MRP es su gran aportación: Separar la demanda dependiente de la independiente, es decir, planear la producción de la demanda dependiente sólo en la medida en que ésta se ligue con la satisfacción de la demanda independiente. Dentro de este juego de palabras el MRP reconoce que existe demanda **independiente** (se origina fuera del sistema y no se puede controlar su variabilidad) y **dependiente** (demanda de los componentes que ensamblan los productos finales) y, sobre todo, enfatiza en la relación entre ambas para tratar de reducir los inventarios propios de sistemas como el punto de reorden. Así, el MRP es un sistema denominado **push**, ya que su mecánica básica define programas de producción (o compras) que deben ser empujados en la línea de producción (o al proveedor) en base a la demanda de productos terminados.

Funcionalidades Básicas del MRP

Como se mencionó anteriormente, la lógica del MRP es simple, aunque su complejidad está en la cantidad de artículos a administrar y los niveles de explosión de materiales con que se cuenta. El MRP trabaja en base a dos parámetros básicos del control de producción: tiempos y cantidades. El sistema debe de ser capaz de calcular las cantidades a fabricar de productos terminados, de los componentes necesarios y de las materias primas a comprar para poder satisfacer la demanda independiente.

Además, al hacer esto debe considerar cuándo deben iniciar los procesos para cada artículo con el fin de entregar la cantidad completa en la fecha comprometida. Para obtener programas de producción y compras en términos de tiempos y cantidades, el MRP realiza cinco funciones básicas:

- 1. Cálculo de requerimientos netos***
- 2. Definición de tamaño de lote***
- 3. Desfase en el tiempo***
- 4. Explosión de materiales***
- 5. Iteración***



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NUCLEO BOLIVAR
UNIDAD EXPERIMENTAL PUERTO ORDAZ
CATEDRA: CONTROL ADMINISTRATIVO

A continuación se describe brevemente en qué consiste cada función:

1. Cálculo de requerimientos netos: El MRP considera los requerimientos brutos, obtenidos el Plan Maestro de Producción (MPS por sus siglas en inglés) para los productos terminados, y los requerimientos obtenidos de una corrida previa de MRP para los componentes. A ellos les resta el inventario disponible y cualquier trabajo en proceso actualmente en piso. Así, el resultado es lo que realmente el sistema requiere producir y/o comprar para satisfacer la demanda en el tiempo requerido. Un elemento muy común utilizado al momento de obtener los requerimientos netos es el considerar un inventario de seguridad para protegerse contra la variabilidad en la demanda independiente, la cual no es controlable. Aunque puede parecer simple, las implicaciones son grandes, pues se está fabricando algo que realmente no se sabe si se va a utilizar o no. En sí, lo que se hace es engañar al sistema con una demanda adicional inexistente para mantener dicho inventario de seguridad.

Aunque esto suena lógico y está incluido en cualquier sistema MRP, rompe con el fundamento de la metodología al involucrar elementos estadísticos y de inventarios en un sistema que pretende ser libre de ellos.

2. Definición de tamaño de lote: El objetivo de esta función es agrupar los requerimientos netos en lotes económicamente eficientes para la planta o el proveedor. Algunas de las reglas y algoritmos que se utilizan para definir lotes son:

a. *Lote por lote:* cada requerimiento neto es un lote.

b. *Periodo de orden fijo (fixed order period-FOP):* agrupa los requerimientos de un periodo fijo (hay que definir dicho periodo).

c. *Cantidad fija:* utiliza EOQ o alguna variación del modelo para calcular un lote óptimo y ajustar los requerimientos netos a dicho lote.

d. *Otros:* Algunos métodos son el Wagner-Whitin y Part-Period Balancing, sin embargo no es nuestro objetivo explicarlos.

3. Desfase en el tiempo: Consiste en desfazar los requerimientos partiendo de su fecha de entrega, utilizando *leadtimes* fijos para determinar su fecha de inicio. Como veremos más adelante, este es uno de los problemas de fondo del MRP y que pone en duda la universalidad profesada por sus precursores.

4. Explosión de materiales: Es la parte estructural del MRP que ejecuta su concepto fundamental: ligar la demanda dependiente con la independiente. Esto lo hace por medio de la lista de materiales de cada producto terminado, por medio de la cual todos los



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NUCLEO BOLIVAR
UNIDAD EXPERIMENTAL PUERTO ORDAZ
CATEDRA: CONTROL ADMINISTRATIVO

componentes de un artículo se relacionan en un orden lógico de ensamble para formar un producto terminado. Así, cada requerimiento neto de un artículo de alto nivel genera requerimientos brutos para componentes de más bajo nivel.

5. Iteración: Consiste en repetir los cuatro primeros pasos para cada nivel de la lista de materiales hasta obtener los requerimientos de cada artículo y componente. Al ejecutar el algoritmo, es decir, las cinco funcionalidades descritas, el MRP genera tres tipos de documentos de salida o *outputs*:

6. Órdenes planeadas: Son las órdenes de trabajo o de compras obtenidas a partir de los cálculos del MRP. Normalmente, una orden incluirá componentes de varios pedidos o requerimientos, correspondientes a varios clientes.

7. Noticias de cambio: Indican cambios en las especificaciones de trabajos existentes, ya sea en cantidad o tiempo.

8. Noticias de excepción: Indican cuando hay requerimientos que no se pueden cumplir, pues necesitaban haberse iniciado a procesar en el pasado. El planeador de producción debe tomar decisiones sobre estos requerimientos con el objetivo de expedirlos o negociar las fechas compromiso con el cliente. Lo descrito en esta sección es un breve resumen de lo que sí hace el MRP. Aunque puede haber funcionalidades adicionales, el concepto básico y la lógica del sistema se basan en estas cinco funcionalidades y los tres *outputs* descritos.

A continuación se describe lo que no hace el MRP, es decir, sus principales problemas.

Los problemas del MRP

Las deficiencias del MRP pueden crear la toma de decisiones errónea de manera sistemática, creando un ambiente de producción con altos inventarios fuera de control y un backlog extenso, ocasionando entregas tarde y conflictos en el control de piso. Ahora bien, esto no necesariamente sucede en todos los ambientes ni en todos los sistemas de manufactura, sino sólo en aquéllos en los que se presentan las circunstancias que no considera el MRP. Por lo tanto, es necesario conocer y entender en qué consisten los problemas y cómo se pueden identificar. El modelo básico sobre el cual está definido el algoritmo del MRP es el de una *línea de ensamble con leadtimes fijos*. Este gran supuesto conlleva tres grandes problemas:

1. Capacidad infinita: los leadtimes fijos considerados no se ven afectados por la carga actual de la línea de producción, por lo que el MRP asume que no hay restricción de capacidad. En otras palabras, el MRP considera que se cuenta con una capacidad infinita de producción. En la actualidad existen módulos que trabajan en conjunto con el MRP para tratar de atacar este problema. Los más comunes y que prácticamente vienen incluidos en todos los sistemas actuales son el RCCP (Rough-cut capacity planning) y el CRP (Capacity



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NUCLEO BOLIVAR
UNIDAD EXPERIMENTAL PUERTO ORDAZ
CATEDRA: CONTROL ADMINISTRATIVO

requirements planning). Ambos módulos buscan identificar problemas de capacidad y ofrecer alternativas de solución (retrasar o expeditar). Sin embargo, ambos procesos se corren una vez que los pedidos han sido capturados y que el backlog existe, es decir, no eliminan el problema desde su raíz y por lo tanto no ofrecen una solución sistemática.

2. Largos leadtimes planeados: El supuesto de leadtimes fijos, además de asumir capacidad finita, asume también leadtimes constantes. Sin embargo, en la mayoría de los sistemas de manufactura esto no es cierto. Al contrario, los leadtimes son variables y presentan un comportamiento estocástico que en muchas ocasiones se puede caracterizar por medio de una variable aleatoria, es decir, se le puede estimar una media, una varianza y una distribución de probabilidad. Sin embargo, el MRP no está diseñado, por obvias razones de cómputo, para trabajar con variables aleatorias, sino con números fijos. Como consecuencia, los planeadores normalmente asignan leadtimes más largos para “cubrirse” contra cualquier retraso. Esta decisión ocasiona incremento en los niveles de inventario, pues una de las reglas básicas de manufactura es que a mayor leadtime, mayor inventario de seguridad. Además, al incrementar el leadtime se incrementa el inventario en proceso y se saturan los centros productivos, por lo que la capacidad de responder rápidamente a la demanda se pierde (en otras palabras, se inducen tiempos de ciclo mayores).

3. Nerviosismo en el sistema: Dada la estructura del algoritmo del MRP, es fácil inducir cambios drásticos con variaciones muy pequeñas en los requerimientos brutos. Por ejemplo, dada una corrida factible del MRP, si se modifica levemente la demanda, puede obtenerse un plan no factible. Este problema comúnmente se resuelve utilizando periodos congelados de planeación.