

10
2º ej.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

METODOLOGIA PARA DETERMINAR COSTOS
INVOLUCRADOS EN LOS MODELOS
DE INVENTARIO.

T E S I S

Que para obtener el título de
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
Area INDUSTRIAL

p r e s e n t a

MA. DE LOURDES ARELLANO BOLIO



México, D. F.

1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

Introducción

I.- Marco teórico

1.- Modelos de inventario

- a) Inventario para materia prima
- b) Inventario para producto terminado

2.- Tipos de Costo

- a) Costo de ordenar
- b) Costo de mantener
- c) Costo por unidad
- d) Costo de faltantes

II.- Determinación de una metodología para obtener los costos de inventario

III.- Financiamiento del inventario

1.- Liquidez

2.- Flujo de Efectivo

3.- Ciclo de Caja

4.- Justo a Tiempo

5.- Créditos y otras fuentes de financiamiento

6.- Excedentes de Tesorería

7.- Técnicas de administración de inventario desde el punto de vista financiero.

Conclusiones

Bibliografía

INTRODUCCION

La Ingeniería Industrial cuenta con una gran cantidad de métodos para resolver los problemas de control de producción e inventarios. Dichos métodos sirven para analizar el papel que desempeñan los inventarios en una empresa y para diseñar sistemas de control de producción y existencias que den como resultado menor inversión, mejor servicio, mayor producción, reducción de costos, etc.

En resumen, el objetivo de los métodos consiste en garantizar que la fabricación del producto deseado sea oportuna, de buena calidad, y al menor costo posible.

Después de la Segunda Guerra Mundial, vino un gran desarrollo de estos métodos para la solución de problemas de planeación, de producción e inventarios. a urgente necesidad de capital y el reembolso casi inmediato sobre la inversión, como una medida de eficiencia, ocasionaron que las empresas fueran más concientes de la importancia de las existencias como factor de costo, momento en el que los inventarios alcanzaron su importancia real.

Los problemas de la planeación y control de la producción e inventarios, han recibido mayor atención en el desarrollo de la investigación de operaciones industriales desde 1950.

Algunos de los métodos de inventario desarrollados son: métodos gráficos para la planeación de operaciones de producción en demandas estacionales, métodos de ajuste de

niveles operativos, métodos de sistemas de control de existencias y métodos de reordenamiento.

La interrelación que existe entre los factores que intervienen en la producción es compleja por lo que debe hacerse un análisis minucioso de estos, ya que las decisiones que se tomen, como cuándo producir, en qué cantidad, etc. impactarán directamente en el inventario y finalmente en el costo del producto. Para alcanzar una producción óptima es necesario considerar simultáneamente que las operaciones se realicen en forma estable, que se brinde el servicio satisfactorio a los clientes, que las inversiones de existencias y de equipo, se mantengan en un nivel adecuado. Asimismo hay que ocuparse de la planeación, de la programación, del seguimiento y del control, tanto del almacenamiento de la materia prima y del producto terminado, como de la producción y de la distribución.

Como consecuencia de esto surgen preguntas como ¿por qué es necesario el inventario? ¿qué factores influyen sobre el excedente de materia prima o de producto terminado? ¿cómo repercute la falta de inventario?. El problema básico de las políticas de existencias es lograr un equilibrio entre las economías operativas y los requerimientos de costos y capital relacionados con mayores existencias.

Sin embargo, a medida que crecen las empresas éstas adquieren mayor complejidad y como los ejecutivos se especializan cada vez más en sus funciones, ellos logran un balance económico en forma intuitiva que se torna sumamente

difícil y por ende son los métodos los que les permiten tomar decisiones más acertadas.

La necesidad de planear, programar y controlar la producción y los inventarios ante situaciones inciertas de mercado y de mantener existencias de todo tipo a niveles adecuados, es casi universal en las empresas.

1.1.- Planeación de la Producción

El objeto de la planeación de la producción comprende todas las operaciones concernientes a la producción misma, a la distribución y a la magnitud de los stocks; definiendo que un stock es la cantidad mínima de material o producto permitido en un almacén para operar al más bajo costo posible.

Los problemas a resolver pueden surgir en casi todas las etapas del proceso de producción, ya sea en la compra, en la fabricación de productos semielaborados o terminados, en la distribución del producto terminado o en el servicio que se da a los clientes.

En la compra de materiales cabe la pregunta con respecto a la cantidad de materia prima que se ha de mantener; la respuesta se obtiene teniendo en cuenta la inversión en inventarios, los posibles descuentos por cantidad, las demoras en los plazos de entrega, la demanda de la producción, etc.

En la fabricación es necesario principalmente determinar la capacidad de los equipos para satisfacer la demanda de

productos. Los sistemas de producción en cascada, en los cuales el producto pasa de materia prima a producto terminado a través de una serie de plantas o departamentos con grandes existencias en proceso de fabricación que se mantienen a lo largo de todas las operaciones, son otro tipo de planeación y control de producción e inventario.

1.2.- Inventarios

El costo que debe atribuirse al capital inmovilizado en inventarios es difícil de determinar y depende en gran medida de la política financiera de cada empresa.

Para la mayoría de las empresas la inversión en el inventario representa una suma importante. Como esta inversión es tan grande, los métodos que dan como resultado disminución de costos del inventario total, aún en pequeño porcentaje, representan grandes ahorros de dinero.

El control de inventarios es importante, ya que debe equilibrar la línea de producción. Si ésta es desequilibrada porque las máquinas operan a diferentes volúmenes, se pueden utilizar los inventarios temporales para corregir el desequilibrio. Otra razón por la que son importantes los inventarios es que los de materias primas y producto terminado absorben la holgura cuando fluctúan las ventas o el volumen de fabricación. Los inventarios tienden a proporcionar un flujo constante de producción, lo que facilita la programación. Por otro lado, el control de inventarios

permite producir y comprar en lotes que representan la cantidad óptima que se debe producir para minimizar costos.

A pesar de su gran necesidad, a menudo los ejecutivos consideran los inventarios como causantes de costos no deseados.

El uso de métodos eficientes para el control de las existencias puede reducir, aunque no eliminar el riesgo de los negocios. Estos métodos evalúan el riesgo y ayudan a planear estrategias referentes a planes de producción y compras.

Un aspecto importante dentro del control de los inventarios son los costos: éstos y el logro del equilibrio entre costos opuestos son la esencia de todos los problemas de control de producción e inventarios. La información sobre costos puede obtenerse de los registros contables, pero se requiere de un método para poder definirlos en forma adecuada en relación a los inventarios.

El propósito de esta tesis es determinar las metodologías para definir cada uno de los costos involucrados en los sistemas de inventarios. No es fácil determinar los costos, ya que en éstos se encuentran conceptos difíciles de contabilizar, como pueden ser: el costo de la obsolescencia en inventarios o el costo de faltantes de materia prima que nos lleve a cambiar el proceso de producción de determinado producto.

Cada uno de los costos involucrados en los inventarios, serán tratados en forma individual en el presente trabajo. Asimismo se tratará el aspecto del financiamiento en los inventarios, ya que están involucrados directamente con los costos de inventarios.

La bibliografía actual maneja los costos de inventarios como cantidades ya conocidas y calculadas, sin especificarse en ninguna de ellas cómo llegar a este costo y con base en qué fue calculado o determinado.

En este trabajo se determinará el camino a seguir para calcular cada costo involucrado en los inventarios, para que cualquier empresario, comerciante o persona que maneje inventarios, pueda calcular cada uno de ellos sin tener que correr el riesgo de hacerlo empíricamente o basado sólo en su experiencia personal, sino siguiendo un método técnico y seguro.

I.- MARCO TEORICO

1.- MODELOS DE INVENTARIO

MODELO CLASICO DE INVENTARIO

Definición de Inventario.- Desde el punto de vista industrial, inventario es el conjunto de los bienes que se tienen en un almacén, esperando ser utilizado. Se hace la distinción con inventario contable, que es la relación de los mismos bienes para determinar parte del activo circulante de la empresa.

Si esta definición se refiere a un proceso de producción, se tienen tres tipos de inventario: el almacén donde se recibe la materia prima, el almacén del producto en proceso, y el almacén de producto terminado. Estos almacenes ayudan a la sincronización en las tres etapas: entre el proveedor de materia prima y el proceso de producción, entre los pasos del proceso de producción, y entre el proceso de producción y la demanda del producto.

En resumen, existen tres tipos de inventario:

- Inventario de materia prima
- Inventario de producto en proceso
- Inventario de producto terminado

En el presente trabajo sólo se tratará el inventario de materia prima y el de producto terminado, ya que el inven-

tario de producto en proceso sólo atañe al Departamento de Contabilidad.

Debido a la gran diversidad de artículos a producir, se ha visto la necesidad de crear modelos de inventarios con el objeto de conseguir el resultado óptimo de los mismos.

El modelo clásico de inventario, responde a dos preguntas cuando se aplica a inventario de materia prima:

- ¿qué cantidad debe pedirse?
- ¿cuándo debe pedirse?

En el caso del inventario de producto terminado las preguntas son:

- ¿qué cantidad debe producirse?
- ¿cuándo debe producirse?

Estas preguntas llevan a dos alternativas:

- Conviene pedir gran cantidad de materia prima para ser almacenada por un largo periodo, con la finalidad de no hacer pedidos continuos.
- Es conveniente hacer pedidos continuos en pequeñas cantidades, con el fin de no tener recursos extras almacenados.

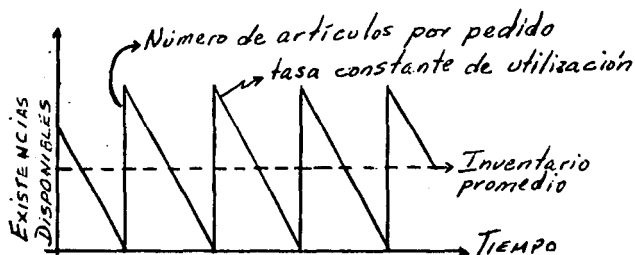
El fin que el modelo persigue, es llegar a tener un punto de equilibrio entre la cantidad a pedir y el tiempo entre solicitudes según sean las necesidades de la empresa.

El modelo clásico de los inventarios surge de las siguientes premisas:

- La tasa de utilización del artículo es lineal y se conoce con certeza.

- El pedido se recibe instantáneamente al solicitarse, o sea que el tiempo de demora es cero.
- No se presenta agotamiento de inventario.

Gráficamente se tendría el siguiente comportamiento:



GRAFICA No. 1

Las líneas verticales nos indican que en un tiempo despreciable, se surten existencias hasta el nivel superior. En cuanto se ha surtido, comienza a descender con una tasa constante de consumo, ya que se supone que es un caso ideal, por lo que la línea inclinada tiene hasta la línea de las abscisas una pendiente constante. Al llegar a este punto significa que se ha quedado sin existencias pero, como se dijo en un principio, en un tiempo despreciable se vuelve a contar con el nivel más alto de existencias.

Este modelo varía de acuerdo a las necesidades específicas del tipo de producción.

A continuación se presenta una variación del modelo clásico de inventario, con lo que se obtienen diferentes tipos de modelos de inventario.

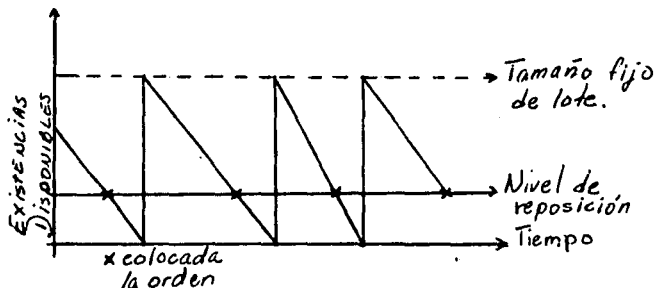
TIPOS DE MODELOS DE INVENTARIO

1.- TAMAÑO FIJO DE LOTE. En este modelo siempre se pide la misma cantidad de unidades. El intervalo entre pedidos varía de acuerdo a las fluctuaciones en la utilización del artículo. En la gráfica no. 2 se ilustra el comportamiento de las existencias disponibles a través del tiempo. Aquí, la primera suposición del modelo clásico ha tenido flexibilidad, ya que no se conoce con certeza la tasa de utilización, y ésta no es lineal. Sin embargo se sigue suponiendo que el tiempo de demora es cero.



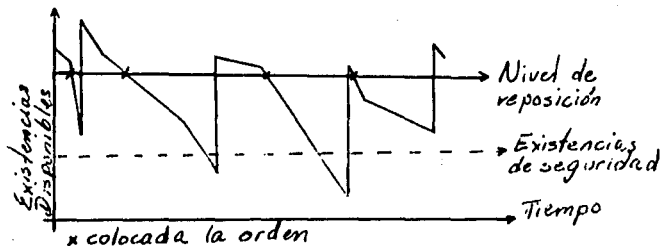
GRAFICA No. 2

Si ahora se varía el tiempo de demora haciéndolo distinto a cero, pero se conserva la tasa de utilización lineal se producen los cambios que muestra la gráfica no. 3:



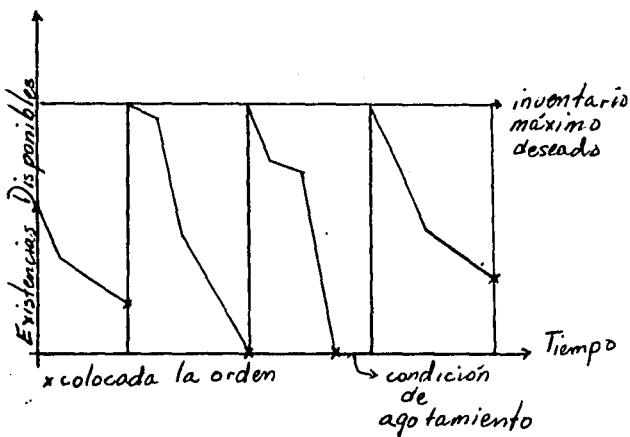
GRAFICA No. 3

Si al modelo clásico se le varían las dos primeras premisas, se tiene un modelo de tamaño fijo de lote, con tasa de utilización variable y con un tiempo de demora. Esto se puede ver en la gráfica no. 4:



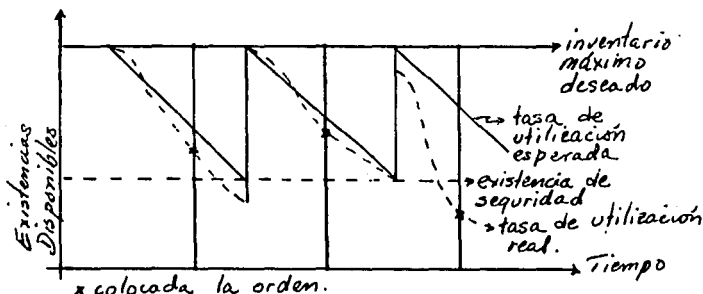
GRAFICA NO. 4

2.- INTERVALO FIJO DE PEDIDO. En este modelo los pedidos se hacen a intervalos de tiempo igualmente espaciados y predeterminados. El tamaño del pedido variará de acuerdo con las fluctuaciones en la utilización del artículo entre intervalos. Para la situación en que se modifica la primera premisa, o sea, que la tasa de utilización es variable, se tiene la gráfica no. 5.



GRAFICA No. 5

Para el caso en que se tiene un modelo de intervalo fijo de pedido con tasa de utilización variable, y con tiempo de demora diferentes a cero, se tiene la gráfica no. 6



GRAFICA NO. 6

Comparando los dos tipos de modelos, intervalo fijo de pedido y tamaño fijo de lote, se puede deducir que:

1.- En el modelo de intervalo fijo de pedido se requiere una cantidad mayor de existencias de seguridad que en el modelo de tamaño fijo de lote; esta mayor existencia de seguridad produce costos mayores de mantenimiento, lo cual se compensa con el trabajo menor de oficina que requiere, puesto que los niveles de inventario se checan solamente una vez durante cada intervalo de pedido. El modelo de tamaño fijo de lote requiere de una observación mayor de los niveles de inventario.

2.- Los pedidos de diferentes artículos del mismo proveedor se pueden agrupar no solamente para reducir costos de pedidos sino también para reducir los costos de transporte. El sistema de intervalo fijo de lote se adapta más a esta modalidad.

3.- El modelo de tamaño fijo de lote es más compatible con la función de Planificación de Operaciones debido a que el plan de operaciones implica a menudo una producción irregular en el tiempo de los diferentes artículos terminados. Este modelo se adapta mejor a fluctuaciones en la tasa de utilización.

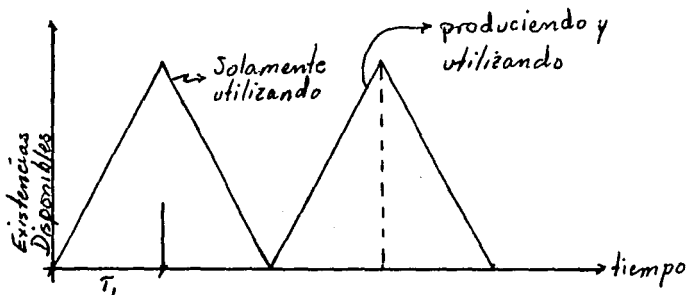
Los modelos presentados con anterioridad se utilizan para productos comprados. Para artículos fabricados se tienen los modelos siguientes:

i.- LOTE ECONOMICO DE FABRICACION CON APROVISIONAMIENTO INSTANTANEO. La velocidad de producción de algunos artículos tales como pernos, tornillos, etc., es mucho mayor que la velocidad de consumo, de tal manera que se puede considerar que el reaprovisionamiento ocurre instantáneamente.

ii.- LOTE ECONOMICO DE FABRICACION CON APROVISIONAMIENTO NO INSTANTANEO. El caso más real de problemas de inventario sobre artículos fabricados es aquel en el que el reaprovisionamiento ocurre tras algún periodo de tiempo. La gráfica no. 7 ilustra la manera cómo se comportan las existencias disponibles en relación al tiempo, en un modelo ideal

de inventario. Se puede observar que el tiempo de demora de fabricación es cero, y que tanto la tasa de producción como la de utilización son lineales. El nivel de inventario crece durante el periodo T_1 , o sea, el tiempo durante el cual se fabrica el artículo.

De lo anterior se concluye que el modelo clásico se entiende como un modelo general ya que a partir de él se derivan los ya explicados.



GRAFICA No. 7

En resumen, se puede decir que los inventarios son un costo no deseado pero necesario.

A continuación se analizan los tipos de costo que involucran los modelos de inventario que repercuten en el gasto de la empresa y que siempre se pretende reducir.

2.- TIPOS DE COSTOS

La contabilidad de costos está basada en cálculos analíticos. Se sabe que los inventarios causan gastos indeseados para la mayoría de las empresas, pero sin estos gastos una empresa no podría funcionar, por lo cual son necesarios.

Es de interés saber la magnitud de este gasto dentro del costo del producto por unidad.

Para poder determinar cuáles son los costos involucrados en los inventarios se necesita expresarlos a partir de un costo total, el cual va a tener comprendidos los siguientes costos:

- costo de ordenar
- costo de mantener
- costo de faltantes
- costo por unidad

COSTO DE ORDENAR

El costo de ordenar un pedido de materia prima contempla los gastos de oficina para hacer y procesar una requisición de compra, tiempo de los empleados del departamento de compras, papelería que se utiliza e inspección del material recibido. O sea, que el costo de ordenar un pedido de materia prima incluye cualquier costo cuya cantidad se vea afectada por el número de pedidos procesados durante un periodo dado.

En el caso del costo de una orden de producción, éste comprenderá el costo de alterar el proceso de producción

para producir el nuevo artículo, más cualquier otro costo de oficina que se requiera para preparar y enviar una orden de producción a ese departamento.

El costo de ordenar un producto va disminuyendo conforme aumenta la cantidad de productos ordenados; y esto es lógico puesto que el ordenar un pedido requiere de cierta cantidad de trabajo, independientemente del número de productos ordenados, por lo que mientras mayor sea el número de artículos pedidos, menor será la parte proporcional del costo de ordenar que le toque a cada producto.

Las unidades en que se determina el costo de ordenar son:

$\$/orden$

el cual se puede obtener:

$k(a/Q)$

donde

k = costo de ordenar por orden

a = demanda en un intervalo de tiempo del artículo

Q = cantidad promedio por orden

COSTO DE MANTENER

Este costo contempla cuánto cuesta el tener almacenada la materia-prima o el producto en proceso, e incluye aspectos como: renta del local del almacén, manejo de los materiales, empleados, equipo, seguros, servicios de agua, de luz, de teléfono, de vigilancia, etc., así como el costo de oportunidad, que consiste en saber cuánto podría estar generando ese dinero si estuviera invertido de otra forma,

por ejemplo en el banco, en maquinaria, bienes raices, o en cualquier otra forma.

El costo de mantener se comporta de forma contraria al de ordenar, ya que mientras mayor sea el número de productos almacenados, mayor será el espacio que ocupen dentro del almacén y mayor será la cantidad de dinero que se tenga ocioso en el inventario.

Las unidades en que se maneja el costo de mantener son:

$$(\$/\text{unidad}) \times (\text{intervalo de tiempo})$$

el cual se puede obtener si se calcula de la siguiente forma:

$$h(Q/2)$$

donde h = costo de mantener por unidad de intervalo de tiempo

$Q/2$ = promedio de unidades mantenidas en inventario

COSTO POR UNIDAD

Si se habla del costo por unidad en el inventario de materia prima, éste consiste en cuánto cuesta adquirir cada unidad de la materia prima, por ejemplo: cuánto cuesta un tornillo, el metro cuadrado de una lámina de acero, el metro de determinado tubo, etc.

En este tipo de inventario el costo puede disminuir si se adquieren volúmenes superiores a cantidades determinadas

por los proveedores y esto origina precios de compra menores por comprar en grandes mayoreos.

Para el caso de producto fabricado, el costo por unidad consiste en todos los gastos que afectan a un producto determinado a lo largo de la producción, y están involucrados aquí: los costos de las materias primas, el costo del tiempo empleado por el personal, el costo del equipo utilizado, el costo de instalaciones, el costo de empaquetado, etc.

En el caso del inventario de producto fabricado, el costo por unidad no es afectado por el tamaño del inventario.

Las unidades del costo por unidad están dadas en:

\$/artículo

el cual se puede obtener:

$(C)(a)$

donde C = costo unitario

a = demanda por intervalo de tiempo

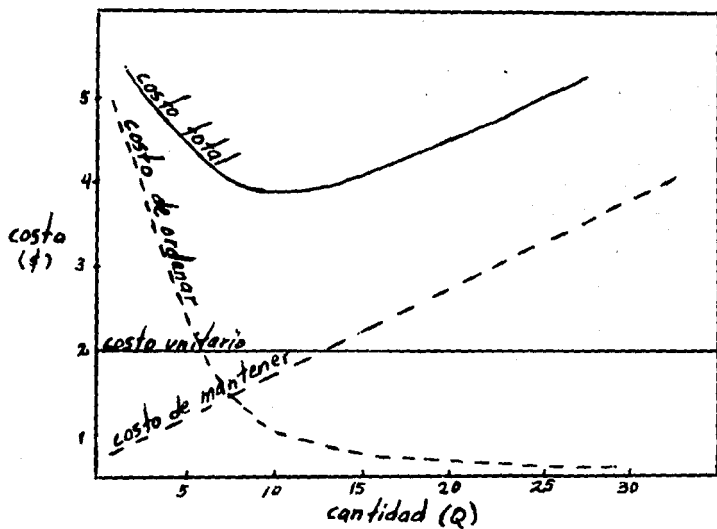
COSTO DE FALTANTES

Este costo es el más difícil de obtener, ya que consiste, en el caso de inventario de materia prima, en evaluar cuánto le cuesta a una empresa el tener que detener una línea de producción por la falta de la materia.

Esta falta afecta directamente al inventario de producción, ya que al no haber materia prima no hay producción, al no haber producción no hay producto terminado lo cual repercute en una deficiente satisfacción de la demanda; y

como consecuencia la pérdida de algún cliente, o por lo menos la disminución de ventas.

El que el inventario de materia prima o de producción esté bajo, aumenta la posibilidad de faltantes; en cambio, si hay una buena cantidad de existencias en el inventario la posibilidad de faltantes disminuye, pero el costo no varía.



GRAFICA No. 8

Relación del modelo clásico de inventario con los costos. Como se ha visto, los costos de inventario son gastos no deseados, pero necesarios, por lo que el objetivo consiste

en minimizar los costos y optimizar las cantidades de pedido y el intervalo en tiempo de las órdenes de pedido.

Relacionando los costos con el modelo clásico, se tiene que el costo total es la suma de los costos de ordenar, más los costos de mantener, más el costo por unidad:

$$CT = K(a/Q) + h(q/2) + (C)(a)$$

Si se analiza la gráfica de costos (gráfica no. 8) se puede ver que la combinación o suma total de los tres costos involucrados es una curva que en determinado punto tiene un mínimo donde su pendiente es cero, cuyas coordenadas son:

$$(Q^*, C^*)$$

Para obtener la Q^* o cantidad óptima que va a hacer que bajen o se minimicen los costos, se sabe que la primera derivada de una constante es igual a cero, por lo que el costo por unidad no afecta en la obtención del costo total mínimo. Al derivar el costo total con respecto a Q se va a obtener la pendiente, y como la pendiente en el punto más bajo es igual a cero, se iguala la ecuación ya derivada a cero, esto es:

$$d(CT) = -K(a/Q^2) + h/2 = \text{Pendiente}$$

$$dQ$$

$$-K(a/Q^2) + h/2 = 0$$

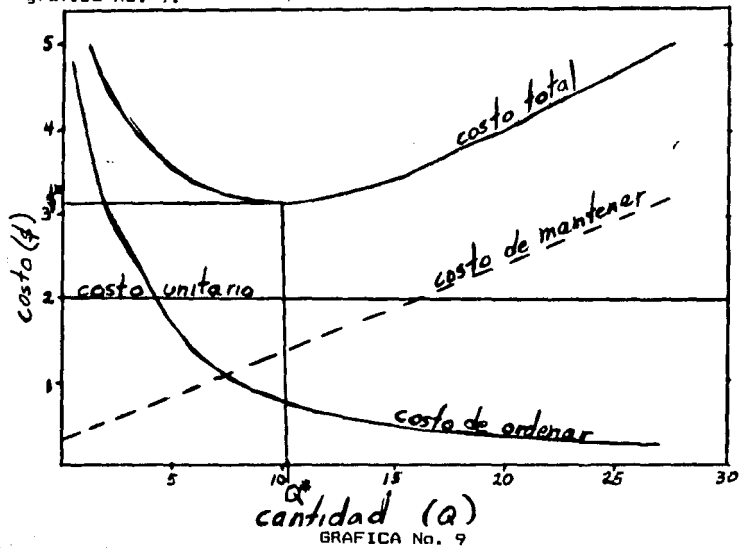
Si de esta ecuación se despeja Q se obtiene el valor de la cantidad óptima de unidades por orden:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2aK}{h}}$$

Una vez que se obtiene Q se puede calcular el tiempo en el que este inventario óptimo va a llegar a cero de existencias, tiempo que quedará determinado por:

$$t^* = Q^*/a$$

dando por resultado los puntos que se muestran en la gráfica no. 9.



II.- DETERMINACION DE METODOLOGIAS PARA LA OBTENCION DE COSTOS DE INVENTARIO

En este capítulo se hará el análisis de cada factor de costo, su obtención y el cálculo de los costos involucrados en los inventarios, de manera detallada. Cabe señalar que esto se considera necesario ya que en la mayoría de los textos relacionados a este tópico, no se desglosan los factores de esta manera.

COSTO DE ORDENAR

a) Departamento de Compras:

Para hacer un pedido se necesita de un departamento específico, el cual además de dedicarse a la adquisición de materia prima, también se va a dedicar a hacer las compras de mobiliario, equipo, compras únicas, etc.

El primer factor a considerar es el porcentaje de tiempo empleado para obtener materia prima, ya que al costo de ordenar se tiene que cargar los sueldos y cantidad presupuestada de presentaciones del departamento de compras, pero se hace énfasis en que sólo se debe cargar el tiempo que dedica a la compra de materia prima. Este factor de costo se obtiene contablemente del sueldo que aparece en la nómina, al cual habría que sacarle el porcentaje que se ocupa en dicho actividad.

El siguiente factor de costo es el mobiliario con el que cuenta el departamento de compras. La depreciación que sufre dicho mobiliario es lo que se va a contabilizar, pero sólo se tomará en cuenta el porcentaje correspondiente a materia prima, que es el mismo que se obtuvo para los sueldos.

La luz es otro factor que se contabiliza en el costo de ordenar. Este se obtiene del recibo que extiende la propia Compañía de Luz. Si el recibo viene integrado por oficinas extras a la del departamento de compras, se obtendrá un porcentaje proporcional al área iluminada, y nuevamente se le aplicará el porcentaje que se utiliza para adquisición de materia prima.

El costo del teléfono, al igual que la luz, se obtiene del recibo que la Compañía de Teléfonos envía. Si el teléfono o teléfonos son línea directa, sobre el recibo se sacará el porcentaje referente a compras de materia prima; si es una extensión, se tendrá que obtener la parte co-

respondiente al departamento de compras y nuevamente aplicarle el porcentaje referente a la adquisición de materia prima. Esto se hará en el caso de no contar con un conmutador telefónico que contabiliza la llamada por departamento.

El inmueble donde está instalado el departamento de compras es otro factor de costo, que varía si es rentado o propio. En el primer caso se tomará como base el monto de la renta, y en el segundo la depreciación. Si este inmueble está compartido con otros departamentos, se aplicará el porcentaje de ocupación con los otros departamentos, y a éste se aplicará el porcentaje para la adquisición de materia prima. El monto de la renta o la depreciación del inmueble se obtiene de los libros contables.

Existen otros factores como el agua, la vigilancia, y cualquier otro servicio con el que se cuente. Estos se prorratarán por metros cuadrados, obteniéndose así la parte correspondiente al departamento de compras y a éste se le aplicará el porcentaje de la adquisición de materia prima. La obtención del gasto de estos factores es contable.

La papelería que se utiliza en la elaboración de los pedidos es otro factor a considerar. Sólo se tomarán en cuenta las órdenes de compra de materia prima, y este gasto se obtiene de las órdenes de compra de papelería.

Existen adquisiciones que no son de materia prima, y de este tipo son las compras únicas que por lo general ocasio-

nan un costo elevado, debido a la investigación de proveedores, ya que se desconocen porque no son compras que se acostumbren. Esta búsqueda de proveedores es costosa, pues se invierte tiempo y dinero. Si estas compras se incluyeran en el costo de ordenar, nos daría un costo elevado y no correspondería a la compra de materia prima.

Una vez que se tienen los gastos de los factores involucrados en el costo de ordenar, se puede obtener dicho costo de la siguiente manera:

$$\text{Costo de ordenar} = \frac{\Sigma \text{costos administrativos}}{\Sigma \text{ de número de órdenes de materia prima}}$$

La sumatoria debe considerarse en un mismo intervalo de tiempo, pudiendo ser éste semanal, mensual, bimestral, semestral, anual, etc. de acuerdo a lo establecido por la política de la empresa.

Las unidades en las que está determinado este costo son:

$$\text{Costo de ordenar} = \frac{\$/\text{intervalo de tiempo}}{\# \text{ de órdenes/intervalo de tiempo}}$$

$$\text{Costo de ordenar} = \$/\text{orden}$$

b) Departamento de Producción:

El costo de ordenar para la producción es similar al de la materia prima, pero aquí se toman en cuenta las órdenes de producción.

Los gastos administrativos serán los sueldos y prestaciones del personal que elabora los pedidos, y del que pro-

grama y controla la producción. Este factor se obtiene de la nómina, o sea que es contable.

Los gastos de los servicios como luz, teléfono, agua, vigilancia, etc. del departamento que elabora las órdenes de producción, también se incluyen como factor de costo, y se obtienen contablemente al igual que los de la materia prima.

La depreciación del local o la renta del mismo se considera en el porcentaje correspondiente a producción y se obtiene contablemente.

Todas las formas de pedido necesarias para hacer la solicitud de producción, al igual que en la materia prima, se contabilizan.

El cálculo del costo de ordenar para producción se obtiene de igual manera que el de materia prima, y se considera en un mismo intervalo de tiempo:

$$\text{Costo de ordenar} = \frac{\text{I costos administrativos}}{\text{I \# de órdenes de producción}}$$

Este costo está determinado en las mismas unidades que para la materia prima:

$$\text{Costo de ordenar} = \frac{\$/\text{intervalo de tiempo}}{\# \text{ de órdenes/intervalo de tiempo}}$$

$$\text{Costo de ordenar} = \$/\text{orden}$$

COSTO DE MANTENER

a) Gerencia o departamento de almacenes de materia prima. Para el costo de mantener existen dos tipos: los fijos, que son independientes de la cantidad almacenada; y los variables, que sí están en función de la cantidad almacenada.

Costos Fijos

Un costo fijo es el sueldo más prestaciones del personal que labora en el almacén. Si dentro de este almacén se tiene también guardada la producción y el producto terminado, sólo se considerará el porcentaje de tiempo que labora el personal en materia prima. Este factor se obtiene contablemente de nómina.

Otro costo es la renta del local y área de oficinas referentes a almacenaje, o la depreciación del inmueble en caso de ser propio. Si el almacén es compartido, se calculará el porcentaje referente a materia prima, en metros cuadrados, que es el que afecta el costo. Este gasto se obtiene contablemente.

La luz que se utiliza para el almacén también se toma como otro costo. Cabe aclarar que por lo general el recibo de luz viene en una sola lectura, incluyendo todo el consumo de la planta, por lo cual hay que deducir el consumo que sea de producción, ya que éste es elevado. Si se tiene un medidor de luz por separado para el almacén, se aplicará el porcentaje correspondiente a materia prima. Este gasto también es de obtención contable.

El costo del teléfono se obtiene del recibo telefónico; en caso de ser compartido se obtendrá el porcentaje correspondiente en tiempo a materia prima.

En cuanto al costo del equipo con que cuenta el almacén se evaluará de acuerdo a las tablas contables de depreciación y se le aplicará el porcentaje en tiempo de uso para materia prima.

Por lo que respecta al costo de mantenimiento de equipo, generalmente se contrata a un tercero, por lo cual existe un comprobante contable del monto del mismo. A éste habrá que aplicarle el porcentaje en tiempo que se utiliza para el manejo de materia prima.

También se toman como costo de mantener, los sueldos y prestaciones del personal de limpieza del almacén. Si este personal labora en otras áreas, se calculará el porcentaje en tiempo que ocupa en el almacén y se le aplicará el porcentaje de materia prima. Este factor de costo se obtiene contablemente de nómina.

Finalmente, otro costo fijo son los seguros, que pueden ser de diferente tipo. Existen los que cubren solamente la materia prima, los cuales se toman en su totalidad para el cálculo del costo de mantener; otro tipo de seguros son los que cubren sólo el inmueble, del cual si está compartido con producción sólo se considerará como costo de mantener, la parte proporcional en metros cuadrados destinados a materia prima. Estos costos se obtienen contablemente de las primas de seguros.

Costos Variables

El principal costo variable es el de oportunidad, cuya variabilidad radica en la cantidad de artículos. Pero una vez adquiridos éstos, el costo es fijo por unidad.

Cabe recordar que el costo de oportunidad es cuánto se podría obtener en dinero si se invierte en el banco en lugar de invertirlo en materia prima.

El costo de oportunidad se obtiene a través del C.P.P. (Costo Porcentual Promedio), CETES, Aceptaciones o cualquier otro instrumento financiero en forma anualizada, que se pueden poner en función del periodo en que se esté calculando el costo. Una vez obtenido este dato, se multiplica por el costo de la materia prima por unidad de producto. Para obtener el costo de la materia prima por unidad de producto, es necesario hacer una explosión del producto para determinar qué porcentaje de material lleva de cada componente; este porcentaje se multiplica por el costo unitario de la materia prima.

Así se tiene:

$$\text{C.M.} = \frac{[(\text{costo de la mat. prima/unidad de producto}) \times \text{C.P.P.}]}{\text{número de veces que se repita el periodo en el año}}$$

Otro costo variable serán los desperdicios, sólo que para efectos de costo no se toman en cuenta ya que son despreciables, en la mayoría de los casos, excepto en casos de mercancía delicada o comestibles como por ejemplo, aunque no por ello dejan de existir.

Para obtener el total del costo de mantener, se suman los costos fijos más los costos variables. Los costos variables, como se vió, están determinados en:

$$C. M. = (\$/unidad de materia prima)/unidad de tiempo$$

Para que los costos fijos estén determinados en estas mismas unidades será necesario hacer un promedio de existencias y obtener cuánto es la capacidad máxima de almacenamiento, y así obtener cuál es el costo por unidad de producto.

Una vez que se tienen los dos costos (fijos y variables) determinados en las mismas unidades se procede a sumarlos, de donde resulta el costo total de mantener, el cual estará determinado en:

$$C. M. = (\$/materia prima)/unidad de tiempo$$

b) Gerencia o departamento de almacenes de producto terminado. Para el costo de mantener de la producción también se consideran los costos fijos y los variables.

Como factor de costo, al igual que para la materia prima se consideran los sueldos y prestaciones del personal que labora en el almacén de producto terminado, y si está compartido dicho almacén se tomará en cuenta sólo la parte proporcional del tiempo que corresponda producto terminado.

Se toma en cuenta también como factor de costo la renta o la depreciación del inmueble según sea el caso; así como el teléfono, la luz, el equipo para manejo de materiales y su mantenimiento, el personal de limpieza y los seguros. De

todos estos factores sólo se toma en cuenta la parte proporcional a producto terminado.

El cálculo para estos factores de costo de mantener será igual que para los de materia prima, es decir, se obtienen contablemente y están determinados en:

$$C.M. = (\$/unidad \text{ de producto}) / unidad \text{ de tiempo}$$

Para los costos variables de producción se compara lo que se puede obtener en el banco contra tenerlo invertido en la línea de producción. Al igual que para materia prima, el cálculo del costo de oportunidad se basa en los CETES, Aceptaciones, el C.P.P., o cualquier otro instrumento financiero.

El costo de oportunidad se calcula de la misma forma que para materia prima:

$$C.O. = \frac{[(\text{costo de producción/unidad de producto}) \times \text{C.P.P.}]}{\text{número de veces que se repite el periodo en el año}}$$

y las unidades de este costo son:

$$(\$/unidad) / tiempo$$

COSTO POR UNIDAD

El costo por unidad de materia prima resulta del cálculo de cuánto cuesta la materia prima de un sólo producto.

Es necesario hacer una explosión del producto para saber qué cantidad lleva de cada componente, y una vez que se obtiene esta cantidad se multiplica por el costo unitario de la materia prima.

Para obtener el costo total por unidad de cada producto, se multiplica la cantidad de materia prima de cada componente por su costo y se hace la suma de los costos de todos los componentes. Esto es, si por ejemplo se necesitan 4 tornillos para cada unidad de producción, se multiplica el costo unitario de tornillos por 4 y así de cada componente.

Este costo está determinado en:

Costo por unidad = \$/unidad

En el costo por unidad de producción intervienen los siguientes factores:

Sueldo del personal de producción así como prestaciones, factor que se obtiene contablemente de nómina. También se suma el sueldo y prestaciones de limpieza del área de producción.

El equipo que se utiliza para la producción, y su mantenimiento, es otro factor de costo y se contabiliza calculando su depreciación de las tablas contables.

Los servicios utilizados, como agua, luz, teléfono, etc., también se toman en cuenta para el cálculo del costo por unidad de producción. Hay que enfatizar el uso de agua, ya que casi todos los procesos industriales tienen un alto consumo.

Dentro del costo por unidad se encuentra el factor de empaque, para cuyo cálculo se toma el costo de la materia prima para empaque, y los sueldos y prestaciones del personal de empaque y los del personal de almacén de producto terminado.

Todos estos factores están determinados en:

Costo por unidad = \$/tiempo

Es de suponer que el cálculo de todos estos factores es tedioso y en ocasiones incosteable, sin embargo es necesario tenerlo presente para los costos que implica el tener un inventario. Lo anterior pretende aclarar una serie de dudas que pueden surgir sobre este tópico.

Como se indica, se tienen costos variables y costos fijos. Calcular los costos fijos una sola vez, a pesar de que ello implica un esfuerzo considerable, puede ser redituable a largo plazo.

Tener presentes los costos variables es de gran utilidad, y éstos se pueden calcular bajo índices de gestión que permita tener en cuenta la fluctuación de los mismos y así planear con más precisión las acciones que deba tomar la empresa.

Existen hoy en día programas de aplicación que realizan las computadoras automatizadamente que deben ser del conocimiento de los ingenieros industriales.

Esta metodología puede ser aplicable tanto para empresas grandes, como para la pequeña y micro industria, ya que representa una economía en este gasto necesario del inventario.

III.- FINANCIAMIENTO DE INVENTARIOS

Uno de los recursos fundamentales que toda empresa debe manejar es el financiamiento a corto, mediano y largo plazo, ya que esto se ve involucrado en cada uno de los elementos activos y pasivos que conforman a la empresa. A continuación se definirán éstos en forma general y al final del capítulo se harán algunas observaciones con respecto a los inventarios.

En los capítulos anteriores se ha realizado un análisis que se puede calificar de estático.

A continuación se hablará de la forma dinámica del manejo de los inventarios que permitirá conocer los mecanismos que se tienen para reducir el gasto que realiza la empresa de éstos con relación al flujo de dinero de una compañía.

Cabe señalar que los mecanismos son de particular importancia para las personas que tienen a su cargo esta problemática.

El inventario como inversión.

El inventario es una inversión en el sentido de que exige que la empresa comprometa su dinero.

En términos generales mientras más altos sean los inventarios promedio de una empresa, mayor será la inversión necesaria y viceversa.

Para la claridad del capítulo se harán algunas definiciones previas, que son fundamentales para su entendimiento.

LIQUIDEZ

La liquidez de una empresa se juzga por su capacidad para satisfacer sus obligaciones a corto plazo a medida que éstas vencen. La liquidez se refiere no solamente a las finanzas totales de la empresa, sino a su habilidad para convertir en efectivo determinados activos y pasivos circulantes.

Las tres medidas básicas de la liquidez total de la empresa son: a) capital neto de trabajo, b) razón circulante o índice de solvencia y c) razón o prueba del ácido.

Capital de Trabajo

El Capital de trabajo es la diferencia que existe entre activos circulantes y pasivos circulantes de una empresa. Dentro de los activos circulantes se tienen: caja, inventarios y cuentas por cobrar; en los pasivos circulantes se tienen: cuentas por pagar y créditos a corto plazo principalmente.

Este capital de trabajo se utiliza para cubrir las erogaciones que permiten sus operaciones diarias, por lo que no deberá ser muy pequeño para no tener que recurrir a créditos con un costo elevado. Tampoco es conveniente tenerlo muy alto, ya que ese dinero tiene un costo a través del tiempo.

En la actualidad el costo del dinero es elevado debido a las altas tasas de interés bancario, por lo tanto no es conveniente tener un bajo capital de trabajo que no alcance a cubrir las cuentas por pagar, ya que el tener que recurrir a créditos, implicaría una erogación elevada para la empresa. Por otro lado, si se tiene un alto capital de trabajo, se tendría una cantidad de dinero improductivo y se perdería el rendimiento que el banco pueda dar por tener ese dinero invertido.

Indice de Solvencia

El índice de solvencia es uno de los índices financieros que se citan con mayor frecuencia y se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Indice de solvencia} = \frac{\text{activo circulante}}{\text{pasivo circulante}}$$

Generalmente se considera aceptable un índice de solvencia de 2.0, pero la determinación exacta de un índice aceptable depende en gran parte del campo industrial en que opera la empresa. Por ejemplo, un índice de solvencia de 1.0 podría considerarse aceptable en una empresa de servicios, ya que normalmente en éstas no existen productos que tengan que ser parte de un inventario; pero no podría aceptarse en manera alguna en una empresa manufacturera. La aceptabilidad de un índice de solvencia depende en grado sumo de la forma en que se puedan predecir los flujos de efectivo.

Indice de la Prueba del Acido

Este índice es similar al índice de solvencia, excepto por el hecho de no incluir el inventario en el activo circulante. La suposición básica del índice de la prueba del ácido es que usualmente el inventario es el activo circulante con menos liquidez y en consecuencia no debe tenerse en cuenta. Este índice se calcula de la siguiente manera:

$$\text{I.P.A.} = \frac{\text{activo circulante} - \text{inventarios}}{\text{pasivo circulante}}$$

Se recomienda un índice de prueba del ácido de 1.0 ó mayor, con el objeto de contender con los imprevistos que pudiera tener la empresa manufacturera. Por otra parte, lo que se considera como un valor aceptable depende en gran parte del campo industrial en que opera la compañía. Esta razón ofrece una mejor estimación de la liquidez total solamente cuando el inventario de la empresa no pueda convertirse fácilmente en efectivo. Si el inventario es de fácil venta, el índice de solvencia es la medida perfecta de la liquidez total.

FLUJO DE EFECTIVO

El flujo de efectivo consiste en los desembolsos que realiza una empresa contra los ingresos que tiene la misma en un lapso de tiempo igual para las entradas que para las salidas de efectivo.

Las estrategias básicas que debe utilizar la empresa en el manejo de efectivo, son las siguientes:

a) Cancelar las cuentas por pagar tan tarde como sea posible, sin afectar su reputación crediticia, pero aprovechar cualquier descuento favorable por pronto pago. Un descuento por pronto pago a menudo es un atractivo para pagar sin demora las cuentas por pagar con el fin de reducir el precio de la compra de las mercancías.

Para poder saber si el descuento por pronto pago es favorable o no a la empresa bastará con aplicar la siguiente fórmula:

$$P = F \left(\frac{1}{(1+i)^n} \right)$$

donde P = cantidad a pagar en el futuro, pasando este valor al presente, con una tasa de interés (i) basada para efectos de este trabajo en el C.P.P. (Costo Porcentual Promedio)

F = Cantidad a pagar en el futuro

n = número de ciclos en el año

Asimismo, se tendrá otra contabilidad con el valor presente del dinero P_2^v . Al comparar estos dos valores, se tendrán las siguientes opciones:

si $P_1 \leq P_2$ no se toma el descuento por pronto pago

si $P_1 > P_2$ sí se toma el descuento por pronto pago

Dependiendo de la diferencia entre P_1 y P_2 se puede negociar el descuento por pronto pago o el plazo de pago.

En el Anexo A se encuentran las tablas para el cálculo del valor presente.

b) Rotar el inventario tan rápidamente como sea posible, sin afectar el agotamiento de existencias que puedan ocasionar el cierre de la línea de producción o una pérdida de ventas.

c) Cobrar las cuentas por cobrar tan rápidamente como sea posible sin perder ventas futuras por el hecho de emplear técnicas de cobranza de alta presión. Los descuentos por pronto pago, si son justificables económicamente, pueden utilizarse para alcanzar este objetivo.

La totalidad de las implicaciones de estas estrategias produce el ciclo de caja, que es estratégico para tener un uso óptimo de la liquidez y, combinado con el financiamiento, permite un alto rendimiento de dinero.

CICLO DE CAJA

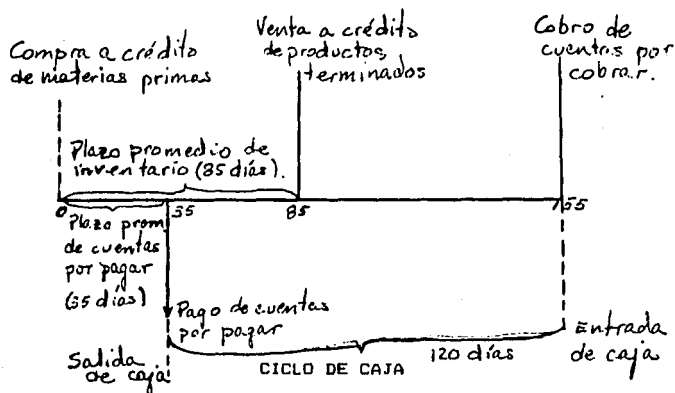
El ciclo de caja de una empresa es la cantidad de tiempo que transcurre a partir del momento en que la empresa hace una erogación para la compra de materias primas hasta el momento en que se cobra por concepto de la venta del producto terminado después de haber transformado esas materias primas.

El término rotación de caja se refiere al promedio de veces por año en que la caja de la empresa rota realmente.

Otra forma de ver el ciclo de caja es conforme a los días que existen entre el desembolso de caja para cancelar la

cuenta por pagar y el ingreso a caja procedente del cobro de la cuenta por cobrar.

El manejo eficiente del ciclo de caja conduce al exitoso "Justo a tiempo" (Just in time ó JIT) desarrollado en lo que se llama la nueva Ingeniería Industrial y que lleva a un eficiente manejo de inventario.



"JUSTO A TIEMPO" o la filosofía del "inventario cero"

El JIT es un proceso estratégico que ofrece un mejoramiento continuo de la calidad y la productividad a través de la eliminación total de gastos innecesarios y de un alto respeto y responsabilidad para la gente. Este proceso refleja un nivel de perfección no siempre factible en un proceso de producción, para tener un concepto de nivel máximo de excelencia, un mejoramiento constante, así como la eliminación de errores de detalle. El objetivo del JIT es

obtener y disponer de productos en el momento, cantidad y lugar en donde se requieran.

Dentro de las ventajas de este proceso se encuentran los siguientes beneficios:

- disminuir costos de inventario
- disminuir inventario
- eliminar tiempo ocioso
- elevar la calidad
- elevar la productividad
- eliminar mermas
- tener clientes satisfechos
- propiciar el desarrollo del personal

Los puntos básicos que caracterizan al proceso JIT son:

- Producir lo que el cliente quiera, es decir, sólo producir en la tasa de demanda del cliente minimizando los tiempos de preparación, cumplir con las características del producto y los niveles de calidad y tolerancia aceptados en el mercado, tratando de mejorar éstos.

- Producir con calidad perfecta, hacerlo bien desde la primera vez, para que no existan reprocesos, no sustituciones de herramienta o materiales, no daños por tránsito, no adaptaciones (parches), no sobreproducción que permita tener más piezas que sustituyan errores.

- Producir instantáneamente, o sea reducir el número de operaciones de producción al mínimo necesario, por medio

del estudio de tiempos y movimientos, eliminando demoras, pérdidas de energía, pérdidas de materiales y pérdidas por error.

- Producir sin pérdidas en material y/o equipo, mediante el mantenimiento preventivo, que evita las reparaciones correctivas generalmente ya que se hacen bajo presión y por lo tanto no son confiables y resultan costosas.

- Producir con métodos que permitan el desarrollo del personal y de las empresas.

La existencia de grandes lotes en inventarios significa que no se domina la tecnología de producción, transporte y manejo de inventarios incluyendo su planeación.

La planeación de requerimientos de material es fundamental para el desarrollo del proceso JIT y ya que existen sistemas computarizados de planeación y control, que conducen a diferentes tipos de sistemas desde los más sencillos hasta los más completos.

Tipo I: Sistema de control de inventarios para órdenes de manufactura y de compra.

Tipo II: Sistema de control y planeación de la producción y del inventario. Sistema de ciclo cerrado.

Tipo III: Sistema de planeación de los recursos de manufactura que va a planear y controlar todos los recursos: inventario, capacidad, personal, instalaciones, bienes de capital, etc.

El JIT se aplica en la fabricación, pero impacta directamente en el inventario y éste a su vez en el flujo de caja, lo que hace que sea atractivo para el empresario el conocerlo y aplicarlo en la empresa.

Existen grandes dificultades para su implantación ya que requiere una amplia planificación entre proveedores y clientes, pero una vez aplicado, el beneficio que alcanzan las empresas es considerable tanto en flujo de dinero, como en reducción de espacios físicos y de recursos para la administración de inventarios.

A continuación se explica su impacto en el flujo de caja.

En el tiempo cero la empresa compra materias primas, que inicialmente se colocan en el inventario de materias primas. Al utilizar las materias primas en el proceso de producción, éstas pasan a formar parte del inventario de producción en proceso. Cuando la producción en proceso se completa, el producto terminado se coloca en el inventario de artículos terminados hasta el momento de la venta. La cantidad total de tiempo que transcurre, en promedio, entre la compra de materias primas y la venta final de artículos terminados es el plazo promedio del inventario.

El ciclo de caja se representa con esta fórmula:

$$\text{ciclo de caja} = \frac{\text{desembolsos totales}}{\text{saldo promedio de caja}}$$

En el presente trabajo sólo se tratará la estrategia que se refiere a la rotación del inventario ya que los as-

pectos de cuentas por cobrar y cuentas por pagar atañen en su negociación al departamento de finanzas y/o cobranzas, y no son motivo principal de este documento; pero se recomienda una comunicación estrecha entre los departamentos de finanzas y producción para la mejor operatividad de la empresa.

CREDITOS Y OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Cuando el capital de trabajo no alcanza para cubrir las cuentas por pagar debido a la desincronización de los flujos de caja, es necesario recurrir a créditos. Dentro de los mas usuales e importantes se tienen los siguientes:

Créditos

- Descuentos: operación donde la empresa sede a una institución de crédito letras de cambio o pagarés siempre y cuándo éstos sean provenientes de operaciones mercantiles inherentes y derivados del giro de la misma, donde la institución bancaria se reserva el derecho de elegir los documentos.

- Créditos directos o quirografarios: existen cuando una institución bancaria otorga financiamiento a una empresa de manera urgente con operaciones eventuales y a plazos no mayores de 90 días. En el caso de que en este rubro se califique una línea, será a los mismos plazos de 30, 60 y 90 días pero con revolvencia a un año. En estos créditos la única garantía es la confianza en la solvencia y morali-

dad del cliente la cual se respalda con su firma estampada en un pagaré.

- Préstamo con colateral: es una operación con las mismas características que el quirografario pero en la cual se cuenta además de la firma con documentos pudiendo ser estos pagarés o letras de cambio igualmente inherentes al giro de la empresa por operaciones mercantiles.

De los tres créditos que se mencionan con anterioridad, el destino específico deberá ser enfocado a cubrir necesidades eventuales de capital de trabajo o de faltantes de tesorería, lo cual proporcionará una liquidez inmediata a la empresa.

- Préstamo de habilitación o avío: mediante este financiamiento se apoya a las empresas para solventar sus necesidades de inventario principalmente, pudiendo existir además la aplicación en salarios y gastos directos de fabricación. Por ser contractual este crédito quedara respaldado mediante la firma de tantos pagarés como sea necesario de acuerdo al plazo y forma de pago que se pacte en el contrato. Además la garantía propia del crédito corresponde al compromiso de la empresa a detallar en relación anexa al contrato el 134 % de la cantidad financiada.

- Préstamo prendario: con este crédito la empresa puede obtener financiamiento utilizando sus propios inventarios, dejándolos en un almacén de depósito, o bien quedando la misma empresa en calidad de depositario judicial respaldado con certificado de depósito o bono de prenda. Su destino es la obtención de liquidez.

- Crédito simple o en cuenta corriente: las empresas podrán utilizar este crédito para obtener versatilidad en la aplicación de los recursos, es decir, podrán ser utilizados tanto para financiar capital de trabajo, necesidades eventuales de tesorería, inventarios o bien compra de maquinaria, así como, adecuación de sus instalaciones o expansión e incluso para cubrir automáticamente sobregiros en sus cuentas de cheques. La garantía en el crédito simple normalmente debe ser hipotecaria ya sea de la propia unidad industrial o cualquier otro bien inmueble que usualmente se pide por política cubrir al 2 por 1, dada la aplicación a diferentes enfoque y necesidades de la empresa.

En este rubro, por sus características los financiamientos son de montos mayores por lo que la disposición se podrá realizar en una sola exhibición o por ministraciones, esto en caso de estar llevando a cabo un proyecto de expansión o la implementación de instalaciones físicas, situación que obliga a la empresa a disponer de los recursos por avance de obra.

- Crédito refaccionario: este crédito es solicitado específicamente cuando las empresas tienen necesidad de adquirir maquinaria o bien llevar a cabo instalaciones físicas en la nave industrial. La garantía propia deberá ser al 143 % del monto solicitado pudiéndose pactar a mediano o largo plazo, normalmente con amortizaciones mensuales de capital e intereses y al igual que todos los créditos contractuales pudiéndose negociar un periodo de gracia.

OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO

- Aceptaciones Bancarias: es necesario cotizar en Bolsa para poder emitir las aceptaciones bancarias, y el Banco queda como respaldo para el comprador. Si la empresa llegara a quebrar, el Banco responde por las aceptaciones y el comprador queda amparado. Debido a que el riesgo para el comprador es bajo, los intereses a pagar son aproximadamente C.P.P.+ 4 puntos como máximo.

- Obligaciones: Al igual que en las aceptaciones, es necesario cotizar en Bolsa. En este caso el Banco no queda como respaldo ante el comprador, por lo que hay que pagar una cantidad de intereses más alto, siendo de aproximadamente C.P.P.+ 8 puntos.

- Mesa de dinero: en la Bolsa existe esta mesa de dinero donde se puede solicitar un préstamo sobre los sobrantes de Tesorería de otra empresa a través de la Bolsa. Este dinero se presta por días o inclusive por horas y la mayoría de estos movimientos se hacen vía telefónica. Este

tipo de crédito es el más alto en intereses, C.P.P.+ 13 puntos aproximadamente.

Para efectos de cubrir capital de trabajo sólo se toman en cuenta los créditos a corto plazo, ya que van a servir para cubrir un déficit originado por la desincronización de flujo de cajas de los activos y pasivos circulantes, y esta cantidad entrará a caja en un lapso de tiempo muy corto. Pero este manejo de créditos sólo se recomienda en condiciones extremas.

Las Sociedades Nacionales de Crédito se dividen, por sus funciones, en Instituciones de Banca Múltiple e Instituciones de Banca de Desarrollo.

BANCA MULTIPLE

CREMI

BCH

INTERNACIONAL

PROMEX

ATLANTICO

BANCO MEXICANO SOMEX

BANCOMER

BANAMEX

BANCA DE DESARROLLO

NAFIN

BANRURAL

BANCOMEXT

BANOBRAS

BANCA MULTIPLE

Este tipo de banca es la expresión actual de las Sociedades Nacionales de Crédito y es la encargada de realizar operaciones en las ramas de depósito, ahorros, finanzas, hipotecas, fideicomisos y de capital. La banca

múltiple es una organización moderna del medio financiero que surgió por las propias necesidades del sistema y que permite captar mayores volúmenes de recursos del público y canalizar créditos en forma creciente. Por su cobertura operan a nivel nacional, multirregional o regional.

Otorgan financiamiento a las empresas o personas que operan con resultados ampliamente satisfactorios y que gozan de reconocida solvencia moral. Para ello, el banco observa si el solicitante goza de buena reputación, principalmente en el medio en el que desarrolla sus actividades económicas; analiza la capacidad del solicitante en el manejo del negocio, determinando si podrá hacer frente al pago del crédito a su vencimiento en lo relativo al pago de créditos que se le hayan otorgado con anterioridad.

Otros créditos que conlleva la operación crediticia en un banco se pueden resumir de la manera siguiente:

Garantías

Las instituciones bancarias procuran el menor riesgo en la recuperación de sus recursos para estar en posibilidad de responder en cualquier momento al ahorrador que les confió su patrimonio. Las garantías que exige deben ser lo suficientemente sólidas para respaldar los créditos y además éstas quedan gravadas en primer lugar y grado a favor de la institución.

En el medio bancario existen dos tipos de garantías: PERSONAL y REAL. La primera está representada por el propio sujeto del crédito, considerando su solvencia moral y

económica y su capacidad de pago. La segunda, puede tener un carácter prendario, hipotecario y fiduciario; la prenda está representada en bienes muebles o valores transferibles, la hipoteca por bienes inmuebles y la garantía fiduciaria puede ser una combinación de ambas o la redevibilidad de alguna inversión propiedad del solicitante.

Conveniencia

Se toma en cuenta si el peticionario maneja sus depósitos en cuenta de ahorros o de cheques en la institución.

Reciprocidad

Es un requisito que opera durante la vigencia del crédito y consiste en que el solicitante se compromete a inmovilizar en fechas determinadas o porcentaje de recursos en cuentas de cheques, valores, etc. Asimismo, el crédito involucra otros elementos como son: comisión por apertura de crédito, comisión por vigilancia y cobro de intereses.

Estos aspectos se encuentran dispuestos como criterios generales por las leyes y ordenamientos en materia bancaria. La aplicación de los mismos en cada operación crediticia busca, por una parte, proteger los recursos que el público ha confiado a la banca, y por otra parte, que la utilización de los mismos se haga efectiva en actividades productivas para la economía nacional.

En suma, un típico dictamen de crédito en un banco contiene como mínimo un análisis de los siguientes elementos: capacidad de pago, fuente de pago, garantías: directas y

colaterales, mercado, riesgos (deudas), antecedentes crediticios y solvencia moral de la empresa y sus dueños.

BANCA DE DESARROLLO

En México la derrama de crédito preferencial y especializado que se canaliza en congruencia con las prioridades nacionales y regionales en materia de desarrollo nacional y cuya asignación obedece básicamente a criterios de rentabilidad social, es la que realiza la banca de desarrollo con altos grados de selectividad.

Estas instituciones a diferencia de los fondos de fomento, se encuentran facultadas para realizar operaciones de banca de primer piso, es decir, se les ha otorgado el carácter de Sociedades Nacionales de Crédito.

Su principal función consiste en promover la inversión de capitales en obras y empresas de interés nacional que requieren enormes sumas de dinero y en las cuales la recuperación del capital es lenta.

EXCEDENTES DE TESORERIA

Existen ocasiones en que la empresa recibe un pago por anticipado, lo que se convierte en un excedente de tesorería, pero este excedente sólo se tendrá por unos días por lo que no puede invertirse en la empresa, que sería la manera de obtener mayor ganancia de dicho dinero. En estos casos lo que se propone es compra aceptaciones u obligaciones, o ponerlo en mesa de dinero. Otra manera de inver-

tir el excedente es canalizarlo a fondos de inversión de renta fija.. Existen también los Certificados de la Tesorería (CETES) que se pueden adquirir a 28 y 90 días, dependiendo del tiempo que se vaya a tener disponible el excedente, será el tipo de inversión que se haga.

Como consecuencia de lo expuesto se puede concluir en lo general que no es conveniente el incurrir en créditos porque el costo del dinero es mayor que el propio de la empresa, y los excedentes conviene tenerlos invertidos.

Al disminuir el saldo del capital, se está disminuyendo la cantidad a requerir a créditos.

Existen en el mercado de dinero nuevas formas de manejarlo, las cuales se han investigado con el interés de renovar este tipo de conceptos que tienden a apoyar a los inversionistas.

Tomando en cuenta la magnitud de la empresa esta puede elegir sus estrategias de inversión provenientes de sus excedentes de efectivo, sin embargo las instituciones de crédito sectorizan sus productos para ofrecer al empresario la mayor alternativa que haga rendir su inversión tomando en cuenta los montos de capital.

Estas alternativas de inversión son las siguientes:

Mesa de dinero: aunque en su mayoría depende de la política bancaria según la institución de que se trate, se procura atender inversiones en mesa de dinero superiores a 500 millones siendo aconsejable manejar esta inversión a plazos de 1 a máximo 3 días, en virtud del nivel en que se

encuentra la tasa en el mercado, sería aconsejable aprovechar plazos mayores en el momento que la institución bancaria reportara un buen nivel en la tasa de interés, sin embargo los plazos cortos permiten a la empresa aprovechar diversas opciones y ofertas.

Cuenta Maestra: este producto permite a la empresa mantener recursos a la vista, con la generación de interés, sin embargo no es muy aconsejable para el manejo de recursos volátiles debido a las comisiones que estas cuentas implican en su manejo siendo además que hoy en día la tasa de interés es de las menores.

Cuenta Corriente: la banca ha creado un producto más versátil y de mayor competitividad al permitir a las empresas y en general a todos los cuentahabientes el manejo en paralelo por depósitos en su cuenta de cheques manejando una inversión y teniendo fondos disponibles y fondos invertidos con valor mismo día. (Inversión Dinámica, FICOMER, etc).

Existen otros instrumentos igualmente competitivos dentro de las operaciones pasivas de los bancos que permiten a las empresas inversiones tanto en moneda nacional como en dólares a plazos mayores; sin embargo las tasas de interés no llegan a ser tan atractivas en comparación a lo que puede obtener una buena administración de tesorería dentro del mismo negocio. Todos los instrumentos mencionados anteriormente resultan de alto beneficio para las empresas siempre y cuando se aprovechen en la mezcla mas adecuada en cuanto a plazos que las necesidades permitan manejar los

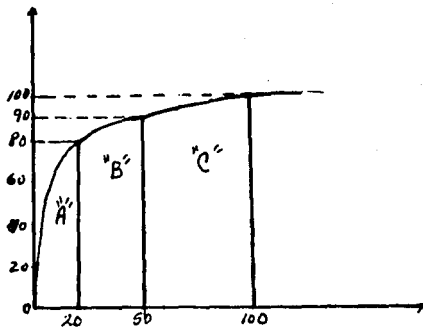
fondos excedentes. (FONSER, PLANCOMER, INVERMATICO).

TECNICA DE ADMINISTRACION DE INVENTARIO DESDE EL PUNTO DE VISTA FINANCIERO.

El sistema ABC.

La mayoría de las empresas manufactureras virtualmente confrontan miles de artículos de diferente inventario. Muchos de estos artículos son relativamente de bajo costo, en tanto que otros son muy costosos y representan gran parte de la inversión de la empresa. Algunos artículos de inventario, aunque no son especialmente costosos rotan lentamente y en consecuencia exigen una inversión considerable, otros artículos aunque tienen un costo alto por unidad, rotan con suficiente rapidez para que la inversión necesaria sea relativamente baja.

Una empresa que tenga un gran número de artículos de inventario debe analizar cada uno de ellos para determinar la inversión aproximada por unidad. La investigación indica que en la mayoría de las empresas la distribución de los artículos del inventario es similar al de la gráfica no. 10. Tal como se muestra en la gráfica, aproximadamente el 20% de los artículos en el inventario de la empresa corresponde aproximadamente al 80% de la inversión en el inventario. El 80% restante de los artículos corresponde solamente al 20% de la inversión en el inventario. En respuesta a esta característica general del inventario se ha desarrollado el sistema ABC de control de inventarios.



GRAFICA No. 10

Una empresa que utilice el sistema ABC de control de inventarios la divide en tres grupos A , B y C.

Los artículos "A" son aquellos en los que la empresa tiene la mayor inversión. En la gráfica no. 10 este grupo consta del 20% de los artículos de inventario que absorben el 80% de la inversión de la empresa. Estos son los más costosos o los que rotan más lentamente en el inventario.

El grupo "B" consta de los artículos correspondientes a la inversión siguiente en términos de costos. En la gráfica el grupo consta del 30% de los artículos que requieren más o menos el 15% de la inversión.

El grupo "C" consta normalmente de un gran número de artículos correspondientes a la inversión más pequeña.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Este grupo consta aproximadamente del 50% de todos los artículos del inventario pero corresponde sólo a aproximadamente el 5% de la inversión de la empresa en el inventario. Artículos tales como tornillos, clavos y arandelas se pueden incluir en este grupo. Un gran número de artículos del grupo "C" no requieren ni con mucho una inversión alta.

El dividir el inventario en artículos A, B y C permite que la empresa determine el nivel y los tipos de procedimientos de control de inventario necesarios. El control de los artículos "A" del inventario debe ser muy intensivo por razón de la inversión considerable que es necesaria. Las técnicas más sofisticadas de control de inventario deben aplicarse a estos artículos, los cuales justifican la utilización del modelo de lote económico de pedido que se vió con anterioridad. Los artículos "B" se pueden controlar utilizando técnicas menos sofisticadas y su nivel se puede revisar con menos frecuencia que el de los artículos "A". Los artículos "C" pueden recibir un mínimo de atención; probablemente se pidan grandes cantidades para conseguirlos a los precios más bajos. Aunque no es perfecto, el sistema ABC es un método excelente para determinar el grado de intensidad de control que se debe dedicar a cada artículo del inventario.

Con base en el Sistema ABC, la metodología propuesta en esta tesis es aplicable a los artículos tipo A por su alto costo y a los artículos tipo B por su cantidad. Esto es

debido a que se justifica el tener un verdadero control de inventario y el costo que implica este control.

Asimismo no se justifica para los artículos tipo C debido al costo de esta metodología, costo originado por el desglose de cada uno de los costos que se mencionó en el capítulo II, a menos que esta metodología se aplique por lotes de productos (tipo C).

CONCLUSIONES

Por medio de la realización del estudio que permita seleccionar uno o varios métodos cuantitativos óptimos para determinar los costos que se tienen en los inventarios, dependerá el tipo de inventario que se tenga.

La metodología para el cálculo de los costos involucrados en el inventario es aplicable a la micro, pequeña y mediana industria.

Para su implementación correcta esta metodología necesita ser evaluada en cada caso como una herramienta para la reducción de costos, esto es, requiere de una evaluación de proyecto.

Por el tiempo y costo que requiere la metodología se sugiere se aplique a los artículos que se encuentran en la clasificación "A" y "B" o si el volumen de los artículos "C" es elevado. La programación de la metodología facilita el manejo, y reduce los tiempos y el costo.

Es recomendable un buen control de inventarios para disminuir el costo que este implica sin caer en los agotamientos.

Al analizar el financiamiento de los inventarios se disminuye la repercusión de sus costos.

Es preferible el autofinanciamiento, ya que recurrir a créditos u otras fuentes de financiamiento, implica un elevado costo de los inventarios.

El JIT es un concepto que se debe tener en cuenta para plantear la estrategia conveniente en el manejo de los inventarios ya que la filosofía del mismo es reducir éstos a su no existencia.

ANEXO A

Tabla A-12 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 8,00%

| PAGOS UNICOS | | | PAGOS DE SERIE UNIFORME | | | | |
|--------------|------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------|-----|
| N | Cantidad compuesta F/P | Valor presente F/P | Fondo de amortización A/F | Cantidad compuesta F/A | Recuperación de capital A/P | Valor presente F/A | N |
| 1 | 1.0800 | 0,9259 | 1,00000 | 1,000 | 1,08000 | 0,9259 | 1 |
| 2 | 1,1864 | 0,8573 | 0,48077 | 2,080 | 0,56077 | 1,7833 | 2 |
| 3 | 1,2597 | 0,7938 | 0,30803 | 3,246 | 0,38803 | 2,5771 | 3 |
| 4 | 1,3605 | 0,7350 | 0,22192 | 4,506 | 0,30192 | 3,3121 | 4 |
| 5 | 1,4693 | 0,6806 | 0,17046 | 5,867 | 0,25046 | 3,9927 | 5 |
| 6 | 1,5869 | 0,6302 | 0,13632 | 7,336 | 0,21632 | 4,6229 | 6 |
| 7 | 1,7138 | 0,5835 | 0,11207 | 8,923 | 0,19207 | 5,2064 | 7 |
| 8 | 1,8509 | 0,5403 | 0,09401 | 10,637 | 0,17401 | 5,7466 | 8 |
| 9 | 1,9990 | 0,5002 | 0,08008 | 12,488 | 0,16008 | 6,2469 | 9 |
| 10 | 2,1589 | 0,4632 | 0,06903 | 14,487 | 0,14903 | 6,7101 | 10 |
| 11 | 2,3316 | 0,4289 | 0,06008 | 16,645 | 0,14008 | 7,1390 | 11 |
| 12 | 2,5182 | 0,3971 | 0,05270 | 18,977 | 0,13270 | 7,5361 | 12 |
| 13 | 2,7196 | 0,3677 | 0,04652 | 21,495 | 0,12652 | 7,9038 | 13 |
| 14 | 2,9372 | 0,3405 | 0,04130 | 24,215 | 0,12130 | 8,2442 | 14 |
| 15 | 3,1722 | 0,3152 | 0,03683 | 27,152 | 0,11683 | 8,5595 | 15 |
| 16 | 3,4259 | 0,2919 | 0,03298 | 30,324 | 0,11298 | 8,8514 | 16 |
| 17 | 3,7003 | 0,2703 | 0,02963 | 33,750 | 0,10963 | 9,1216 | 17 |
| 18 | 3,9960 | 0,2502 | 0,02670 | 37,450 | 0,10670 | 9,3719 | 18 |
| 19 | 4,3157 | 0,2317 | 0,02413 | 41,446 | 0,10413 | 9,6036 | 19 |
| 20 | 4,6609 | 0,2145 | 0,02185 | 45,762 | 0,10185 | 9,8161 | 20 |
| 22 | 5,4365 | 0,1839 | 0,01803 | 55,457 | 0,09803 | 10,2007 | 22 |
| 24 | 6,3412 | 0,1577 | 0,01498 | 66,765 | 0,09498 | 10,5268 | 24 |
| 25 | 6,8463 | 0,1460 | 0,01368 | 73,106 | 0,09368 | 10,6748 | 25 |
| 26 | 7,3963 | 0,1352 | 0,01251 | 79,954 | 0,09251 | 10,8100 | 26 |
| 28 | 8,6271 | 0,1159 | 0,01049 | 95,339 | 0,09049 | 11,0511 | 28 |
| 30 | 10,0626 | 0,0994 | 0,00983 | 113,283 | 0,08983 | 11,2578 | 30 |
| 32 | 11,7371 | 0,0852 | 0,00945 | 134,217 | 0,08945 | 11,4350 | 32 |
| 34 | 13,6901 | 0,0730 | 0,00630 | 158,626 | 0,08630 | 11,5869 | 34 |
| 35 | 14,7853 | 0,0676 | 0,00580 | 172,316 | 0,08580 | 11,6546 | 35 |
| 36 | 15,9681 | 0,0626 | 0,00534 | 187,102 | 0,08534 | 11,7172 | 36 |
| 38 | 18,6252 | 0,0537 | 0,00454 | 220,315 | 0,08454 | 11,8209 | 38 |
| 40 | 21,7245 | 0,0460 | 0,00386 | 259,056 | 0,08386 | 11,9246 | 40 |
| 45 | 31,9203 | 0,0313 | 0,00259 | 386,504 | 0,08259 | 12,1084 | 45 |
| 50 | 46,9014 | 0,0213 | 0,00174 | 571,768 | 0,08174 | 12,2335 | 50 |
| 55 | 68,9136 | 0,0145 | 0,00118 | 845,920 | 0,08118 | 12,3186 | 55 |
| 60 | 131,257 | 0,0099 | 0,00080 | 1253,208 | 0,08080 | 12,3766 | 60 |
| 65 | 148,779 | 0,0067 | 0,00054 | 1847,240 | 0,08054 | 12,4160 | 65 |
| 70 | 218,605 | 0,0046 | 0,00037 | 2720,067 | 0,08037 | 12,4428 | 70 |
| 75 | 321,203 | 0,0031 | 0,00025 | 4002,534 | 0,08025 | 12,4611 | 75 |
| 80 | 471,952 | 0,0021 | 0,00017 | 5866,902 | 0,08017 | 12,4735 | 80 |
| 85 | 693,452 | 0,0014 | 0,00012 | 8655,452 | 0,08012 | 12,4820 | 85 |
| 90 | 1018,908 | 0,0010 | 0,00008 | 12721,850 | 0,08008 | 12,4877 | 90 |
| 95 | 1497,110 | 0,0007 | 0,00005 | 18701,380 | 0,08005 | 12,4917 | 95 |
| 100 | 2199,746 | 0,0005 | 0,00004 | 27464,370 | 0,08004 | 12,4943 | 100 |

Tabla A-14 FACTORES DE INTERÉS COMPUESTO 10.00%

| N | PAGOS UNICOS | | PAGOS DE SERIE UNIFORME | | | | N |
|----|------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------|----|
| | Cantidad compuesta F/P | Valor presente F/P | Fondo de amortización A/F | Cantidad compuesta F/A | Recuperación de capital A/P | Valor presente F/A | |
| 1 | 1,1000 | 0,9091 | 1,00000 | 1,000 | 1,10001 | 0,9091 | 1 |
| 2 | 1,2100 | 0,8264 | 0,47619 | 2,100 | 0,57619 | 1,7355 | 2 |
| 3 | 1,3310 | 0,7513 | 0,30212 | 3,310 | 0,40212 | 2,4868 | 3 |
| 4 | 1,4641 | 0,6830 | 0,21547 | 4,641 | 0,31547 | 3,1698 | 4 |
| 5 | 1,6105 | 0,6209 | 0,16380 | 6,105 | 0,26380 | 3,7508 | 5 |
| 6 | 1,7716 | 0,5645 | 0,12961 | 7,716 | 0,22961 | 4,2552 | 6 |
| 7 | 1,9487 | 0,5132 | 0,10051 | 9,487 | 0,20051 | 4,6905 | 7 |
| 8 | 2,1436 | 0,4665 | 0,07525 | 11,436 | 0,17525 | 5,0595 | 8 |
| 9 | 2,3579 | 0,4241 | 0,05369 | 13,579 | 0,15369 | 5,3590 | 9 |
| 10 | 2,5937 | 0,3855 | 0,03627 | 15,937 | 0,16275 | 6,1445 | 10 |
| 11 | 2,8531 | 0,3505 | 0,05396 | 18,531 | 0,15396 | 6,4950 | 11 |
| 12 | 3,1384 | 0,3186 | 0,04676 | 21,384 | 0,14676 | 6,8137 | 12 |
| 13 | 3,4522 | 0,2897 | 0,04078 | 24,522 | 0,14078 | 7,1033 | 13 |
| 14 | 3,7975 | 0,2633 | 0,03575 | 27,975 | 0,13575 | 7,3667 | 14 |
| 15 | 4,1772 | 0,2394 | 0,03147 | 31,772 | 0,13147 | 7,6261 | 15 |
| 16 | 4,5949 | 0,2176 | 0,02782 | 35,949 | 0,12782 | 7,8237 | 16 |
| 17 | 5,0544 | 0,1978 | 0,02466 | 40,544 | 0,12466 | 8,0215 | 17 |
| 18 | 5,5599 | 0,1799 | 0,02193 | 45,599 | 0,12193 | 8,2014 | 18 |
| 19 | 6,1158 | 0,1635 | 0,01955 | 51,158 | 0,11955 | 8,3649 | 19 |
| 20 | 6,7274 | 0,1486 | 0,01746 | 57,274 | 0,11746 | 8,5136 | 20 |
| 22 | 8,1402 | 0,1228 | 0,01401 | 71,402 | 0,11401 | 8,7715 | 22 |
| 24 | 9,8496 | 0,1015 | 0,01110 | 88,496 | 0,11110 | 8,9947 | 24 |
| 25 | 10,8166 | 0,0923 | 0,01017 | 98,166 | 0,11017 | 9,0770 | 25 |
| 26 | 11,9180 | 0,0839 | 0,00916 | 109,180 | 0,10916 | 9,1605 | 26 |
| 28 | 14,4208 | 0,0663 | 0,00745 | 134,208 | 0,10745 | 9,3066 | 28 |
| 30 | 17,4491 | 0,0513 | 0,00608 | 164,491 | 0,10608 | 9,4265 | 30 |
| 32 | 21,1134 | 0,0384 | 0,00507 | 201,134 | 0,10507 | 9,5264 | 32 |
| 34 | 25,5472 | 0,0291 | 0,00437 | 245,472 | 0,10437 | 9,6086 | 34 |
| 35 | 28,1014 | 0,0256 | 0,00369 | 271,014 | 0,10369 | 9,6442 | 35 |
| 36 | 30,9121 | 0,0232 | 0,00334 | 299,121 | 0,10334 | 9,6765 | 36 |
| 38 | 37,4036 | 0,0267 | 0,00275 | 364,036 | 0,10275 | 9,7327 | 38 |
| 40 | 45,2583 | 0,0221 | 0,00226 | 442,583 | 0,10226 | 9,7794 | 40 |
| 45 | 75,0000 | 0,0137 | 0,00137 | 750,000 | 0,10137 | 9,8620 | 45 |
| 50 | 117,4800 | 0,0085 | 0,00085 | 1174,800 | 0,10085 | 9,9148 | 50 |
| 55 | 189,054 | 0,0055 | 0,00055 | 1890,538 | 0,10055 | 9,9471 | 55 |
| 60 | 304,472 | 0,0033 | 0,00033 | 3044,720 | 0,10033 | 9,9672 | 60 |
| 65 | 490,494 | 0,0020 | 0,00020 | 4904,922 | 0,10020 | 9,9796 | 65 |
| 70 | 789,718 | 0,0013 | 0,00013 | 7897,180 | 0,10013 | 9,9874 | 70 |
| 75 | 1271,446 | 0,0008 | 0,00008 | 12708,460 | 0,10008 | 9,9921 | 75 |
| 80 | 2048,315 | 0,0005 | 0,00005 | 20483,160 | 0,10005 | 9,9951 | 80 |
| 85 | 3170,021 | 0,0003 | 0,00003 | 31700,240 | 0,10003 | 9,9970 | 85 |
| 90 | 5112,773 | 0,0002 | 0,00002 | 51117,770 | 0,10002 | 9,9981 | 90 |
| 95 | 8556,250 | 0,0001 | 0,00001 | 85552,500 | 0,10001 | 9,9986 | 95 |

Tabla A-15 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 12.00%

| N | PAGOS UNICOS | | PAGOS DE SERIE UNIFORME | | | | N |
|----|------------------------|--------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------|----|
| | Cantidad compuesta I/P | Valor presente P/I | Tabla de amortizaciones A/I | Cantidad compuesta I/A | Recuperación de capital A/P | Valor presente P/A | |
| 1 | 1.1730 | 0.8929 | 1.00000 | 1.000 | 1.12000 | 0.8929 | 1 |
| 2 | 1.2544 | 0.7912 | 0.47170 | 2.120 | 0.59170 | 1.0700 | 2 |
| 3 | 1.4049 | 0.7118 | 0.29635 | 3.374 | 0.41635 | 2.4018 | 3 |
| 4 | 1.5735 | 0.6355 | 0.20923 | 4.779 | 0.32523 | 3.0373 | 4 |
| 5 | 1.7623 | 0.5674 | 0.15741 | 6.353 | 0.27741 | 3.0048 | 5 |
| 6 | 1.9738 | 0.5066 | 0.12323 | 8.115 | 0.24323 | 4.1114 | 6 |
| 7 | 2.2107 | 0.4523 | 0.09912 | 10.089 | 0.21912 | 4.5638 | 7 |
| 8 | 2.4760 | 0.4039 | 0.08130 | 12.300 | 0.20130 | 4.9676 | 8 |
| 9 | 2.7731 | 0.3606 | 0.06768 | 14.776 | 0.18768 | 5.3283 | 9 |
| 10 | 3.1058 | 0.3227 | 0.05698 | 17.549 | 0.17698 | 5.6562 | 10 |
| 11 | 3.4785 | 0.2875 | 0.04842 | 20.655 | 0.16842 | 5.9377 | 11 |
| 12 | 3.8960 | 0.2567 | 0.04144 | 24.133 | 0.16144 | 6.1944 | 12 |
| 13 | 4.3635 | 0.2292 | 0.03568 | 28.029 | 0.15568 | 6.4236 | 13 |
| 14 | 4.8871 | 0.2046 | 0.03088 | 32.393 | 0.15088 | 6.6282 | 14 |
| 15 | 5.4736 | 0.1827 | 0.02682 | 37.280 | 0.14682 | 6.8105 | 15 |
| 16 | 6.1304 | 0.1631 | 0.02339 | 42.753 | 0.14339 | 6.9742 | 16 |
| 17 | 6.8660 | 0.1456 | 0.02044 | 48.864 | 0.14044 | 7.1196 | 17 |
| 18 | 7.6900 | 0.1300 | 0.01794 | 55.750 | 0.13794 | 7.2497 | 18 |
| 19 | 8.6127 | 0.1161 | 0.01576 | 63.450 | 0.13576 | 7.3650 | 19 |
| 20 | 9.6463 | 0.1037 | 0.01380 | 72.002 | 0.13380 | 7.4675 | 20 |
| 22 | 12.1033 | 0.0826 | 0.01061 | 92.502 | 0.13081 | 7.6446 | 22 |
| 24 | 15.1786 | 0.0659 | 0.00846 | 118.155 | 0.12846 | 7.7843 | 24 |
| 25 | 17.0000 | 0.0588 | 0.00750 | 133.334 | 0.12750 | 7.8431 | 25 |
| 26 | 19.0400 | 0.0525 | 0.00665 | 150.333 | 0.12665 | 7.8957 | 26 |
| 28 | 23.8838 | 0.0419 | 0.00524 | 195.458 | 0.12524 | 7.9844 | 28 |
| 30 | 29.9598 | 0.0334 | 0.00414 | 241.332 | 0.12414 | 8.0552 | 30 |
| 32 | 37.5816 | 0.0266 | 0.00328 | 304.847 | 0.12328 | 8.1116 | 32 |
| 34 | 47.1423 | 0.0212 | 0.00260 | 384.520 | 0.12260 | 8.1566 | 34 |
| 35 | 52.7994 | 0.0189 | 0.00232 | 431.662 | 0.12232 | 8.1755 | 35 |
| 36 | 59.1353 | 0.0169 | 0.00203 | 484.461 | 0.12206 | 8.1924 | 36 |
| 38 | 74.1795 | 0.0145 | 0.00166 | 609.828 | 0.12164 | 8.2210 | 38 |
| 40 | 91.0506 | 0.0120 | 0.00130 | 767.888 | 0.12130 | 8.2510 | 40 |
| 45 | 163.5871 | 0.0061 | 0.00074 | 1398.225 | 0.12074 | 8.2825 | 45 |
| 50 | 289.000 | 0.0035 | 0.00042 | 2400.056 | 0.12042 | 8.3045 | 50 |

BIBLIOGRAFIA

Sistemas de Producción - Planeación, análisis y control.

Riggs, James

Ed. Limusa

México, 1990

Administración de la Producción

Tawfik, L. y Chauvle, A. M.

Ed. Interamericana

México, 1984

Juran y la Planificación para la calidad

Juran, J. M.

Ed. Díaz de Santos

Madrid 1990

Sistemas de Producción e inventario: planeación y control

Buffa, Edwood

Editorial Limusa

México, 1975

Técnicas de administración de inventarios

Killeen, Louis

Ed. Técnica

México, 1971

Planeamiento de la producción y control de inventario

Magee, John

Ed. El Ateneo

México, 1974

Production and Inventory Control. Principles and Techniques

Pintice- Hall

1987

Administración de la Producción

Moore, Franklin

Ed. Diana

México, 1977

Out of the Crisis

Massachused Institute Tecnology

W. Edward Deming

Como llegar a la calidad y la productividad con el método

Deming

H. Gitlow

Ed. Norma

Quality is Free
Philip Crosby
Ed. New American Library

Administrar para la Calidad
Lyommet, Patrick
Ed. Diaz de Santos'
1989

El concepto de calidad y la renovación empresarial
Gomez Palacios, Carlos
Revista Alta Dirección, Vol. 2 No. 4 pp. 14-16

Calidad: una revolución cultural en la empresa
Nosmik Q. Abraham
Revista Alta Dirección Vol. 2 No. 4 pp. 18-20

Fundamentos de Administración Financiera
Gitman, Lawrence
Ed. Harla

Producción. Conceptos, análisis y control
Hopeman, Richard
Ed. CECSA
México, 1971

Planeación y control de operaciones
Mize/White/Brooks
Ed. Printice-Hall International'
España, 1973

Operations Research
Millier, Frederick / Lieberman, Gerald
U.S.A. 1973

Modern Production/ Operations Management
Buffa, Edwood
Ed. Wiley
Canadá, 1983