



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE CONTADURÍA Y
ADMINISTRACIÓN**

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

EJERCICIOS DE MÉTODOS DE INVENTARIOS

Materia: Matemáticas VI

Ciudad Universitaria a 18 de abril del 2014

Administración de Inventarios.

ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS

CONCEPTO:

Son las diferentes acciones administrativas, tendientes a lograr que al coordinar los recursos de la empresa se logre maximizar el patrimonio y reducir al mínimo el riesgo de quedarse sin mercancías y no poder fabricar.¹

Por otra parte corresponde a buscar la forma de reducir los gastos de mantener inventarios y por consiguiente la inversión de dinero en la compra de inventarios.

ELEMENTOS FUNDAMENTALES:

- A. Coordinación de los recursos.
- B. Maximizar el patrimonio de la empresa.
- C. Reducción de riesgos de crisis en las diferentes actividades que intervienen en el manejo de inventarios.
- D. Manejo óptimo de inversión en inventarios.

POLITICAS FINANCIERAS

- A. Determinar los máximos y mínimos de niveles de existencia en los inventarios.
- B. Criterio para determinar el tamaño y frecuencia de los pedidos (pedido óptimo).
- C. Criterios para substitución de proveedores.

PLANES FINANCIEROS

- A. Conjunto y secuencia de acciones a desarrollar, que permitan seguir las políticas señaladas por la dirección para alcanzar los objetivos propuestos y cumplir con la misión de la empresa.

OBJETIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL INVENTARIO

- A. Maximización de las utilidades.
- B. Rotación máxima con eficiencia.
- C. Minimizar los costos del pedido.
- D. Minimizar los costos de mantenimiento de inventarios.
- E. Minimizar el costo por faltantes y mermas de inventario.

OTROS METODOS PARA DETERMINAR EL PEDIDO ÓPTIMO

Podemos auxiliarnos de métodos como el “PERT” que nos permitirá conocer el tiempo utilizado en cada proceso o actividad encaminada a producir un producto, que

¹ GITMAN Lawrence J. *Principios de administración Financiera*, Editorial Pearson Educacion, México, Tercera edición abreviada, 2003, pp. 501-502.

posteriormente enviemos a la venta, cuando tendremos problemas, cuando estemos produciendo varios productos en el mismo tiempo.

Al concepto anterior, se le conoce como “Mezcla de Productos” y sobre ello podemos decir lo siguiente:

En estos casos es necesario determinar los tiempos estándar de producción requeridos para procesar cada uno de los productos, en estos estimados de tiempo, se deben tomar en cuenta los tiempos “Muertos”, que corresponden al tiempo utilizado en cambiar herramientas, moldes, instalaciones, etc.

Un concepto que se vuelve una ley consiste en “producir únicamente lo que ya vendimos” dejando fuera el de producir para venderlo en el futuro.

Dentro de las formulas matemáticas para determinar cual es la mezcla óptima de producción, existen:

- A. Programación lineal.
- B. Método Gauss Jordán.
- C. Método Simplex.
- D. Análisis de la demanda.
- E. etc.

Recordemos que formando parte del costo de un producto, están:

- A. Materia prima.
- B. Mano de obra directa.
- C. Gastos indirectos.

De los elementos anteriores, se puede considerar que la materia prima es de los elementos que nos produce mayor problema tomando en consideración el valor de la inversión (de la cual una parte se quedará en los almacenes) y que se depende de terceras personas (como son los proveedores), por lo cual se recomienda determinar el lote económico.

LOTE ECONÓMICO

1. Se requiere determinar el consumo promedio de cada uno de los materiales que se utilizan, esto se recomienda que sea por día.
2. Una premisa valida es “Que no hay material más caro que el que no tenemos”, esta premisa esta basada en que al no tener materiales, la planta, se quedará sin operación (sin producción), pero generando gastos tales como sueldos, depreciaciones, renta, etc.
3. Se tiene que determinar lo siguiente:
 - A. Tiempo de respuesta del proveedor.
 - B. Tiempo de compra.
 - C. Margen o tiempo de seguridad.

4. Determinación de las existencias mínimas de inventario.
5. Tener un catalogo bien analizado de proveedores.

TIEMPO DE RESPUESTA DEL PROVEEDOR

En este inciso, será necesario conocer en base a la experiencia, cuanto tiempo tarda el proveedor en entregar la mercancía, desde el momento en que fincamos el pedido (Tomando en cuenta si es proveedor nacional o extranjero).

TIEMPO DE COMPRA

En este punto se hará un análisis del tiempo que se dilata la empresa en formular el pedido.

Esta será la suma invertida por los diferentes departamentos que intervienen en la fijación del pedido (almacén, producción, compras, finanzas, etc.).

MARGEN O TIEMPO DE SEGURIDAD

Este punto se puede decir que es le más complicado para su determinación y tendrá que tomarse en cuenta la experiencia y algunos factores conocidos previamente, tales como:

1. Problemas en la fabricación por el proveedor.
2. problemas en la empresa fletera.
3. Problemas en al aduana.
4. Pedidos extraordinarios que realicen nuestros clientes.
5. etc.

Como se puede observar, varios de los puntos mencionados, son problemas determinados por terceras personas, a los cuales se les conoce como “Factores Externos”.

DETERMINACIÓN DE EXISTENCIAS MÁXIMAS O MÍNIMAS

Estos conceptos son de un estudio que se realiza en función a los productos que se fabrican, conociendo los materiales que se consumen y va íntimamente ligado con:

1. Programa de producción de la empresa.
2. Tiempo de respuesta del proveedor.
3. Tiempo de compra.
4. Presupuesto preparado por el área de Finanzas.

CATALOGO DE PROVEEDORES

Se debe tener un catalogo de los proveedores, en relación al tipo de materiales que surten, para estar en condiciones de que la empresa tenga dos o más proveedores que surten el mismo producto y esto trae el conflicto para decidirse por el proveedor en función a:

1. El que menor precio ofrece.
2. El que surte con oportunidad.
3. El que surte con una calidad uniforme.

Los conceptos anteriores nos llevan a pensar que en ocasiones es preferible guiarse por los puntos “2 y 3”, quedando en segundo lugar el precio y esta idea se mantiene cuando se determina el “Pedido Optimo”.

Al llegar a esta determinación el pedido optimo, se hace caso omiso del promedio de inventarios (concepto que utilizan otras técnicas), en virtud de que muchas empresas tienen consumos cíclicos, basados en gastos, modas, temporadas, etc. y trabajar con promedios, presentaría cifras equivocadas.²

EJEMPLO

La empresa “El Sol” S.A., realizó sus estudios, llegando a determinar las cifras siguientes:

A. CONSUMO DIARIO PROMEDIO	10 KG.
B. TIEMPO DE RESPUESTA DEL PROVEEDOR	30 DÍAS
C. TIEMPO PROMEDIO DE COMPRA	7 DÍAS
D. MARGEN DE SEGURIDAD	10 DÍAS
TOTAL DE DÍAS DE PRODUCCIÓN A CUBRIR	47 DÍAS
CONSUMO PROMEDIO DIARIO	10 KG.
LOTE ECONÓMICO DE COMPRA	470 KG.

INTERPRETACIÓN:

1. La cifra de 470 KG: que se determino, representa el mínimo de existencias que se deben tener en el almacén y al mismo tiempo se observa que en el ejemplo, este volumen corresponde al margen de seguridad.
2. El pedido optimo de compra, para el primer pedido es de 620 KG., pero el segundo pedido seria solo de 370 KG., en virtud de que el margen de seguridad, solo se adquiere una vez (10 DIAS x 10 KG.) (470 KG. – 100 KG. = 370 KG.).
3. Como se observa en este modelo solo se toma en consideración las unidades y no su importe, partiendo de la base que el precio lo marcan los proveedores y en ocasiones sin previo comentario con la empresa.

² WESTON Fred J. y BRIGHAM Eugene F. *Fundamentos de Administración Financiera*. 5 ed., México, McGraw-Hill, 1994, 1049 págs.

OTROS ESTUDIOS A REALIZAR:

- A. El justo a tiempo.
- B. Capacidad instalada en la empresa.
- C. estudio financiero para determinar si conviene absorber el inventario del proveedor, aprovechando los descuentos en precio, en función a volúmenes de compra.
- D. Localización de los cuellos de botella.

MODELOS MATEMATICOS APLICABLES A LA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS

AVS	NOMBRE	FORMULA	OBJETIVO
-----	--------	---------	----------

Financieras (se miden y leen en pesos)

RS	Severa o prueba del ácido	Activo Circulante – Inventarios – Pasivo Circulante	Medir la solvencia o capacidad de pago inmediata
RI	De Inventarios	Inventario – Pasivo Circulante	Medir la sobre inversión de inventarios
RII	De inversión en inventarios	Inventarios – Activo Circulante	Medir la inversión relativa de inventarios
RIM	del inventario de mercancías	Inventario de mercancías – Saldo de proveedores	Medir la relación del inventario con proveedores

De Rotación (se miden y leen en veces)

RMP	De inventario de materia prima	Consumo de materia prima – Promedio de inventarios de materia prima	Medir la eficiencia del consumo del inventario
RPP	De inventario de productos en proceso	Costo de producción – Promedio de inventarios de producción en proceso	Medir la eficiencia de la producción
RPT	De inventario de productos terminados	Costo de ventas netas – Promedio de inventarios de productos terminados	Medir la eficiencia de las ventas
RIM	De inventario de mercancías	Costo de ventas netas – Promedio de inventarios de mercancías	Medir la eficiencia de las ventas

Cronología (se miden y leen en días)

PCM	Plazo de consumo de materia prima	360 Días / Rotación inventarios de Materia Prima	Medir los días de almacenamiento de Mat. Prima
RPP	Plazo de producción en proceso	360 Días / Rotación Inventarios de Prod. Proceso	Medir los días o ciclo de producción
PVP	Plazo de ventas de productos terminados	360 Días / Rotación Inventarios de Prod. Terminados	Medir los días o ciclos de las ventas
PTI	Plazo de transformación de inventarios	Plazo de consumo / Plazo de Producción / Plazo de ventas	Medir el ciclo de inventario desde la compra hasta la venta

De producción			
EPP	Eficiencia del proceso productivo	Costo variable de Prod. / Precio de Venta de la Producción	Medir la eficiencia productiva
ECM	Eficiencia de Contribución marginal	Costos Fijos de Prod. / Precio de venta de la Producción	Medir la eficiencia de la utilidad marginal
EIF	Eficiencia del Inventario de Fabricación	Inventario de Fabricación / Precio de venta de la Prod.	Medir la eficiencia del inventario de fabricación
EPE	Eficiencia de Planta y Equipo	Activos Fijos de Producción / Precio de venta de la Prod.	Medir la eficiencia y capacidad de equipos
EIT	Eficiencia del inventario de productos terminados	Promedio Inventario Prod. Term. X 360 + Precio de venta de la producción	Medir la eficiencia del inventario de producción terminada

De Liquidez			
RPF	Posición defensiva	Activo Circulante – Inventarios X 360 / Costo total	Medir la eficiencia para cubrir costos inmediatos

De Actividad			
RAC	De consumo de materia prima	Promedio Inventario mat. Prima X 360 / materia prima consumida	Medir la eficiencia del consumo del inventario
RAP	De producción en proceso	Promedio Inventario Prod. en proceso X 360 / Costo de producción	Medir la eficiencia de la Producción
RAV	De ventas de productos terminados	Promedio Inventario de prod. Terminados X 360 / Costo de ventas netas	Medir la eficiencia de la ventas
Más todos aquellos modelos matemáticos que sirven para medir las situaciones del inventario en sus distintas etapas que en el desarrollo de este tema se mencionan.			

3

³ PERDOMO Moreno Abrahám. *Administración Financiera de inventarios*, editorial ECASA, México, Primera edición 1993, pp.46-65.

ESQUEMA DE LA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS (TÉCNICAS)

PLANEACIÓN	IMPLANTACIÓN	CONTROL
• Estructura organizacional - Organigrama - Manuales de sistemas y procedimientos - Sistema de administración de inventarios	• Flujo de actividades - Requisición - Cotización - Pedido de compra - Seguimiento de pedido - Recepción de almacén - Entrada de almacén - Conservación y custodia Almacén - Salidas almacén - Excreción de mermas, obsolescencia y mulas - En empresas industriales, administración de la producción - Materia prima - Producción en proceso - Productos terminados	• Administrativo - (Documentos comprobatorios que deslinden la responsabilidad de los puestos que realicen cada una de las actividades mencionadas) - Administración de riesgos
• Técnicas de acuerdo al giro y al tamaño de la organización - Identificación de mercado - Condiciones de adquisición - Adquisiciones - Entradas - Conservación y custodia - Salidas - En industrias, administración de la producción, en cuanto a materias primas, mano de obra, gastos de producción.		• Contable - Registros sobre entradas y salidas - Existencias en unidades y valores (métodos de valuación) - Inventarios físicos
• Técnicas e indicadores - Presupuestos - Pedido optimo - Inventario optimo		• Físico - Vigilancia - Ventilación - Temperatura - Humedad

SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS

- CBP (Cuanto baste para)
- Sobre pedido
- Inventarios promedio
- Máximos y mínimos
- Sistema ABC

□ **SISTEMA DE PARETO**

“Como sociólogo dice, que dentro de un conglomerado económico – social, existen pocos individuos con mucho valor, muchos individuos con poco valor y algunos individuos intrascendentes”.

Este teorema, es la idea básica con que se desarrolla el sistema de control de inventarios A, B, C.

FECHAS			
PEDIDO	SOLICITUD	PROMESA	RECEPCIÓN
1	16 Ene	19 Ene	22 Ene
2	25 Ene	31 Ene	2 Feb
3	15 Feb	19 Feb	26 Feb
4	26 Feb	2 Mar	5 Mar
5	30 Mar	5 Abr	6 Abr
6	13 May	15 May	21 May

PEDIDO	PROMETIDO	RECIBIDO	VARIACIÓN
1	19 Ene	22 Ene	3 Días
2	31 Ene	2 Feb	2 Días
3	19 Feb	26 Feb	7 Días
4	2 Mar	5 Mar	3 Días
5	5 Abr	6 Abr	1 Días
6	15 May	21 May	6 Días
Suma			22 Días
Menos días festivos			4 Días
Neto			18 Días
Entre número pedido			6 Días
Promedio de variación			3 Días

PEDIDO	SOLICITUD	RECEPCIÓN	VARIACIÓN
1	16 Ene	22 Ene	6 Días
2	25 Ene	2 Feb	8 Días
3	15 Feb	26 Feb	11 Días
4	26 Feb	5 Mar	7 Días
5	30 Mar	6 Abr	7 Días
6	13 May	21 May	8 Días
Suma			47 Días
Menos días festivos			4 Días
Neto			43 Días
Entre número pedido			6 Días
Promedio de surtido			7.1 Días

COSTO TOTAL DEL INVENTARIO

CTI = CMI + CPE +CFI		
COSTO DE MANTENIMIENTO	COSTO DE PEDIDO	COSTO DE FALTANTES
$CMI = [(TCM \times CUI) PIU] \frac{CAU}{VCE}$	$CPE = CPL \left[\frac{CAU}{VCE} \right]$	$CFI = U(CT)$
En donde: • CMI = costo de mantenimiento del inventario • TCM = tasa de costo de mantenimiento. 26.5 % • CUI = costo unitario del inventario. \$ 500.00 • PIU = promedio del inventario en unidades. 1, 225 • CAU = consumo anual en unidades 36,000 • VCE = volumen de compra mas económico 1,700 unidades - CPE = costo del pedido - CPL = costo del pedido por lote + CFI = costo de faltante de inventario + U = unidades faltantes + CT = costo total por unidad $CMI = [(0.265 \times 500) 1,225] \frac{36000}{1,700}$ $CMI = [(132.5) 1, 225] 21$ $CMI = [162, 313] 21$ $CMI = 3, 408, 593$ $CPE = 5, 300 \left[\frac{36, 000}{1, 700} \right]$ $CPE = 5, 300 (21)$ $CPE = 111, 300$ $CTI = 3, 408, 593 + 111, 300 + 0$ $CTI = 3, 519, 873$		

4

⁴ Ibíd., Págs. 97, 98,100.

INVERSIÓN EN INVENTARIOS

MATERIA PRIMA	PRODUCCIÓN EN PROCESO	PRODUCTOS TERMINADOS
$\text{IIM} = \frac{\text{VV} \times \text{CPU} \times \text{FCM}}{\text{RMP}}$	$\text{IIP} = \frac{\text{VV} \times \text{CPU}}{\text{RPP}}$	$\text{IIT} = \frac{\text{VV} \times \text{CPU}}{\text{RPT}}$
En donde: • IIM = inversión en inventarios de materia prima • VV = volumen de ventas. 1, 000, 000 unidades • FCM = factor de consumo de materia prima. 20 % • CPU = costo de producción unitario. \$ 50, 000. • RMP = rotación de materia prima. 10 veces • IIP = inversión en inventarios de productos en proceso • RPP = rotación de productos en proceso. 360 veces • IIT = inversión en inventarios de productos terminados • RPT = rotación de productos terminados 20 veces		
$\text{IIM} = \frac{1, 000, 000 \times 50, 000 \times 20}{100}$	$\text{IIP} = \frac{1, 000, 000 \times 50, 000}{360}$	$\text{IIT} = \frac{1, 000, 000 \times 50,000}{20}$
$\text{IIM} = \frac{10, 000, 000, 000}{100}$	$\text{IIP} = \frac{50, 000, 000, 000}{360}$	$\text{IIT} = \frac{50, 000, 000, 000}{20}$
IIM = 100 MP	IIP = 139 MP	IIT = 2, 500 MP
En general:		
$36, 000 \times 500 = 18, 000, 000$ $1, 225 \times 500 = 632, 500$	$\text{R I} = \frac{\text{CONSUMO DEL PERIODO}}{\text{PROMEDIO DE INVENTARIOS}}$	$\frac{18, 000, 000}{632, 500} = 3.21$
ROTACIÓN PROMEDIO 3.21		

5

⁵Ibíd., Págs. 93-95.

PEDIDO OPTIMO

VOLUMEN DE COMPRAS MÁS ECONÓMICO	NUMERO OPTIMO DE PEDIDOS EN EL MERCADO	PUNTO DE REORDEN
$VCE = \sqrt{\frac{2 \times CAU \times CPE}{CUI \times TCM}}$	$NOP = \sqrt{\frac{ICA \times TCM}{2 \times CPE}}$	Reserva de inventario
En donde: - VCE = volumen de compras mas económico - CAU = consumo anual de unidades 36, 000 - CPE= costo de pedido \$ 5, 300 - CUI = costo unitario del inventario \$ 500 - TCM = tasa de costo de mantenimiento 26.5 % - NOP = numero optimo de pedidos - ICA = importe del consumo anual de unidades \$ 18, 000, 000 (36, 000 X 500) - TCM = tasa de consumo anual 26.5 % - CPE= costo del pedido \$ 5,300		RIN = CDU – VPR
		Nivel de inventario
		NIR = (VPR – VSR) CDU
		- RIN = reserva de inventario - CDU consumo diario en unidades 125 - VPR = promedio de variación de fechas de entrega y recepción 3 días - VSR = promedio de variación de fechas de solicitud y recepción 7.1 días
$VCE = \sqrt{\frac{2 \times 36,000 \times 5,300}{500 \times 0.265}}$	$NOP = \sqrt{\frac{18,000,000 \times 0.265}{2 \times 5,300}}$	
$VCE = \sqrt{\frac{381,600,000}{132.5}}$	$NOP = \sqrt{\frac{4,770,000}{10,600}}$	
$VCE = \sqrt{2,880,000}$	$NOP = \sqrt{450}$	RIN = 125 x 3 = 375 unidades
VCR = 1, 700 Unidades	NOP = 21 Pedidos	NIR = (3 + 7.1)125 = 1, 263 unidades

6

⁶Ibíd., Págs. 105, 108,109.

INVENTARIO PROMEDIO

UNIDADES	MONETARIO
$\text{IPU} = \left(\frac{\text{VCE}}{2} \right) + \text{RIN}$	$\text{IPM} = \left(\frac{\text{VCE} + \text{RIN}}{2} \right) \cdot \text{CUI}$
En donde: - IPU = inventario promedio en unidades - VCE = volumen de compra económico .- 1,700 unidades - RIN = reserva de inventario .- 375 unidades - IPM = inventario promedio monetario - CUI = costo unitario del inventario.- \$ 500	
$\text{IPU} = \left(\frac{1,700}{2} \right) + 375$	$\text{IPM} = \left(\frac{1,700 + 375}{2} \right) 500$
$\text{IPU} = 850 + 375$	$\text{IPM} = (1,225) 500$
$\text{IPU} = 1,225 \text{ unidades}$	$\text{IPM} = 518,750$

7

⁷ Ibíd., Págs. 116,117.

DESCUENTO POR VOLUMEN DE COMPRA

COSTO TOTAL SIN DESCUENTO	
Compra de 36, 000 unidades a \$ 500	\$ 18, 000, 000
+ 21 pedidos en el año a \$ 5300	111, 300
+ Costo de mantenimiento del inventario (promedio inventario X costo unitario X tasa de mantenimiento) 1, 225 x 500 x 0.265	162, 313
COSTO TOTAL	\$ 18, 273, 613

COSTO CON DESCUENTO DEL 3 %	
Compra de 36, 000 unidades a \$ 485 (500 de costo – 15 de descuento)	\$ 17, 460, 000
$+ \frac{36,000}{6,000} = 7.2 = 7 \text{ pedidos a } \$ 5,300$	37, 100
+ costo de mantenimiento de inventario (Nvo. Prom, de inventario x Costo unitario x tasa de mantenimiento) $\frac{6,000}{7} \$ 485 \times 0.265$	321, 313
	\$ 17, 818, 413
Ahorro – 18, 273, 613 – 17, 818, 413	\$ 455, 200

ANÁLISIS DEL AHORRO	
1. Ahorro en compra de 36, 000 unidades	\$ 540, 000
2. Ahorro en costo de pedidos sin descuento 21 pedidos \$ 111, 300 con descuento 7 pedidos \$ 37, 100	74, 200
3. Inventario en costo de mantenimiento con descuento \$ 321, 313 sin descuento \$ 162, 313	(159, 000)
AHORRO NETO	\$ 455, 200

8

⁸ Ibíd., Págs. 118-119.

LOTES OPTIMOS DE PRODUCCIÓN

$LOP = \sqrt{\frac{CVP \times TCI}{2 \times COF}}$
En donde: • LOP = Lote Optimo de Producción • CVP = Costo Proyectado de Ventas .- \$ 2,000 MP • TCI = Tasa de Costos Cargados el Inventario .- 12.5 % • COF = Costo para Ordenar la Fabricación .- \$ 5 MP
$LOP = \sqrt{\frac{2,000 \times 0.125}{2 \times 5}}$
$LOP = \sqrt{\frac{250}{10}}$
$LOP = \sqrt{25}$
LOP = 5 Lotes de Producción

9

⁹ Ibíd, Págs. 129.

ANÁLISIS DEL COSTO – BENEFICIO

Esta técnica consiste en determinar la conveniencia de los costos a realizar, en función a los beneficios que quieran o se deban obtener.

La forma más usual para realizar este tipo de análisis, es utilizando la técnica del “Punto de Equilibrio”, que consiste en manejar los costos fijos y variables, en relación con los ingresos necesarios para cubrirlos.

PUNTO DE EQUILIBRIO Y DERIVACIONES

INGRESOS EN EL PUNTO DE EQUILIBRIO = $\frac{\text{COSTOS FIJOS}}{1 - \frac{\text{COSTOS VARIABLES}}{\text{VENTAS}}}$	
VENTAS = $\frac{\text{COSTOS FIJOS} + \text{UTILIDAD}}{1 - \frac{\text{COSTOS VARIABLES}}{\text{VENTAS}}}$	
UTILIDAD = VENTAS – COSTOS FIJOS – (COSTOS VARIABLE x VENTAS)	

10

¹⁰ GITMAN Lawrence J. *Op cit.* 8ª ed. Pág. 392.