



UNIVERSIDAD VILLA RICA

ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CONTADURÍA

“CONTROL DE INVENTARIOS Y PUNTO DE
REORDEN APLICADO A EXCEL”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN CONTADURÍA

PRESENTA:

IVONNE NÁJERA ROA

Director de Tesis
C.P. DELFINA DE JESÚS CASTELLANOS FÉREZ

Revisor de Tesis
C.P. ROSA MARÍA HERNÁNDEZ VALENCIA

BOCA DEL RÍO, VER.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Porque la vida se trata de trascender y dejar una huella, de corazón, GRACIAS a todos ustedes que aparecieron en mi camino para ser una guía, una luz, una esperanza; por llenar mi vida de recuerdos, experiencias y sentimientos que guardaré por la eternidad, espero también dejar una huella en ustedes.



A mi madre por esa valentía a enfrentar la vida, por enseñarme a no temer a nada, por darme todo el apoyo necesario para convertirme en lo que hasta ahora soy, por darme la vida. TE AMO.

A Jorge que aunque no soy fruto de tu ser, Dios te puso en mi camino y nos tocó vivir en familia, gracias por inculcarme esos principios necesarios de la vida, por tu cariño, por ser un pilar en mi educación, te considero como un padre desde siempre.

A Vicente por enfrentar sus retos y enseñarme que la vida continúa, por ser un hermano genial.

A mis tías Rosita Roa Romero y Margarita Romero Sosobre por escuchar mis inquietudes, por darme buenos consejos, tías las quiero mucho.

A ti Rafita por ser una persona fiel y por hacerme comprender el sentido las cosas que no entendía, gracias por compartir conmigo estos años.

A mis queridos amigos y compañeros, que son mas que eso por que los considero mis hermanos, gracias por su amistad incondicional, por estar siempre en los momentos buenos y malos, en los trabajos de equipo,

en las fiestas, por su apoyo en ésta etapa de mi vida que, si la viviera de nuevo, escogería a los mismos.

A Naye † hermanita, porque interrumpieron tu camino y un ángel te invitó al cielo, por esa entrega en tus estudios, por ser una persona dedicada y maravillosa, por tu amistad, te quiero mucho donde quiera que estés.

A todos los catedráticos que conocí en estos años, los considero personas interesantes, afectuosas, amables y con ganas siempre de sembrar conocimiento en los alumnos, porque todos fueron gran ayuda en algún momento de mi formación profesional y me impulsan a seguir con esas ganas de superarme continuamente.

A la C.P. y M.A. Delfina Castellanos Férez porque es un gran ser humano y por esa actitud de enseñanza original, gracias por su entrega en cada clase, por su actitud catedrática e invaluable insistencia a la perfección.

A la I.I.Q. y M.A. Estela Rivera López por su disposición y apoyo a mis preguntas en el transcurso de mi tesis y a lo largo de la carrera, por su amistad, gracias por soportarme.

Al L.I y M.A. Rodolfo Mungía García por su afecto, por ilustrar de manera sencilla la tecnología, por su tiempo para escuchar mis ideas informáticas y brindarme respuestas eficientes cuando las necesité.

A Santita López porque siempre ha estado ahí en cualquier momento para auxiliarme, por su trato y nunca reflejar un mal gesto, gracias

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1	Planteamiento del problema	1
1.2	Justificación	3
1.3	Objetivos	5
	1.3.1 Objetivo general	5
	1.3.2 Objetivo específico	5
1.4	Hipótesis	6
1.5	Variables	6
	1.5.1 Variable independiente	6
	1.5.2 Variable dependiente	6
1.6	Definición de variables	6
1.7	Tipo de estudio	7
1.8	Población	7
1.9	Importancia del estudio	7
1.10	Limitaciones del estudio	8

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1	Definición de inventarios	9
2.2	Reseña histórica de los inventarios	10
2.3	Contabilidad y los inventarios	10
2.4	Boletín C-4	11
	2.4.1 Métodos de valuación de mercancías	12
	2.4.1.1 Primeras entradas primeras salidas (PEPS)	14
	2.4.1.2 Últimas entradas primeras salidas (UEPS)	14

2.4.1.3	Costo promedio	14
2.4.1.4	Costos identificados	14
2.4.2	Norma Internacional de Contabilidad (NIC-2)	14
2.5	Propósito de los inventarios	15
2.5.1	Protección contra incertidumbres	15
2.5.2	Para permitir producción y compra bajo condiciones económicas ventajosas	16
2.5.3	Para cubrir cambios anticipados en la demanda o en la oferta	16
2.5.4	Para mantener el transito	17
2.6	Definición de almacén	19
2.6.1	Funciones del almacén	19
2.6.2	Principios básicos del almacén	19
2.7	Control en la organización	21
2.8	Objetivos de control interno	21
2.9	Sistemas de control de inventarios	22
2.9.1	Contabilizar la transacción	22
2.9.2	Reglas de decisión del inventario	23
2.9.3	Reporte de excepciones	23
2.9.4	Pronóstico	23
2.9.5	Reportes a la alta gerencia	23
2.10	Elementos del control de inventarios	24
2.10.1	Definir objetivos	24
2.10.2	Definir políticas	25
2.10.3	Desarrollo de planes y normas	26
2.11	Las metas del control de inventarios	27
2.11.1	Inventarios mediante pronósticos de ventas	27
2.11.2	Pasos para una planeación de niveles óptimos de existencias de inventarios	28
2.12	Administración financiera de inventarios	29
2.12.1	Administración de inventarios	30
2.13	Clasificación del inventario	32
2.13.1	Inventario de materia prima	32

2.13.2	Inventario de producción en proceso	32
2.13.3	Inventario de productos terminados	33
2.13.4	Inventario de materiales y suministros	33
2.14	El análisis ABC en los inventarios	34
2.15	Costos de inventarios	43
2.15.1	Costos asociados con acoplar y mantener inventarios	45
2.16	Rotación de inventarios	46
2.16.1	Método de rotación mensual	47
2.16.2	Cálculo de rotación anual total de existencias	48
2.17	Términos y símbolos de los inventarios	49
2.18	Punto de reorden	52
2.18.1	Que es el inventario de seguridad	54
2.19	Modelos de inventario	56
2.19.1	Determinísticos	59
2.19.2	Probabilísticos	70
2.20	Inventarios justo a tiempo	73
2.20.1	Filosofía JIT	73
2.20.2	Beneficios y ventajas del justo a tiempo	76
2.20.3	Beneficios financieros de justo a tiempo (JAT)	77
2.21	Indicadores del control de inventarios	77
2.21.1	Estado de pérdidas y ganancias	78
2.21.2	Balance general	78
2.22	Qué es un sistema	79
2.23	Sistema de inventarios	80
2.23.1	Sistema automatizado de información	80
2.23.2	Requerimientos del sistema	81
2.23.3	Desarrollo del sistema	81
2.24	Introducción a Microsoft office Excel	82
2.24.1	Mensajes de error más frecuentes	84
2.24.1.1	#¡valor!	84
2.24.1.2	#¡div/0!	85
2.24.1.3	#¡ref!	85

2.24.1.4 ###	85
2.24.1.5 #¿Nombre?	86
2.25 Módulo de Base de Datos	86
2.26 Gráficas y tipos de ellas	86
2.27 Como hacer una fórmula	87
2.27.1 Barra de fórmulas	88
2.28 Que es Microsoft Visual Basic	89
2.29 Que es una macro	92
2.30 Entorno de programación Visual Basic	93
CAPÍTULO III CASO PRÁCTICO	
3.1 Antecedentes de la empresa	96
3.1.1 Actividad de la empresa	97
3.1.2 Organigrama del almacén	98
3.2 Introducción al inventario	98
3.2.1 Descripción de políticas del almacén	99
3.2.2 Clasificación de productos ABC	101
3.2.3 Lote económico	103
3.2.4 Punto de reorden	103
3.3 Interacción en Excel	105
3.3.1 Creación de la Hoja1	105
3.3.2 Creación de la Hoja2	113
3.3.3 Creación de la Hoja3	118
3.4 Como manejar el inventario en Microsoft Excel	122
3.4.1 Hoja1 Introducción de datos	122
3.4.2 Hoja2 Clasificación ABC y punto de reorden	125
3.4.3 Hoja3 Gráfica	127
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
4.1 Conclusiones	129
4.2 Recomendaciones	130

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

El tema relativo a los inventarios, es para el Contador Público un tema muy importante en donde se pueden desarrollar opciones para obtener información desmenuzada no sólo de tipo financiero, sino también administrativo e incluso atrayente para la determinación de los costos de inventarios para el comercio, ya que por lo regular las empresas en general le dedican tiempo en mantenerlo tratando de no verse afectadas en su utilidad.

La presente tesis muestra que los inventarios dentro de las empresas son parte de una gran inversión y siempre es un azar saber cuál es la cantidad ideal para mantener un determinado número de artículos. Es por eso que se ejemplifica principalmente el punto de reorden como una opción para lograr mantener un inventario.

Así mismo se muestra lo bueno que es llevar un control a base de clasificar los productos haciendo saber cuanto está invertido y en que cantidad de artículos.

Todo esto es logrado a través de la Hoja de cálculo de Microsoft Office Excel proporcionando exactitud, ahorrando esfuerzo y tiempo. Por otra parte los resultados se reflejan en una gráfica, simulando el nivel de existencias ya clasificadas.

Este estudio puede ser ejemplo hacia generaciones futuras, sirviendo de inspiración para mejorar los sistemas de automatización en el ámbito contable. Los sistemas computacionales son una valiosa herramienta para facilitar y mejorar las pequeñas ideas.

Por ultimo y para no olvidar: Lo interesante de los inventarios, es saber cual es el mejor método para obtener las cantidades adecuada

CAPITULO I

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día no es extraño encontrar personas, que afirman que: se deben manejar grandes cantidades de inventarios, ya que esto significa riqueza y que es preferible guardar en insumos o productos el dinero, pues con las alzas ocasionadas por la inflación o la devaluación, se consigue una mayor rentabilidad que en otras opciones. En el otro extremo se observan las personas que afirman que: los inventarios se deben reducir a cero así como manejar una política de justo a tiempo, donde los inventarios son un problema que se genera por ineficiencia gerencial; cabe mencionar que el "just in time" o justo a tiempo no es aceptado por la mayoría de las empresas, por lo general tratan de mantener un stock, lo que nos hace recordar el ejemplo inicial, con un agravante, en esta situación en los dos extremos se puede estar mal, ya que alguien puede tener inventarios en exceso y no tener como pagar la nómina, mientras que en el otro lado estaría quien

ha tenido que retrasar su proceso de producción por no contar en forma oportuna con los elementos requeridos para el efecto.

Las empresas en general, se podrían ver afectadas en sus resultados (utilidades o pérdidas) ocasionado por trastornos al no mantener una revisión y un manejo adecuado periódico en su almacén, la rotación, además de la evaluación del inventario de acuerdo a como se clasifique, y la cantidad de inventario que se debe mantener; por que en las temporadas altas algunas veces no disponen del nivel suficiente de productos para ofrecer al cliente, así mismo, es el caso de que en los períodos bajos cuentan con enormes cantidades en stock, reduciendo las ganancias esperadas.

El tardarse más de lo normal en espera de nuevos embarques o quedarse sin determinada mercancía cuando existe buena demanda es otro de los problemas comunes no previstos por las empresas, así como cuando no disponen de datos viables de existencias, conjeturan cantidades de determinado producto, reabasteciendo con más de lo mismo habiendo existencia de mercancía estancada, y cuando es tiempo de hacer un embarque algunas veces suele pasar que no son las cantidades, colores o modelos exactos; ocasionado por la mala verificación de las ventas remisionadas además de los productos a vista que, por el giro de la empresa, son cambios físicos o materiales no facturados vendidos a público en general que originan a el almacén confusiones por no inspeccionarlo debidamente.

Por otra parte los costos de almacenamiento, de mantenimiento o de posesión del almacén son costos financieros de las existencias, gastos del almacén, seguros, deterioros, pérdidas y degradación de mercancía que no son de conveniencia para la empresa que por contar con inmoderadas existencias, minimiza el capital para pagos a proveedores o realizar determinado

mantenimiento a las instalaciones, es decir, se recorta su presupuesto al almacenar demasiadas existencias.

Tal es el ejemplo de la empresa Maxx Safety, s.a. de c.v., ubicada en Veracruz, dedicada a la comercialización de productos de seguridad industrial, que no cuenta con un adecuado procedimiento cuantitativo con relación a los factores de control de inventarios y punto de reorden, viéndose afectada por la falta de un sistema interno de control en sus inventarios, siendo estos los bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización.

Por todo lo anteriormente expuesto, resulta apropiado cuestionarse:

¿Cómo desarrollar las medidas necesarias para mejorar el reabastecimiento de inventarios oportunamente?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Las compañías líderes del futuro serán aquellas que sean capaces de tener éxito en el diseño de las estrategias en sus inventarios, ya que estos deben ser estudiados desde diferentes puntos de vista de tal forma que se puedan administrar los niveles apropiados, equilibrando la inversión perfeccionando el nivel de servicio en cada artículo. De esta manera se pueden tomar decisiones acertadas en cuanto a las estrategias que se definan para cada artículo o cada grupo de artículos para mejorar la eficiencia en las operaciones de la empresa por medio de las finanzas, pues abarca áreas como abastecimiento y almacén implantando en ella la capacidad además de habilidad para aumentar sus utilidades; reduciendo el esfuerzo físico, sus costos, tiempo así como trabajo.

Con una potente e increíble pero a la vez sencilla hoja de cálculo, que con sus filas y columnas concentra datos relacionados, que permite realizar operaciones matemáticas ó científicas, conocido como Microsoft Office Excel, se busca una herramienta que permita llevar el control de inventarios y punto de reorden; elevando los factores económicos favorables para la entidad, beneficiándose tanto el cliente como la empresa. Por otra parte llevar sistemáticamente un control en cuanto a los niveles necesarios de inventarios donde se mezclen posibilidades de compras con descuentos por pago de contado a proveedores; a su vez, permitirá cuantificar los costos logrando también saber el tiempo de espera en cada embarque.

Es importante y a su vez necesario por que proporciona un método que permitirá en las empresas desarrollar las medidas necesarias para mejorar el abastecimiento de inventarios oportunamente, es decir, contar con el control óptimo de mercancía para poder suministrarse cada vez que sea necesario logrando mantener un nivel estándar de stock.

Mientras que a los empresarios en general, les permite tomar decisiones, identificando así las variables claves de los procesos del negocio además de buscar instrumentos para la administración de los inventarios, accediendo a manejar estos desde diversos ángulos ayudándolos a estar preparados a reconsiderar en cualquier momento su uso, evitando llevar a la empresa a complicaciones importantes relegándose aún a la quiebra incluso a una derrota no percibida.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar las herramientas más eficientes para optimizar, además de controlar la inversión en inventarios, en términos de costos más bajos así como de la disponibilidad oportuna hacia los materiales y productos conservando un stock suficiente para que no carezca la organización de material, partes o suministros consiguiendo crear un sistema eficiente de información del inventario.

1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Conocer que son los inventarios, analizando los diferentes tipos considerando la importancia que tienen dentro de la empresa.
- Considerar los elementos centrales de los modelos de cantidad y período, para establecer procedimientos de reposición de inventarios.
- Analizar la mecánica de operación de los métodos más comunes de valorización de inventarios aplicando el Método ABC, como mecanismo para relativizar la importancia de los artículos en inventario.
- Conocer la fórmula básica para el cálculo del Lote Económico de Compra (LEC).
- Manejar los aspectos más relevantes para el diseño de un sistema de control en los inventarios a través de Microsoft Office Excel.
- Utilizar criterios para clasificar artículos y establecer normas acordes a las características de ellos.

1.4 HIPÓTESIS

La sistematización del control de inventarios permitirá a las empresas mejorar el abastecimiento de mercancías oportunamente.

1.5 VARIABLES

1.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Sistematización del control de inventarios.

1.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Permitirá a las empresas mejorar el abastecimiento de mercancías oportunamente.

1.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES

Control: En cuanto a calidad, es la comprobación de que un bien de consumo se encuentra dentro de los márgenes de tolerancia de calidad preestablecidos.

Sistematización: "Un proceso de reflexión que pretende ordenar u organizar lo que ha sido la marcha, los procesos, los resultados de un proyecto, buscando en tal dinámica las dimensiones que pueden explicar el curso que asumió el trabajo realizado". (1)

Inventarios: "Lo constituyen los bienes de una empresa destinados a la venta o producción para su posterior venta, tales como materia prima, producción en proceso, artículos terminados y otros materiales que se utilicen en el embarque, envase de mercancías y refacciones para mantenimiento que se consuman en el ciclo normal de operaciones". (2)

Abastecimiento: "Son las existencias de bienes consumibles necesarios para mantener en operación la maquinaria y equipo que sirve a la empresa en la elaboración o fabricación de satisfactores". (3)

1.7 TIPO DE ESTUDIO

Esta investigación busca desarrollar dentro de una empresa el control de inventarios y punto de reorden, se utilizará el tipo de estudio documental, apoyándose de libros, revistas y estudios previos para la realización del marco teórico; aplicando una investigación de campo.

1.8 POBLACIÓN

La empresa Maxx Safety, s.a. de c.v. dedicada a la comercialización de productos de seguridad industrial ubicada en la ciudad de Veracruz, ver.

1.9 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Reside en señalar que un sistema de control de inventarios adecuado dentro de las empresas, ayuda a saber con certeza el punto de reorden mejorando la disponibilidad de la mercancía para su posterior venta, así mismo previene el "robo hormiga" y facilita el manejo de las existencias.

¹ Deming, W. Edwards, *Como Administrar con el Método Deming*, 1ª Ed., Norma.

² Romero López, Javier, *Contabilidad intermedia*, 1ª Ed., México, Mc Graw Hill, 1997, p. G-6.

³ López López, Isaura José, *Diccionario contable, administrativo y fiscal*, 3ª. Ed., México, Ecafsa, 2001, p.11.

1.10 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Se podría considerar como limitación de estudio negligencia por parte del investigador, actitud negativa por parte de los accionistas y/o personal de la empresa al recopilar información de ella, huelgas, auditoria, perdida total por incendio o terremoto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 DEFINICIÓN DE INVENTARIOS

De acuerdo al boletín C-4 del Instituto Mexicano de Contadores Públicos, los inventarios son "bienes tangibles de una empresa destinados a la venta o a la producción para su posterior venta en el curso ordinario del negocio, tales como materia prima, producción en proceso, artículos terminados y otros materiales que se utilicen en el empaque, envase de mercancías o las refacciones para mantenimiento que se consuman en el ciclo normal de operaciones".

Para el comerciante significa mercancías existentes destinadas para su venta; para el industrial, su inventario está formado por la existencia en materias primas, artículos en procesos y artículos terminados.

2.2 RESEÑA HISTÓRICA DE LOS INVENTARIOS

Si damos una mirada hacia atrás, no es difícil constatar cuál ha sido el origen de los inventarios y cuál fue la forma de controlarlos, la evolución de las actividades empresariales viene quedando marcada por la historia, desde el comienzo de la cultura humana, originándose desde los primeros intercambios de productos de cacería, pesca, recolección de frutas, tallado de piedras y huesos, por objetos o servicios que constituyeron los primeros actos de comercio. De este primer intercambio se pasó a la cría de ganado y al cultivo de plantas alimenticias, fibrosas y medicinales, a la fabricación de vasijas y objetos de cerámica que originaron las primeras industrias.

Desde el comienzo de las primeras operaciones comerciales ya se tenían inventarios y no propiamente como ahora los conocemos, sino como una especie de propiedades que podían ser intercambiables; es decir, cada persona sabía de antemano lo que poseía y hacía un inventario de todas sus pertenencias para que de alguna manera pudiera disponer libremente de ellas y venderlas o cambiarlas por otros bienes.

2.3 CONTABILIDAD Y LOS INVENTARIOS

La contabilidad para los inventarios forma parte muy importante para el control de mercancías. El inventario es, por lo general, el activo circulante mayor en sus balances generales, y los gastos por inventarios, llamados costo de mercancías vendidas, son usualmente el gasto mayor en el estado de resultados.

Las empresas dedicadas a la compra y venta de mercancías, por ser esta su principal función y la que dará origen a todas las restantes operaciones, necesitarán de una constante información resumida y analizada sobre sus inventarios, lo cual obliga a la

apertura de una serie de cuentas principales y auxiliares relacionadas con esos controles.

Entres estas cuentas podemos nombrar las siguientes:

- Inventario (inicial)
- Compras
- Devoluciones en compra
- Gastos de compras
- Ventas
- Devoluciones en ventas
- Mercancías en tránsito
- Mercancías en consignación
- Inventario (final)

2.4 BOLETÍN C-4

El Boletín C-4, de la Comisión de Principios de Contabilidad del Instituto Mexicano de Contadores Públicos, considera que "el rubro de inventarios lo constituyen los bienes de una empresa, destinados a la venta o producción para su posterior venta, tales como materia prima, producción en proceso, artículos terminados y otros materiales que se utilicen en el embarque, envase de mercancías o refacciones para mantenimiento que se consuman en el ciclo normal de operaciones".⁴

No se clasificarán como activo circulante aquellos productos de mantenimiento los cuales no se consuman durante el ciclo normal de operaciones, así como los utilizados en la construcción de inmuebles o maquinaria.

El citado boletín establece cuatro métodos para valuar los inventarios, los cuales se mencionan brevemente a continuación:

⁴ Principios de contabilidad generalmente aceptados, 20ª Ed., México, 2004, p. 306.

2.4.1 Métodos de valuación de mercancías

En cuanto a la importancia de que revisen los inventarios para las entidades, la técnica y la práctica contable han propuesto y establecido diversos métodos de valuación, cada uno de ellos con sus características particulares y tratando en todo caso de adecuarse a las necesidades de la empresa o del momento económico.

En el sistema de inventario permanente existen varios métodos para calcular el monto de los inventarios, los más usados son:

- Primeras Entradas, Primeras Salidas (PEPS)
- Últimas Entradas, Primeras Salidas (UEPS)
- Costo promedio

Las empresas que utilizan este sistema de inventario llevan el control de la circulación de sus mercancías, en unas tarjetas previamente elaboradas para tal fin.

El diseño de estas tarjetas no es estándar, cada empresa puede tener su propio modelo adaptado a las necesidades y requerimientos particulares. Cualquiera que sea el modelo que se utilice, un buen control con información suficiente para los efectos administrativos y contables requiere de una ficha de control de existencias que contenga: nombre del artículo, código, unidad, ubicación, mínimo, máximo, proveedor, fecha, comprobante, cantidades, precio unitario, monto.

Se destina una tarjeta para cada clase de artículo y en ella se anota el nombre de éste, así como su código que es el número de referencia asignado; también se escribe en ella el lugar de ubicación que le corresponde a ese artículo en el almacén; la casilla de unidad se refiere a la unidad de medida del artículo, como por ejemplo: bulto, caja, juego, estuche, gruesa, docena,

2.4.1.1 primeras entradas primeras salidas (PEPS)

Con este método se supone que las primeras mercancías compradas (entradas) son las primeras que se venden (salidas). Por lo tanto, las mercancías en existencia al final del período serán las más recientes adquisiciones, valoradas al precio actual o a los últimos precios de compra.

2.4.1.2 Ultimas entradas primeras salidas (UEPS)

Este método considera que las últimas mercancías compradas (entradas) son las primeras que se venden (salidas). Por lo tanto, las mercancías en existencia al final del período serán las de más vieja adquisición, valoradas a los precios iniciales de compra

2.4.1.3 Costo promedio

Cuando se divide la suma del importe del inventario inicial más el costo de compra de cada artículo, entre la suma de unidades compradas más las unidades del inventario inicial.

2.4.1.4 Costos identificados

Este método puede arrojar los importes más exactos debido a que las unidades en existencia si pueden identificarse como pertenecientes a determinadas adquisiciones.

2.4.2 Norma Internacional de Contabilidad (NIC-2)

El objetivo de esta Norma es prescribir el tratamiento contable de los inventarios, dentro del sistema de medición del costo histórico. Un tema fundamental en la contabilidad de los inventarios es la cantidad de costo que debe acumularse en un activo, para diferirlo hasta que los ingresos correspondientes sean reconocidos. Esta Norma suministra una guía práctica para la determinación de tal costo, así como para el subsecuente

reconocimiento como gasto del periodo, incluyendo también cualquier deterioro que rebaje el importe en libros al valor neto realizable. También suministra una guía sobre las fórmulas de costo que se usan para calcular los costos de los inventarios.

2.5 PROPÓSITO DE LOS INVENTARIOS

"El propósito primordial de los inventarios es desacoplar las diferentes fases del área de operaciones. El inventario de materias primas desconecta a un fabricante de sus vendedores; el inventario de producto en proceso desengrana las varias etapas de la manufactura una de otra y el inventario de producto terminado desacopla a un fabricante de sus clientes".⁵

Dentro del proceso general de desacoplamiento, existen cuatro razones para llevar el inventario:

2.5.1 Protección contra incertidumbres

En sistemas de inventario, hay incertidumbres acerca de la oferta, la demanda y el tiempo de consumo. Se conservan existencias mínimas en inventario para protegerse contra estas incertidumbres. Si se conociera la demanda del consumidor, sería factible - aunque no necesariamente económico - producir al mismo ritmo del consumo. En este caso, no sería necesario un inventario de producto terminado; sin embargo, cada cambio en la demanda se transmitiría inmediatamente al sistema productivo con objeto de mantener el servicio al cliente. En lugar de tan severo acoplamiento, se conservan existencias seguras de producto terminado para absorber los cambios en la demanda sin cambiar en la forma inmediata la producción. De manera similar, se conservan las existencias de materia prima para absorber las incertidumbres acerca del tiempo de entrega por parte de los proveedores y se

⁵ Schroeder G Roger, *Administración de Operaciones*, 3ª. Ed., México, Mc Graw Hill, 1997, p.455.

mantienen existencias seguras de inventarios en proceso para tener en cuenta un mantenimiento poco satisfactorio, trabajadores poco confiables o cambios repentinos de programa. En general, los inventarios que se llevan para evitar la incertidumbre reciben el nombre de existencias seguras.

2.5.2 Para permitir producción y compra bajo condiciones económicas ventajosas

Con frecuencia es más económico producir materiales en lotes. En este caso, un lote puede producirse en un periodo corto y entonces, no se realiza ninguna producción adicional hasta que el lote está casi agotado. Eso hace posible prorratear el costo de uso de la maquinaria de producción en un número grande de artículos. También permite el uso del mismo equipo productivo para diferentes productos. Se presenta una situación similar en la compra de materia prima. Debido a los costos de compra, a los descuentos y a los costos de transportación, algunas veces es más económico comprar en grandes cantidades, aun cuando parte de ellas se conservan en inventario para uso posterior. El inventario resultante de las compras o de la producción de material en lotes recibe el nombre de inventario de ciclo, dado que los lotes se producen o compran en forma cíclica. Sin embargo, existe ya una tendencia en la industria de hoy en día para reducir drásticamente los tiempos y costos alterando el producto o el proceso. Esto resultará en tamaños de lotes más pequeños e inventarios mucho más bajos. En algunos casos el tiempo de consumo puede reducirse de tal forma que el tamaño económico del lote sea la unidad.

2.5.3 Para cubrir cambios anticipados en la demanda o en la oferta

Hay varios tipos de situaciones donde los cambios en la demanda o la oferta pueden ser anticipados. En caso es aquel donde el precio o disponibilidad de materia prima están expuestos al cambio. Con frecuencia las compañías almacenan acero ante una posible huelga en la industria del acero. Otra fuente de anticipación es una promoción planeada de mercado donde una gran cantidad de artículos terminados pueden almacenarse antes de la venta. Finalmente, las compañías de negocios de temporada generalmente anticipan la demanda con objeto de atenuar el empleo.

2.5.4 Para mantener el tránsito

Los inventarios en tránsito consisten en materiales que están en camino de un punto a otro. A estos inventarios los afectan las decisiones de la ubicación de la planta productiva y la selección de la forma de transporte. Hablando técnicamente, los inventarios que se mueven entre etapas de producción, incluso dentro de una planta, pueden también clasificarse como inventarios en tránsito.

Si debe colocarse una nueva orden antes de que se reciba la orden anterior, se acumulará un inventario de mercancía en tránsito. La mercancía en tránsito consiste en aquellos bienes que han sido ordenados pero que aún no se han recibido. Se creará un inventario de mercancía en tránsito si el plazo normal de la entrega es más prolongado que el plazo de tiempo que transcurre entre las órdenes. Esto complica un tanto las cosas, pero la solución más sencilla para dicho problema consiste en deducir la mercancía en tránsito cuando se calcule el punto de reorden de la siguiente manera:

$$\text{Punto de reorden} = \text{Plazo de tiempo} \times \text{Consumo semanal} - \text{Mercancía en tránsito}$$

Supongamos que La mercancía en tránsito no constituye un aspecto de importancia para una empresa porque ordena $26000/6500 = 4$ veces al año, o una vez cada 13 semanas, y el plazo de la entrega es de 2 semanas. Sin embargo, supóngase que ordenara 1000 playeras cada 2 semanas y que el plazo de la entrega fuera de 3 semanas. Por lo tanto, siempre que se colocara una orden, otra de 1000 playeras se encontraría en tránsito. En consecuencia, el punto de reorden sería de:

$$\begin{array}{rclcl}
 \text{Punto de reorden} & = & 3 & \times & 500 & - & 1,000 \\
 & & & & & & \\
 & & & & & = & 1,500 & - & 1,000 \\
 & & & & & = & 500 & &
 \end{array}$$

Por otra parte, Joseph Monks, en su libro de administración de operaciones enumera las siguientes, como las principales razones para llevar inventarios:

1. "Proporcionar servicio al cliente con demandas variables (inmediatas o estacionales).
2. Protegerse contra los errores de los proveedores, la escasez y los faltantes.
3. Mejorar el nivel de las actividades de producción, estabilizando el empleo y mejorando las relaciones de trabajo.
4. Desfasar las etapas sucesivas en operaciones para que las fallas no detengan el sistema.
5. Facilitar la producción de diferentes productos en las mismas instalaciones.
6. Proporcionar un medio de obtener y manejar materiales en lotes de tamaño económico y obteniendo descuentos por cantidad.

7. Proporcionar un medio para eliminar los riesgos de incertidumbre sobre los precios futuros y las entregas, tales como huelgas, incrementos de precio e inflación".⁶

2.6 DEFINICIÓN DE ALMACÉN

El almacén es una unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.

2.6.1 Funciones del almacén

La manera de organizar u administrar el departamento de almacenes depende de varios factores tales como el tamaño y el plano de organización de la empresa, el grado de descentralización deseado, la variedad de productos fabricados, la flexibilidad relativa de los equipos y facilidades de manufactura y de la programación de la producción. Sin embargo, para proporcionar un servicio eficiente, las siguientes funciones son comunes a todo tipo de almacenes:

1. Recepción de materiales.
2. Registro de entradas y salidas del almacén.
3. Ubicación y almacenamiento de materiales.
4. Mantenimiento de materiales y de almacén.
5. Despacho de materiales.

2.6.2 Principios básicos del almacén

El almacén es un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de la empresa, antes de ser requeridos para

⁶ Monks g Joseph, Administración de Operaciones, 1ª Ed., México, Mc Graw Hill, 1997, p.223.

la administración, la producción o la venta de artículos o mercancías.

Los siguientes principios son básicos para todo tipo de almacén:

- La custodia fiel y eficiente de los materiales o productos debe encontrarse siempre bajo la responsabilidad de una sola persona en cada almacén.
- El personal de cada almacén debe ser asignado a funciones especializadas de recepción, almacenamiento, registro, revisión, despacho y ayuda en el control de inventarios.
- Debe existir una sola puerta, o en todo caso una de entrada y otra de salida (ambas con su debido control).
- Hay que llevar un registro al día de todas las entradas y salidas.
- Es necesario informar a control de inventarios y contabilidad todos los movimientos del almacén (entradas y salidas).
- Se debe asignar una identificación a cada producto y unificarla por el nombre común y conocido de compras, control de inventario y producción.
- Cada material o producto se tiene que ubicar según su clasificación e identificación en pasillos, estantes, espacios marcados para facilitar su ubicación.
- Los inventarios físicos deben hacerse únicamente por personal ajeno al almacén.
- Toda operación de entrada o salida del almacén requiere documentación autorizada según sistemas existentes.
- La entrada al almacén debe estar prohibida a toda persona que no esté asignada a él, y estará restringida al personal autorizado por la gerencia o departamento de control de inventarios.
- La disposición del almacén deberá ser lo más flexible posible para poder realizar modificaciones pertinentes con mínima inversión.

- Los materiales almacenados deberá ser fáciles de ubicar.
- La disposición del almacén deberá facilitar el control de los materiales.
- El área ocupada por los pasillos, respecto de la del total del almacenamiento propiamente dicho, debe ser tan pequeña como lo permitan las condiciones de operación.

Todo almacén puede considerarse redituable para un negocio según el apoyo que preste a las funciones productoras de utilidades: producción y ventas.

2.7 CONTROL EN LA ORGANIZACIÓN

El sistema de control interno comprende el plan de la organización y todos los métodos coordinados y medidas adoptadas dentro de una empresa con el fin de salvaguardar sus activos así como verificar a la confiabilidad de los datos contables.

2.8 OBJETIVOS DE CONTROL INTERNO

- "Prevenir fraudes
- Descubrir robos y malversaciones
- Obtener información administrativa, contable y financiera confiable y oportuna
- Localizar errores administrativos, contables y financieros
- Proteger y salvaguardar los bienes, valores, propiedades y demás activos de la empresa
- Promover la eficiencia del personal
- Detectar desperdicios innecesarios tanto de material, tiempo, etc.

- Mediante su evaluación, graduar la extensión del análisis, comprobación (pruebas) y estimación de las cuentas sujetas a auditoria, etc.".⁷

2.9 SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS

Para este punto, el interés se ha centrado en las reglas de decisión, las cuales se pueden utilizar para determinar cuándo y qué cantidad ordenar. En operaciones, estas reglas necesitan ser incluidas en un sistema de control de inventario. Además de cálculos de las reglas de decisión, el sistema debe incluir una forma para registrar las transacciones del inventario y un método para monitorear el comportamiento de la administración del inventario.

Un sistema de control de inventario puede ser manual o computarizado o una combinación de los dos. Hoy en día muchos sistemas de inventario son computarizados, siendo las excepciones aquellos con un número pequeño de artículos o artículos poco costosos. Para estos casos, el costo de un sistema computarizado puede ser mayor que los beneficios aportados.

En un sistema moderno de control de inventario, se deben realizar las siguientes funciones:

2.9.1 Contabilizar la transacción

Cada sistema de inventario requiere un método para conservar los registros, el cual debe considerar las necesidades contables y la función administradora del inventario. Algunas veces esto requiere mantener registros perpetuos apuntando cada salida y entrada. En otros casos, serán suficientes las contabilizaciones periódicas (cada año). Cualquiera que sea el método utilizado,

⁷ Warren, reeve, Fess, *Contabilidad Financiera*, 7^a. Ed. México, Thomson, 1999, p.179.

cada sistema de control de inventario requiere de un subsistema de transacción adecuado.

La exactitud de los registros del inventario es de tal importancia que puede difícilmente ser subestimado. Muchos sistemas no responden apropiadamente debido a que los registros de los inventarios disponibles no son exactos.

2.9.2 Reglas de decisión del inventario

Un sistema e inventarios debe incorporar reglas de decisión para determinar cuándo y qué cantidad ordenar.

2.9.3 Reporte de excepciones

Cuando las reglas de decisión del inventario se incorporan automáticamente en un sistema, las excepciones se deben reportar al administrador. Estas excepciones pueden incluir situaciones en las cuales el pronóstico no está de acuerdo con la demanda, se ha generado una orden de compra muy grande, las inexistencias han alcanzado un nivel excesivo, etc. El propósito del reporte de excepciones es alertar al administrador para cambiar suposiciones. Sin embargo, muchos sistemas no incorporan suficientes reportes de excepciones. Tales sistemas tienen una tendencia a salirse de control y a generar órdenes de inventario que no son económicas.

2.9.4 Pronóstico

Las decisiones de inventario deben basarse en el pronóstico de la demanda. Las decisiones de inventario no se deben basar únicamente en las exigencias del departamento de mercadotecnia o del administrador del inventario; se debe incorporar en el sistema una técnica cuantitativa. Sin embargo, el juicio debe jugar un papel para modificar los pronósticos cuantitativos en el caso de eventos poco usuales.

2.9.5 Reportes a la alta gerencia

“Un sistema de control de inventario debe generar reportes para la alta gerencia tal como lo hace para el administrador del inventario. Estos reportes deben medir el comportamiento total del inventario y deben asistir en las decisiones de política general del inventario. Tales reportes deben incluir el nivel de servicio proporcionado, los costos de operación del inventario y los niveles de inversión en comparación con otros periodos. Con frecuencia se deposita demasiada confianza en las relaciones de rotación como la única medida de comportamiento, lo que resulta en una información inadecuada para la toma de decisiones de política de inventarios”.⁸

2.10 ELEMENTOS DEL CONTROL DE INVENTARIOS

La administración eficaz de los inventarios debe tomar como base los elementos siguientes y establecerlos desde un principio. Esta tecnología fue diseñada para contribuir a que la administración tome mejores decisiones sobre políticas y consiga que su personal apoye esas políticas con mayor determinación.

Estas técnicas ameritan que se les dedique algo de tiempo, en proporción con la importancia capital de la planeación de la producción y de la política de inventario en las operaciones de los negocios.

2.10.1 Definir objetivos

Los objetivos inicialmente determinados por la empresa deben actualizarse, ya que forman una base administrativa que debe ser constantemente revisada debido a las variantes que presentan en su desarrollo. Es difícil ejemplificar aquí modelos, ya que cada empresa tiene una organización distinta y sus capacidades

⁸ IDEM

económicas, así como sus facilidades de ventas y de producción, son diferentes. Sin embargo, algunos que sí son comunes para la mayoría de las compañías son:

- a) Contar con el mínimo de inversión en existencias, de materias primas y partes componentes, en materiales en proceso y en productos terminados.
- b) Salvaguardar el nivel de las existencias de materias primas y partes componentes, de tal manera que las operaciones de producción no sufran demoras por faltantes.
- c) Mantener el nivel de stock de productos terminados de acuerdo con la concurrencia de los clientes, para así dar un servicio de entrega eficaz.
- d) Descubrir a tiempo los productos que no tienen movimiento y los que se han deteriorado o son ya obsoletos en el mercado.
- e) Crear una buena custodia en los almacenes evitando fugas, despilfarros o maltrato por descuido.
- f) Estar alerta ante las demandas del mercado.

2.10.2 Definir políticas

Una de las bases principales de la prevención es el establecimiento de las políticas que han de regir las futuras operaciones. A continuación se presentan algunas políticas comunes a varias empresas, pero cada compañía adopta las suyas propias de acuerdo con sus características:

- a) Definir si las ventas son sobre pedido o sobre las existencias en los almacenes, para establecer las políticas apropiadas de producción y de almacenamiento de productos terminados.
- b) De acuerdo con las altas y bajas de estaciones del año o según las altas y bajas en periodos de producción, debe definirse la política de niveles de existencias.

- c) Es necesario determinar si la mercancía se almacenará en un solo almacén, en los almacenes de distribución o en distintas áreas de la ciudad.
- d) De acuerdo con las posibilidades económicas de la compañía, deben definirse las políticas que fijan los límites para compras adelantadas por riesgos de escasez de materiales o por conocimiento de futuras alzas de precios.
- e) Las políticas deben establecer los sistemas de abastecimiento y producción, a través de pronósticos de ventas o niveles parejos normalizados para todo su periodo.

2.10.3 Desarrollo de planes y normas

De acuerdo con los objetivos y las políticas que se hayan establecido, deben formalizarse los planes de acción:

- a) Desarrollo de planes a corto y largo plazo.
- b) Determinación de los planes por periodos temporales.
- c) Desarrollo de planes de incrementos en producción y ventas.
- d) Desarrollo de planes para ocupar maquinaria nueva.
- e) Planes de ocupación de personal y de utilización de maquinaria en lapsos de baja producción. Establecimiento de niveles de existencias de acuerdo con los presupuestos.
- f) Adopción de normas para la periodicidad de las compras de cada producto.
- g) Designación de normas para los puntos económicos de producción o de compra.
- h) Establecimiento de las normas de costos de abastecimiento, de mantenimiento de existencias en los almacenes y de pérdidas en producción por falta de materiales, por pérdidas en ventas por no surtir pedidos a tiempo o debidas a cancelaciones.

- i) Determinación de las normas de productos en proceso, rotación de productos terminados, partes componentes para ensamble, materias primas, herramientas y materiales auxiliares.

2.11 LAS METAS DEL CONTROL DE INVENTARIOS

La clave de la administración de la producción y las ventas son los inventarios de los materiales. El control de los inventarios impide que un exceso de materiales se quede improductivo en los estantes de un almacén, lo cual causa pérdidas por el costo de mantenerlos.

Conservar los inventarios ociosos cuesta una inversión de dinero. Si el control reduce la inversión en inventarios, el dinero ahorrado podría invertirse en algo redituable, es decir, utilizarlo en la renovación o ampliación de la empresa.

Todo control de inventarios debe resolver los siguientes problemas:

- 1.- Qué cantidad debe ordenarse.
- 2.- Cuándo debe colocarse la orden de compra o de manufactura.

Las metas del control de inventarios consisten en "encontrar el equilibrio más económico entre dos diferentes costos que están en conflicto: el de adquisición y el de almacenamiento".⁹

2.11.1 Inventarios mediante pronósticos de ventas

Para fijar las metas de un control de inventarios es necesario:

⁹ García Cantú, Alfonso, Enfoques prácticos para planeación y control de inventarios, 4ª Ed., México, Trillas, 2000, p.26.

1. Conocer el pronóstico razonable de ventas para cada grupo símil de productos o para cada producto.
2. Con base en este pronóstico, programar los inventarios de productos terminados para asegurar un servicio oportuno a los clientes, con un mínimo de costo en la administración.

2.11.2 Pasos para una planeación de niveles óptimos de existencias de inventarios

1. "Análisis de los inventarios mediante el sistema de clasificación A, B y C.
2. Del departamento de contabilidad Obtener los datos necesarios para calcular el costo de abastecimiento de materiales, por parte de productos de los proveedores.
3. Obtener del departamento de contabilidad los datos para calcular el costo de mantenimiento de existencias en los almacenes.
4. Calcular el lote económico de producción y el de compra, con los datos proporcionados por contabilidad, empleando fórmulas de sistemas determinísticos.
5. Fijar políticas de puntos de reorden empleando fórmulas de sistemas probabilísticas.
6. Determinar las cantidades óptimas de reserva mediante cálculos probabilísticas.
7. Establecer políticas de seguridad y prever riesgos de faltantes debidos a cálculos probabilísticos.
8. Determinar un equilibrio entre costos de faltantes y costos de excedentes en las existencias".¹⁰

¹⁰ García Cantú, Alfonso, "Enfoques prácticos para la planeación y el control de inventarios", 1ra. Reimp., Edit. TRILLAS, México, p.27

2.12 ADMINISTRACIÓN FINANCIERA DE INVENTARIOS

Sabemos de antemano que toda entidad manufacturera y de servicios cuenta en un momento dado con inventarios que dependiendo de su naturaleza llegan a ser clasificados. Los más mencionados son los inventarios de materia prima y de productos terminados que todos podemos relacionar con el solo hecho de escucharlos, pero, ¿qué tanto afecta para la empresa el tener o no inventarios?

En la actualidad para el mundo financiero es muy importante determinar cual es la cantidad óptima para invertir en un inventario, para el gerente de producción su interés será el que se cubra la materia prima necesaria para la producción en el momento en que ésta va a ser procesada, y para los agentes de venta el saber que cuentan con unidades suficientes para cubrir su demanda y cualquier eventualidad que pueda aumentar las utilidades de la empresa, y para esta conocer de que manera puede disminuir sus costos por tener inventarios que cubran todas estas características.

La evolución de la ciencia crece en todos los aspectos de la vida, cada vez se enfocan más puntos que en un momento dado no eran tan relevantes, pero que poco a poco se van dando cuenta que cualquier tipo de desembolso llega a afectar en el costo del producto y que la necesidad de estar por encima de la competencia obliga a estudiar la posibilidad de disminuir sus costos al mínimo, esto se puede lograr con una administración adecuada del inventario, ya que por pequeña que se crea que esta influye en el costo, llega a ser muy valioso si se aplica con éxito.

Al área de finanzas le corresponde financiar el inventario de la empresa. Le gustaría destinar para ello el menor capital posible, ya que al empresario no le conviene comprometer sus recursos en un inventario que resulte excesivo o que se mueva con

lentitud; pero, por otra parte, es necesario cuidar que se mantenga el inventario suficiente para asegurar el flujo de las operaciones de producción y venta. Por lo general, el inventario consiste en las existencias del producto que la empresa le ofrece a la venta, así como los componentes que forman el producto. Por ejemplo, el inventario de productos terminados puede ser el número de automóviles, refrigeradores o comestibles que están disponibles para la venta.

El objetivo de la administración de inventarios, igual que el de la administración de efectivo, tiene dos aspectos que se contraponen. Por una parte, se requiere minimizar la inversión del inventario, puesto que los recursos que no se destinan para algún fin, se pueden invertir en otros proyectos aceptables que de otro modo no se podrían financiar. Por la otra, Hay que asegurarse de que la empresa cuente con inventario suficiente para hacer frente a la demanda cuando se presente y para que las operaciones de producción y venta funcionen sin obstáculos, como se ve, los dos aspectos del objeto son conflictivos. Reduciendo el inventario se minimiza la inversión, pero se corre el riesgo de no poder satisfacer la demanda o de obstaculizar las operaciones de la empresa. Si se tienen grandes cantidades de inventario, se disminuyen las probabilidades de no poder satisfacer la demanda y de interrumpir las operaciones de producción y venta, pero también se aumenta la inversión.

2.12.1 Administración de inventarios

La administración de inventarios es la eficiencia en el manejo adecuado del registro, la rotación y evaluación del inventario, de acuerdo a cómo se clasifique y qué tipo de reabastecimiento tenga la empresa, ya que a través de todo esto determinaremos los resultados (utilidades o pérdidas) de una

manera razonable, pudiendo establecer la situación financiera de la empresa y las medidas necesarias para mejorar o mantener dicha situación.

El costo aproximado para mantener los inventarios es muy alto, por eso el mantener niveles excesivos de inventarios puede arruinar a la compañía, ya que tienen que reducir los precios y absorber las pérdidas, y si faltan puede reducir las ventas.

Los inventarios son necesarios para las ventas, las cuales generan utilidades, así una administración deficiente de inventarios da como resultado un exceso de inventarios, generando una baja de rendimiento sobre el capital invertido, afectando el ciclo de conversión de efectivo.

Se deben pronosticar las ventas antes de establecer niveles óptimos de inventarios.

La adecuada administración de inventarios requiere de una estrecha coordinación entre los departamentos de ventas, mercadotecnia, compras, producción y finanzas.

La administración de inventarios se centra en 4 aspectos básicos:

1. Número de unidades que deberán producirse en un momento dado.
2. En qué momento debe producirse el inventario.
3. ¿Que artículos del inventario merecen atención especial?
4. ¿podemos protegernos de los cambios en los costos de los artículos en inventario?

La administración de inventarios consiste en proporcionar los inventarios que se requieren para mantener la operación al costo más bajo posible.

2.13 CLASIFICACIÓN DEL INVENTARIO

Los inventarios son importantes para las empresas, algunos varían ampliamente entre las distintas organizaciones. La composición de ellos forma parte del activo y la constituyen una gran variedad de artículos, es por eso que se han clasificado de acuerdo a su utilización en los siguientes tipos:

- Inventario de materia prima
- Inventario de producción en proceso
- Inventario de productos terminados
- Inventario de materiales y suministros

2.13.1 Inventario de materia prima

Comprende los elementos básicos o principales que entran en la elaboración del producto. En toda actividad industrial concurren una variedad de artículos (materia prima) y materiales, los que serán sometidos a un proceso para obtener al final un artículo terminado o acabado. A los materiales que intervienen en mayor grado en la producción se les considera "Materia prima", ya que su uso se hace en cantidades lo suficientemente importantes del producto acabado. La materia prima, es aquel o aquellos artículos sometidos a un proceso de fabricación que al final se convertirá en un producto terminado.

2.13.2 Inventario de producción en proceso

El inventario de productos en proceso lo constituyen todos los artículos o elementos que se utilizan en el actual proceso de producción. Es decir, son productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción y a los cuales se les aplicó la labor directa y gastos indirectos inherentes al proceso de producción en un momento dado.

Una de las características de los inventarios de producción en proceso es que van aumentando de valor a medida que se es transformado, de materia prima en el producto terminado como consecuencia del proceso de producción.

2.13.3 Inventario de productos terminados

Comprende éstos, los artículos transferidos por el departamento de producción al almacén de productos terminados por haber éstos alcanzado su grado de terminación total y que a la hora de la toma física de inventarios se encuentren aun en los almacenes, es decir, los que todavía no han sido vendidos. El nivel de inventarios de productos terminados va a depender directamente de las ventas, es decir su nivel está dado por la demanda.

2.13.4 Inventario de materiales y suministros

En el inventario de materiales y suministros se incluyen:

- Materias primas secundarias, sus especificaciones varían según el tipo de industria, un ejemplo; para la industria cervecera es: sales para el tratamiento de agua.
- Artículos de consumo destinados para ser usados en la operación de la industria, dentro de estos artículos de consumo los más importantes son los destinados a las operaciones, y están formados por los combustibles y lubricantes, estos en la industria tiene gran relevancia.
- Los artículos y materiales de reparación y mantenimiento de las maquinarias y aparatos operativos, los artículos de reparación por su gran volumen necesitan ser controlados adecuadamente, la existencia de estos varían en relación a sus necesidades.

2.14 EL ANÁLISIS ABC EN LOS INVENTARIOS

En cada empresa se utilizan diferentes productos, cada uno de ellos con sus propias características, por lo tanto, cada uno de ellos necesita de un manejo particular, dependiendo de su importancia en los procesos de la compañía y de las posibilidades de adquisición. El pensar que todos los productos se deben controlar de la misma manera, es una visión limitada de la realidad, que implica desgaste y sobre costos innecesarios.

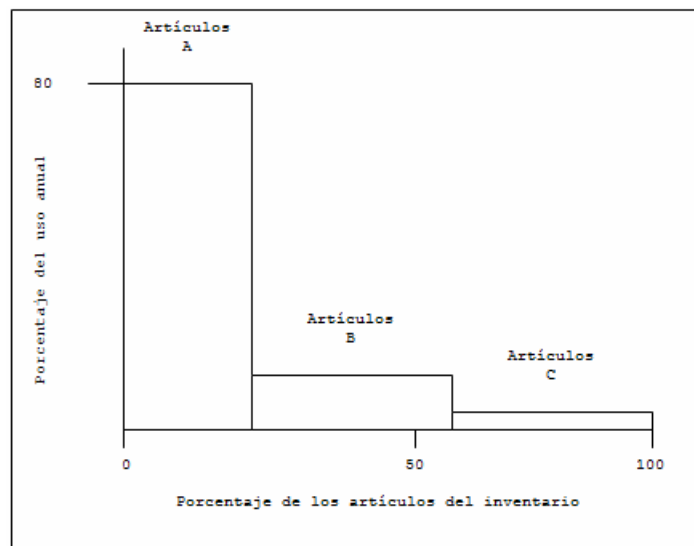


FIGURA N° 1. GRÁFICA DEL ANÁLISIS ABC

El análisis ABC es una aplicación del inventario que se conoce como el Principio Pareto, el cual establece que hay unos cuantos críticos y muchos triviales. El objetivo es enfocar los recursos en los pocos críticos y no en los muchos triviales.

"Este método consiste en efectuar un análisis de los inventarios estableciendo capas de inversión o categorías con objeto de lograr un mayor control y atención sobre los

inventarios, que por su número y monto merecen una vigilancia y atención permanente".¹¹

TABLA No. 2 CÁLCULO ABC

CÁLCULO ABC									
NÚMERO DE ARTÍCULOS EN INVENTARIO	PORCENTAJE DEL NÚMERO DE ARTÍCULOS EN INVENTARIO	VOLUMEN ANUAL (UNIDADES)	X	COSTO UNITARIO	=	VOLUMEN ANUAL EN DOLARES	PORCENTAJE DE VOL. ANUAL EN DOLARES	CLASE	
#10226	} 20%	1,000		\$ 90.00		\$90,000.00	38.8%	} 72%	A
#11536		500		154.00		77,000.00	33.2%		A
#12750	} 30%	1,550		17.00		26,350.00	11.3%	} 23%	B
#10767		350		42.86		15,001.00	6.4%		B
#10600		1000		12.50		12,500.00	5.4%		B
#12575	} 50%	600		\$ 14.17		8,502.00	3.7%	} 5%	C
#14975		2000		0.60		1,200.00	0.5%		C
#01036		100		8.50		850.00	0.4%		C
#01307		1,200		0.42		504.00	0.2%		C
#10572		250		0.60		150.00	0.1%		C

"El desglose en categorías A,B,C no es una regla inflexible. Su meta es sólo separar lo importante de lo no importante"

Este método es un sistema de gestión de almacén basado en los principios de que, sólo interesa un control minucioso de los productos más importantes, mientras que para los que tengan relevancia, bastará una vigilancia menos rigurosa.

La importancia de un producto dentro del almacén se medirá según su consumo en la empresa, los más demandados, y su valor monetario.

Esta clasificación da lugar a tres categorías de artículos, A, B y C, de importancia decreciente y que permite intervenir recursos de la empresa en la gestión de estos productos atendiendo a su importancia.

¹¹ Ibid., p.129.

El análisis ABC se basa en esta división de las existencias en tres grupos, en función de su valor y consumo anual.

Al analizar el sistema comprobamos que un porcentaje de artículos representa la mayor parte de la demanda, mientras que existe otro porcentaje cuya aportaciones muy pequeña en relación a la demanda total anual, es decir; que hay productos que se precisan mucho y otros que se precisan poco.

De este análisis podemos concluir que la empresa dedicará más esfuerzo a la gestión y tratamiento de artículos caros de su gama a los artículos con poco valor unitario (más baratos).

Si se mantuviera un alto control sobre mercancías declaradas de bajo valor (por ejemplo tornillos en una ferretería), el costo de esa dedicación de control y gestión de existencias podría ser mayor que si mantenemos un nivel alto de stock (mucha cantidad de tornillos) para evitar roturas de stock y despreocuparse de su control.

De esta manera, se tendrá clasificado los artículos del almacén en tres grupos:

Grupo A. Los más importantes: Son los artículos que precisan mayor atención. El control de estos artículos será más estricto ya que son los que suponen una mayor inversión de capital (gasto de dinero) por parte de la empresa. Se trata de un 20% del total de artículos del almacén, representando hasta un 75% del valor total invertido en existencias.

Grupo B. Importancia intermedia: Son artículos de costo medio, crean una inversión media de capital y por tanto su importancia es secundaria. En cifras, podemos decir que

representan un 30% de los productos almacenados y su valor asciende hasta un 20% del dinero invertido.

Grupo C. Los menos importantes: Representa el resto de los artículos, los de bajo costo, los más baratos. Productos almacenados que corresponden a menos inversiones de capital y se consideran poco importantes en la gestión del almacén. Suponen desde un 5% hasta un 10% del capital invertido en el almacén, y representan aproximadamente el 50% de los artículos almacenados.

TABLA No. 3 VALOR DE LAS CLASES ABC

CLASE	VALOR TOTAL (%)	EXISTENCIAS (% DEL TOTAL)
A	Desde el 30% hasta el 75%	Desde un 3% hasta un 20%
B	Desde el 20% hasta el 30%	Desde un 20% hasta un 40%
C	Desde el 5% hasta el 10%	Desde un 20% hasta un 40%

En la tabla se observa que cuanto más valor tiene una clase, menos representa el total de los artículos que existen en el almacén.

Los resultados del análisis ABC se representan en un gráfico denominado curva de parapeto-Lorenz. En el eje de abscisas (eje horizontal) se representan los % del total de existencias de cada artículo, y en el de ordenadas (eje vertical) el % del total de la inversión que representa ese artículo en cuestión.

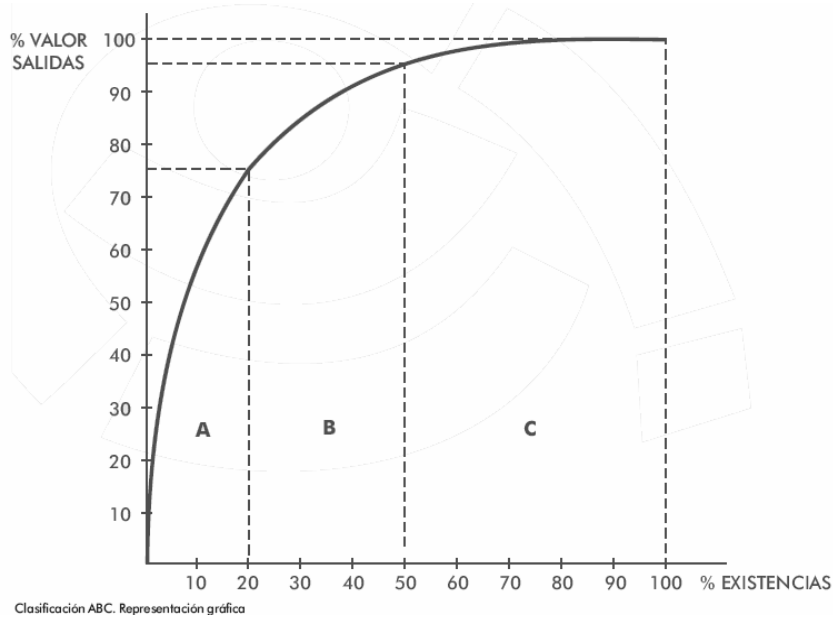


FIGURA N° 2. CLASIFICACIÓN ABC

Cuando han sido seleccionados adecuadamente los productos en cada grupo correspondiente y siguiendo los criterios oportunos, se prestará mayor atención a los productos del grupo A, menor atención a los del grupo B, y menor aún a los del grupo C.

Como puede verse en la representación gráfica, el empresario deberá centrar su atención en la zona A, que representa los artículos que tienen un mayor porcentaje de inversión. A continuación se muestra un ejemplo de la técnica ABC:

En el almacén de un fabricante de material de oficina y papelería disponen de los siguientes artículos:

- Libretas grandes
- Plumas
- Agendas electrónicas

TABLA N° 4. EL VALOR DE CADA PRODUCTO Y SU PORCENTAJE

PRODUCTO	% VALOR	% EXISTENCIAS
Libretas grandes	8	60
Agendas electrónicas	75	3
Plumas	17	37
TOTAL	100	100

Se pide la clasificación de los productos en ABC y su representación gráfica.

Para realizar la clasificación de estos productos debemos fijarnos en su valoración (columna % valor) e intentar encajarlos en el tipo A, B o C que más se adecue a dicha valoración.

Libretas grandes:

Se clasificará dentro del grupo C, ya que es el que tiene menor valoración de los tres y se enmarca dentro del rango de valores de los artículos del tipo C.

Por lo tanto, será tratado como artículo de bajo costo y el control sobre él será menos riguroso.

Agendas electrónicas:

El análisis ABC nos marca como intervalo de valor para pertenecer al grupo A desde un 20% hasta un 75% del valor, y desde el 3% hasta el 20% del total de las existencias. Por lo tanto, este artículo pertenecerá al tipo A por su elevado costo. Su control será estricto y total.

Plumas:

Atendiendo de nuevo a que las plumas encajan en el grupo B; su valor (17%) está entre 20% y 30%, y su % del total de existencias (37%) pertenece al intervalo adjudicado a los artículos de este grupo (20%-40%). Por lo que el control sobre las plumas será periódico.

Ahora, para realizar el gráfico se deben seguir los siguientes pasos:

1. Dibujar los dos ejes de coordenadas, dos líneas perpendiculares unidos en un vértice o extremo, señalando en

ellas la escala utilizada para medir los valores y las existencias de cada producto (del 0 al 100 puesto que usamos %).

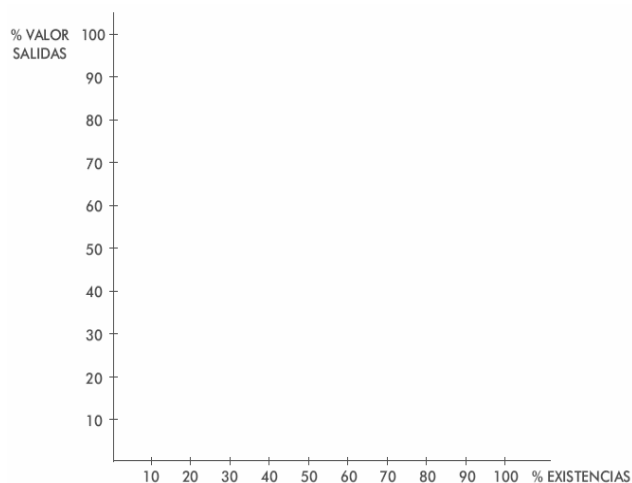


FIGURA N° 3. EJE "X" Y "Y"

En la horizontal marcaremos el % de existencias y en la vertical el % de valor de cada producto. Debemos poner etiquetas a cada eje para no confundir.

2. Después debemos marcar cada % de valor y cada % de existencias de los tres productos que nos da el enunciado en su eje correspondiente, uniendo el punto oportuno. Primero los del grupo A (Agendas electrónicas), después haremos los del grupo B (plumas) y por último el C (libretas). Es decir, empezando siempre por el grupo A, para libretas, marcaremos en el eje horizontal (las existencias) el número 7 y en el eje vertical (el valor), señalaremos el número 50, según la escala establecida. A continuación trazaremos dos líneas en dichas marcas hasta que se corten ambas, localizando el punto (7,50) y delimitando la zona del producto A.

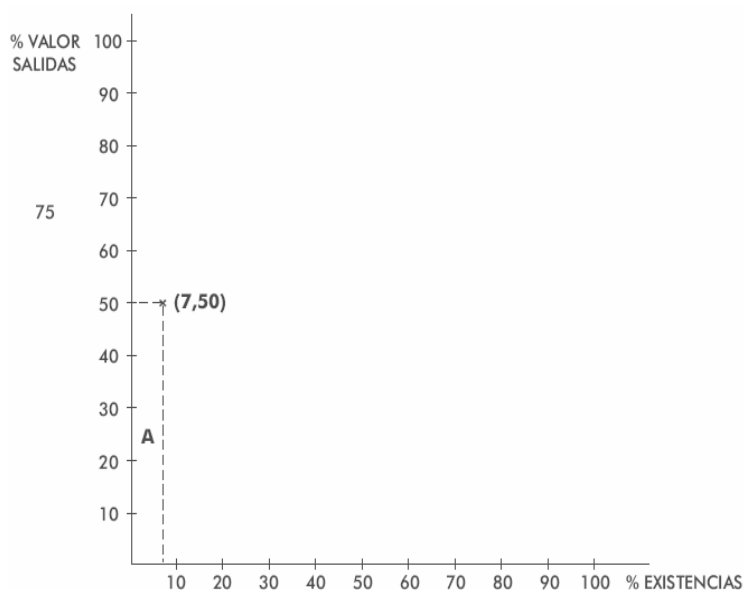


FIGURA N° 4. ZONA DEL PRODUCTO A

3. Debemos calcular el acumulado de los % de valor y de los % de existencias de los productos del grupo A con los del grupo B y marcar en el gráfico el punto resultante.

En nuestro ejemplo, el acumulado se calcula así:

3 (de las existencias de las agendas electrónicas, grupo A) + 37 (de las existencias de las plumas, grupo B)=40.

75 (del valor de las agendas electrónicas, grupo A) + 17 (del valor de las plumas, grupo B).

Así nos queda el punto (40,92) para el grupo B, las plumas.

De esta manera, el punto para el grupo C, las libretas en nuestro ejemplo, siempre será el (100,100) ya que el acumulado total siempre saldrá 100 al resaltar utilizando % como unidades de medida.

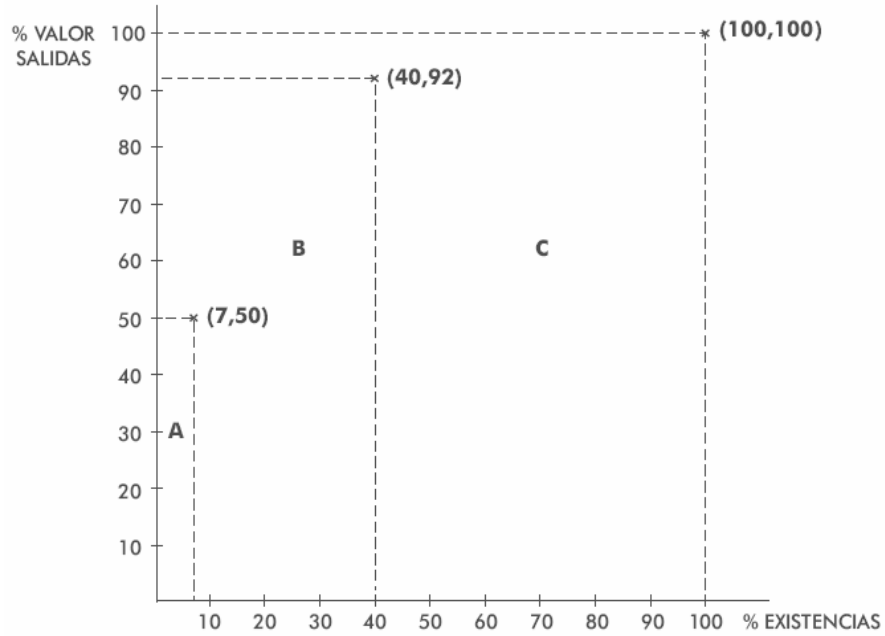
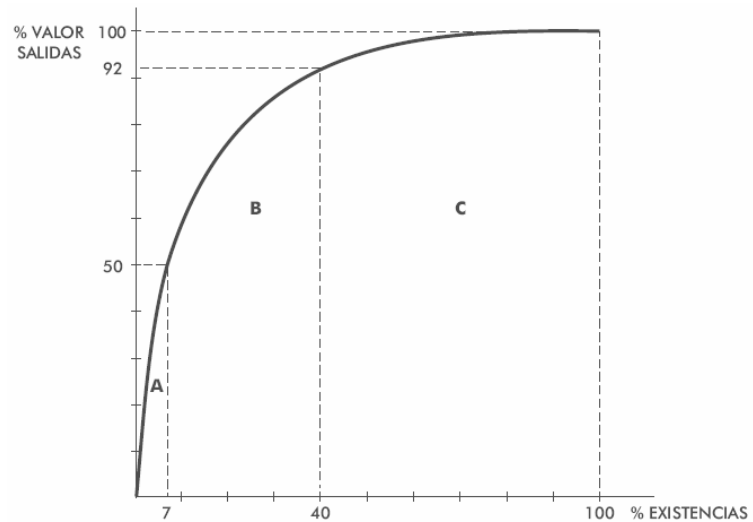


FIGURA N° 5. ZONA DEL PRODUCTO B Y C

4. Finalmente, se traza una línea curva que una los tres puntos localizados y las tres zonas correspondientes a los productos agendas electrónicas, plumas y libretas grandes (A, B y C).



- A — Agendas electrónicas
- B — Plumás
- C — Libretas grandes

FIGURA N° 6. PUNTOS LOCALIZADOS

Mencionamos anteriormente que la meta de la administración de inventarios es proporcionar los inventarios necesarios para sostener las operaciones de la empresa en el más bajo costo posible. De tal modo, el primer paso que debe seguirse para determinar el nivel óptimo de inventario es identificar los costos que intervienen en su compra y mantenimiento, y posteriormente, en que puntos se minimizan los costos.

2.15 COSTOS DE INVENTARIOS

Los negocios multiplican la cantidad de artículos de los inventarios por sus costos unitarios. La gestión de inventario es una actividad en la que coexisten tres tipos de costos:

- Costos asociados a los Flujos
- Costos asociados a los Stocks
- Costos asociados a los Procesos

Costos Asociados a los Flujos:

Son los necesarios para la operación normal en la consecución del fin. Mientras que los asociados a la inversión son aquellos financieros relacionados con depreciación y amortización. Dentro del ámbito de los flujos habrá que tener en cuenta los costos de los flujos de aprovisionamiento (transporte), aunque algunas veces serán por cuenta del proveedor, y en otros casos estarán incluidos en el propio precio de mercancía adquirida. Será necesario tener en cuenta tanto los costos de operación como los asociados a la inversión.

Costos Asociados a los Stock:

En este ámbito deberán incluirse todos los relacionados con inventarios. Estos serían, entre otros, costos de almacenamiento,

deterioros y degradación de mercancías almacenadas, entre ellos también tenemos los de rupturas de stocks, en este caso cuentan con una componente fundamental los costos financieros de las existencias.

Cuando se quiere conocer, en su conjunto los costos de los inventarios habrá que tener en cuenta todos los conceptos indicados. Por el contrario, cuando se precise calcular los costos, a los efectos de toma de decisiones, (por ejemplo para decidir el tamaño óptimo del pedido), ya que los costos no evitables, por propia definición permanecerán afuera sea cual fuere la decisión tomada.

Costos Asociados a los Procesos:

Por ultimo, dentro del ámbito de los procesos existen numerosos e importantes conceptos que deben imputarse de esta manera, destacando los costos de las existencias, que se clasificarían en: Costos de compras, de lanzamientos de pedidos y gestión de actividad. Un caso paradigmático es el siguiente. En general, los costos de transporte se incorporan al precio de compras. ¿Por qué no incorporan también los costos de almacenamiento, o de la gestión de los pedidos?, como consecuencia de que en la mayoría de los casos se trata de transporte por cuenta del proveedor incluidos de manera mas o menos táctica o explícita en el precio de adquisición.

Pero incluso cuando el transporte está gestionado directamente por el comprador, se mantiene ésta práctica, aunque muchas veces el precio del transporte no es directamente proporcional al volumen de mercancías adquiridas, sino que depende del volumen transportado en cada pedido. En estas circunstancias el costo del transporte se convierte también en parte del costo de lanzamiento del pedido.

2.15.1 Costos asociados con acoplar y mantener inventarios

Los principales son los siguientes:

1. Costos de ordenar e iniciar la producción para colocar pedidos, expedición, inspección, y cambio o establecimiento de instalaciones para producir internamente.
2. Costos de mantener en inversión de capital, manejo, almacenamiento, seguros, impuestos, obsolescencia, deterioro y procesamiento de datos.
3. Costos de compra incluyendo el precio pagado o la mano de obra, los materiales y los cargos indirectos necesarios para producir el artículo.

"El costo total (CT) de un inventario es la suma del costo de ordenar, más el costo de mantener y el costo de compra. Si D es igual a la demanda en unidades en una base anual, C_o , es igual al costo de preparar o hacer un pedido; C_2 , es igual al costo de mantener una unidad en inventario durante un periodo de tiempo dado. P es igual al costo de compra, Q es igual al tamaño del lote, y $Q/2$ equivale al inventario promedio, entonces las relaciones pueden ser expresadas matemáticamente":¹²

Costo total = costo de ordenar + costo de mantener + costo de compra

¹² Monks y Joseph, Administración de Operaciones, 1ª Ed., México, Mc Graw Hill, 1997, p. 223.

$$\begin{aligned} \text{Costo de ordenar} &= \left(\frac{\text{Co } \$}{\text{orden}} \right) \left(\frac{\text{orden}}{Q \text{ unidades}} \right) \left(\frac{D \text{ unidades}}{\text{año}} \right) \\ \text{Costo de mantener} &= \left(\frac{C2 \$}{\text{Unidad} \cdot \text{año}} \right) \left(\frac{Q \text{ unidades}}{2} \right) \\ \text{Costo de compra} &= \left(\frac{P \$}{\text{unidad}} \right) \left(\frac{D \text{ unidades}}{\text{año}} \right) \end{aligned}$$

2.16 ROTACIÓN DE INVENTARIOS

La rotación de los inventarios es un cálculo de las veces que un material o producto tiene que ser reabastecido por compras o por su fabricación en la planta. La obtiene su contador del sistema manual o computarizado de inventario perpetuo del registro de las compras realizadas en un periodo determinado.

Al empresario le interesa conocer qué tanto y qué tan rápido recupera, con alguna utilidad, la inversión en la mercancía comprada y almacenada; al gerente de compras la información le es indispensable para programar "justo a tiempo" sus actividades de abastecimiento, y a la persona que informa sobre los puntos de reorden se le facilita su cálculo matemático y estadístico.

Rotación de inventarios para la empresa industrial, los inventarios, presentan el valor de las materias primas, materiales y costos asociados de manufactura, en cada una de las etapas del ciclo productivo. Para las empresas comerciales, los inventarios representan sencillamente el costo de las mercancías en poder la misma.

Tal sería el caso si un artículo tiene una rotación de una vez al año, se esperaría todo un año para recuperar la inversión y se tendrían que soportar los costos de almacenamiento todo ese

tiempo. Nadie quiere tener su dinero dormido en los anaqueles de un almacén, pudiendo aprovecharlo en otras inversiones como en intereses que paga el banco, o en renovar la maquinaria y el equipo para incrementar la producción, las ventas y las utilidades.

Sin embargo, una rotación demasiado frecuente paradójicamente, reduce los costos de almacenaje; pero, a la vez, incrementa los costos del abastecimiento, por el mayor número de veces que se tienen que activar y registrar las costosas operaciones de compras.

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Inventario}} = \frac{\$30600}{\$600} = 6 \text{ veces}$$

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Inventarios}}{\text{Costo de ventas}} \times 360 = \text{días}$$

2.16.1 Método de rotación mensual

Para ilustrar el cálculo en este método, se seleccionaron únicamente (por razones de espacio) cinco artículos de un almacén de artículos de oficina y se tomaron los datos de dos inventarios (del 31 de mayo y del 31 de junio).

TABLA No. 5 MÉTODO DE ROTACIÓN MENSUAL

A	B	C	D	E	F
Nombre	Clave	Mes	Mes	Vendido	Rotación
		anterior	actual		
		31/5	31/6		
Papel bond	Pb 25	200	100	100	6
Papel bond	Pb 35	500	300	200	4.8
Sobres carta	Se 20	600	350	250	5
Sobres oficio	So 30	400	200	200	
Carpetas	Cr 40	500	250		

La tabla que acabamos de ver contiene el cálculo de rotación anual, que indica el número de veces que en ese tiempo se reabasteció un material o producto. En esta tabla se hizo el cálculo al final del mes de junio tomando como medida el consumo o unidades vendidas entre el 31 de mayo y el 31 de junio. Este número de unidades vendidas durante el mes, dividido entre el número de unidades disponibles al principio del mismo, y esta razón multiplicada por 12, a fin de anualizar la relación, da la rotación anual de cada producto.

2.16.2 Cálculo de rotación anual total de existencias

Al empresario sólo le interesa conocer la rotación de su capital invertido en el valor total de los últimos inventarios. En este caso se le informa con el cálculo que se presenta a continuación.

Este cálculo se hace en valor monetario, independientemente de los que ya vimos en los cálculos por unidades hechos artículo por artículo.

El cálculo de la siguiente tabla muestra el costo de ventas, el inventario inicial y el inventario final para un periodo de 12 meses. El inventario promedio es el resultado de la suma de los dos inventarios dividido entre 2. El costo de lo vendido se tomó del registro estadístico de ventas. La rotación de inventarios, en este caso, es el costo de ventas dividido entre el inventario promedio.

TABLA No. 6 MÉTODO DE ROTACIÓN ANUAL

A	B	C	D	E
Costo de lo vendido 2004-2005	Inventario inicial	Inventario final	Inventario promedio	Rotación
\$ 485 320	\$ 79 545	\$ 80 885	\$ 80 215	6 veces
\$ 450150	\$ 65 330	\$ 58 450		

2.17 TÉRMINOS Y SÍMBOLOS DE LOS INVENTARIOS

"En el control de inventarios se emplean términos, expresiones y símbolos que son características del trabajo de análisis y de establecimiento de políticas de abastecimiento".¹³

Término	Símbolo
Demanda	<i>D</i>
Tamaño de lote	<i>L</i>
Tiempo de adquisición	<i>Ta</i>
Reserva (existencia de seguridad)	<i>R</i>
Punto de reorden	<i>Pr</i>
Costo unitario	<i>Cu</i>
Costo pedido	<i>Cp</i>
Costo de almacenamiento	<i>Ca</i>
Costo de mantenimiento de inventario	<i>Cm</i>
Costo total incremental	<i>CTI</i>
Máximo-Mínimo	<i>Máx-Mín</i>
Frecuencia	<i>F</i>
Probabilidad	<i>P</i>
Costo de faltante	<i>Cf</i>
Costo de excedente	<i>Ce</i>

Demanda (D)

Denominada consumo, es el factor más importante en el control de los inventarios. Prever lo que se ha de consumir en un tiempo futuro es la principal finalidad de un análisis de inventarios, mantener existencias suficientes para las necesidades de ventas y producción, y no excederse en la inversión y en los costos de almacenamiento. Se considera como lo que ha de consumirse, se expresa en términos de cantidad de unidades.

Lote (L)

Un conjunto de unidades o piezas, contadas, pesadas o medidas que integran la cantidad ordenada en un pedido de compra, en una

¹³ García Cantú, Alfonso, "Enfoques prácticos para la planeación y el control de inventarios", 1ra. Reimp., Edit. TRILLAS, México, p.65

orden de producción, así mismo se considera lote a la cantidad de unidades que componen una entrada de las que se incluyen en una salida en los almacenes, se expresa en número de kilogramos, metros, litros, o bien en su equivalente en dinero.

Tiempo de adquisición (T_a)

Es el número de días, semanas o meses que tarda un pedido de compra en llegar al almacén, después de haber sido solicitado al proveedor.

Reserva (R)

Es la cantidad de materiales o de productos que se mantienen en existencia como una previsión de seguridad, o para casos en que las cantidades calculadas por el consumo durante el periodo de entregas lleguen a agotarse.

Punto de reorden (Pr)

Resuelve cuándo ordenar o reabastecer, es el nivel precalculado de existencias de materiales o de productos terminados, que indica que la cantidad almacenada solamente podrá consumirse durante el periodo que requiere su reabastecimiento. El punto de reorden puede considerarse como la señal que indica al departamento de compras, la necesidad de hacer un pedido por la cantidad necesaria para recuperar el nivel del tipo fijado como máximo de existencia; o bien le indica al departamento de programación que hay que pasar una orden al departamento de producción, con la finalidad de reabastecer al almacén de productos terminados. El punto de reorden está determinado por la cantidad que represente el uso normal durante el tiempo que lleva el reabastecimiento, más la cantidad de reserva que se mantiene para los casos imprevistos de variación en las entregas o en el consumo.

Costo unitario (Cu)

Es para los materiales, el precio de compra más el costo de adquisición y para los productos terminados; la suma de sus costos directos e indirectos de fabricación.

Costo de pedido (Cp)

Es la suma de todos los gastos anuales inherentes al abastecimiento de materias primas y materiales, dividida entre el número de pedidos de compra del año.

Costo de almacenamiento (Ca)

Incluyen gastos de caja, así como costos intangibles pero reales como: intereses sobre el capital invertido en existencias, el valor del espacio ocupado por los almacenes en relación con el valor del espacio total de la planta, sueldos y prestaciones, costo de depreciación, mermas y obsolescencia, mantenimiento.

Costo de mantenimiento de inventario (Cm)

Varía según el volumen almacenado y el costo unitario del material o producto, el porcentaje obtenido en el costo de almacenamiento, multiplicado por el costo unitario de la materia o producto, da como resultado el costo de mantenimiento de existencias en los almacenes.

$$Cm = Cu \times Ca$$

Costo total incremental (CTI)

Es la suma de los costos de preparación y de almacenamiento.

Máximo - Mínimo (Máx-Mín)

Son los niveles de cantidades de existencias que deben llevarse en los almacenes de acuerdo con los cálculos de lotes económicos y con los puntos de reorden. El máximo es la cantidad

tope que debe almacenarse; El mínimo es la cantidad de existencias que sirve de señal para reabastecer.

Frecuencia (F)

Es el número de veces que ocurre un determinado evento o valor.

Probabilidad (P)

Es un factor de posibilidades de que ocurra un evento en cien frecuencias.

Costo de faltante (Cf)

Es lo que cuesta el no surtir un producto a un cliente, se toma como margen de utilidad entre el costo del producto y el precio de venta.

Costo excedente (Ce)

Es el costo de almacenamiento aplicado a un producto que permanece en exceso en el almacén, por no venderse.

2.18 PUNTO DE REORDEN

Toda empresa debe determinar el momento para solicitar los pedidos. La empresa requiere un punto de reorden que considere el plazo necesario para ordenar y recibir pedidos. Si se supone que la empresa tiene una tasa de uso constante de inventario, el punto de reorden se calcula por medio de la siguiente ecuación:

Punto de reorden = plazo para ordenar y recibir pedidos en días
X uso diario ó

Punto de re orden = Plazo de tiempo en semanas X Consumo semanal

Por ejemplo, si la empresa sabe que requiere 2 semanas para ordenar y recibir un pedido y usa 500 playeras por semana

(26,000/52 semanas que tiene el año), ¿cuál será el punto de reorden de la empresa, o el nivel de inventario al cual debería colocarse una orden por semana?

Punto de Reorden = Plazo de tiempo en semanas X Consumo semanal

Punto de Reorden = 2 x 500

Punto de Reorden = 1,000 playeras

Por lo tanto, si ocurre un intervalo de tiempo de 2 semanas entre la orden y la entrega, la empresa deberá colocar la orden cuando haya 1,000 playeras disponibles:

Al final del periodo de producción y de embarque de 2 semanas, el saldo del inventario disminuirá a cero pero justamente en ese momento llegará la orden de nuevas playeras.

Existen muchas formas de marcar el punto de reorden, que van desde, que puede ser una señal, papel, una requisición colocada en los casilleros de existencias o en pilas de costales, etc. Mismas que indican, debe hacerse un nuevo pedido, hasta las formas más sofisticadas como son el llevarlo por programas de computadora.

"Por tanto, la decisión de cuándo colocar una orden suele expresarse en términos de un punto de reorden (ROP, reorder point), es decir, el nivel de inventario en el cual debe colocarse la orden".¹⁴

El punto de reorden responde a la siguiente pregunta: ¿Cada cuando ordenar? → Frecuencia de orden = punto de reorden.

Otra forma de calcular el punto de reorden sería:

¹⁴ Render, Heizer, "Principios de administración de operaciones", 5ta. Ed., México, PEARSON, 2004, P. 462.

ROP = (demanda por día) (tiempo de entrega de nueva orden en días)

$$ROP = d \times L$$

Esta ecuación de ROP supone que la demanda durante el tiempo de entrega y el tiempo de entrega en sí, son constantes.

Cuando no es así, es necesario agregar artículos adicionales, también llamados inventario de seguridad.

La demanda por día, d , se encuentra dividiendo la demanda anual, D , entre el número de días hábiles en un año:

$$d = \frac{D}{\text{Número de días hábiles en un año}}$$

2.18.1 Que es el Inventario de seguridad

El inventario de seguridad es el Inventario adicional que se mantiene para protegerse contra los cambios en las tasas de ventas o en las demoras de producción/embarque.

Debido a la dificultad para pronosticar con precisión los plazos, para ordenar y recibir pedidos, y las tasas de uso diario y a que las ventas cambian y a que en realidad existen demoras en la producción y en los embarques, muchas empresas mantienen generalmente inventarios de seguridad, que son inventarios adicionales, a los que se recurre si es necesario.

Aún si la empresa ordena un inventario adicional del punto de reorden apropiado, una demanda inesperada podría ocasionar que se quedara sin inventario antes de que se entregara el nuevo. Para este inconveniente, la empresa puede mantener un inventario de seguridad, es decir, inventarios adicionales que le ayudan a protegerse de las demandas inesperadas.

Siguiendo con nuestro ejemplo:

La compañía espera, vender 500 playeras por semana, pero supongamos que la máxima tasa probable de ventas es igual al doble de esta cantidad, o 1000 unidades por semana. Además, supongamos que la empresa determina el inventario de seguridad en 1000 playeras, por lo tanto inicialmente ordena 7500 de ellas: la Cantidad que determinó como óptima de 6500 más el inventario de seguridad de 1000 unidades. Subsecuentemente, reordena la cantidad de inventario siempre que el nivel del mismo disminuya a 2000 playeras: el inventario de seguridad de 1000 playeras más las 1000 playeras que se espera que se usen mientras se aguarda la entrega de la orden.

Obsérvese que a lo largo del periodo de entrega de 2 semanas, la compañía podría vender 1000 unidades por semana, o duplicar sus ventas normales esperadas. Esta tasa máxima de ventas queda representada por la línea punteada de mayor pendiente que aparece en la siguiente figura. La condición que hace posible esta mayor tasa máxima de ventas es el inventario de seguridad de 1,000 playeras.

Posición del inventario con inventario de seguridad incluido

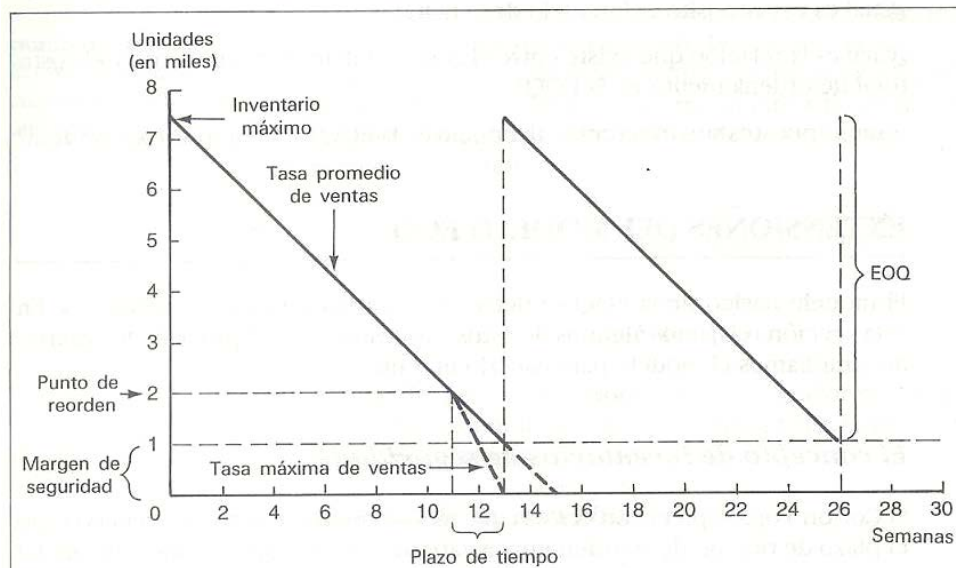


FIGURA N° 7. POSICIÓN DEL INVENTARIO

El inventario de seguridad también es útil para protegerse contra las demoras en la recepción de las órdenes. El plazo de tiempo esperado es de 2 semanas, pero con un inventario de seguridad de 1000 unidades la compañía podría mantener las ventas a la tasa esperada de 500 unidades por semana durante 2 semanas adicionales, en caso de que las demoras en la producción o en el embarque retrasaran una orden.

Sin embargo, el mantener un inventario de seguridad tiene un costo. El inventario promedio es ahora de $A/2$ más el inventario de seguridad, o $6,500/2 + 1,000 = 3250 + 1,000 = 4,250$ playeras, y el valor del inventario promedio es ahora de $(4,250)(\$4.92) = \$20,910$. Este incremento en el inventario promedio provoca un aumento en los costos anuales de mantenimiento del inventario igual a $(\text{Inventario de seguridad})(C_u)(C_m) = 1,000(\$4.92)(0.25) = \$1,230$.

El inventario de seguridad óptimo varía de situación en situación pero, en general, aumenta 1) con la incertidumbre de los pronósticos de demanda, 2) con los costos (en términos de las ventas perdidas y del crédito mercantil perdido) que resultan de los faltantes de inventarios y 3) con la probabilidad de que ocurran demoras en la recepción de los embarques. El inventario de seguridad óptimo disminuye a medida que aumenta el costo de mantenimiento de dicho inventario adicional.

2.19 MODELOS DE INVENTARIO

Existen tres tipos importantes de inventarios:

- a) Orden repetitiva demanda dependiente
- b) Orden repetitiva demanda independiente.
- c) Una sola orden, demanda independiente.

Las demandas dependiente e independiente tienen patrones muy distintos de uso o demanda. Como la independiente está sujeta a las fuerzas del mercado, a menudo presenta un patrón fijo mientras que también responde a influencias aleatorias que generalmente surgen de las muy diversas preferencias del consumidor. Por otro lado, la dependiente tiene un patrón intermitente, una vez sí, una vez no, debido a que la producción generalmente se programa por lotes. Se necesita una cantidad de partes cuando se hace un lote; luego no se necesitan éstas hasta que se procesa el siguiente lote.

Los diferentes patrones de demanda necesitan enfoques distintos para la administración del inventario. Para la demanda independiente conviene una filosofía de reposición. Conforme se utilizan las existencias, se les reponen para que los materiales estén a la mano para los compradores. De esta manera, un inventario comienza a terminarse, se levanta un pedido de más material y el inventario se vuelve a abastecer.

Para artículos de demanda dependiente se utiliza una filosofía de requerimientos. La cantidad de existencias que se ordena se fundamenta en los requerimientos para artículos de nivel más alto. Cuando se comienza a terminar, no se ordena más materia prima o inventario de trabajo en proceso. Esto solamente se hace cuando se requiere porque otros artículos de mayor nivel o finales lo necesitan.

La naturaleza de la demanda, por lo tanto, conduce a dos filosofías diferentes de administración de inventarios. Éstas a su vez, generan diferentes conjuntos de métodos y sistemas de software de computadoras.

Analizando el sistema de orden repetitiva y demanda independiente, ya que es la situación más común en el mundo administrativo. Los sistemas de una sola orden, como la de árboles de Navidad o de artículos de una promoción pueden analizarse con matrices de pago. El ejemplo clásico es el de los árboles de

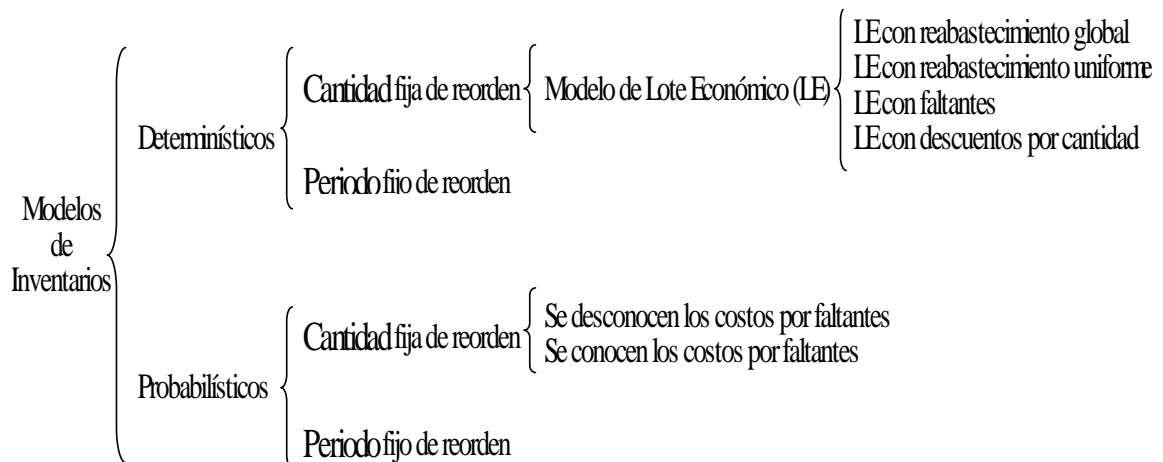
Navidad. Sólo se coloca un pedido de árboles. Los que no se vendan después de Navidad se queman. Esto es típico para la mayoría de los productos perecederos. Una panadería tiene muy poca demanda por el pan del día anterior y son muy pocos los artículos que duran de una semana a otra en el departamento de abarrotes de una tienda. En cada una de estas situaciones el administrador de inventarios tiene la oportunidad de hacer un pedido; no es posible reordenar durante el periodo. Aún más, los artículos que quedan se deben desechar, no pueden guardarse para el siguiente periodo. La pregunta clave es cuántos artículos se deben ordenar.

Los inventarios de una sola orden se analizan usando modelos de decisión de valor esperado. En efecto, se debe ordenar la cantidad que tiene el mayor valor esperado de la ganancia (o el mínimo valor esperado, si se están considerando los costos). Como los costos de ordenar y de mantener un inventario en general son pequeños, comparados con el costo de compra, pueden ignorarse.

Los sistemas con demanda dependiente surgen más bien en procesos de manufactura en donde la demanda de partes *depende* de la demanda del artículo terminado. La planeación de requerimientos de material (MRP) es el nombre que se le da a este tipo de análisis. Un ejemplo de artículos que tienen una demanda dependiente o derivada sería una parte que se usa en el ensamble de algún producto final, como un transistor para un aparato de televisión. La demanda del transistor depende de la demanda de los televisores.

Ha sido una práctica común administrar el inventario de materiales como si la demanda *no* fuera dependiente. La demanda futura se estima a partir de los pronósticos de ventas y de los programas de producción estimados. Después se aplican modelos de inventarios estándares. Los niveles de servicio se establecen altos para evitar interrupciones en la producción debidas a la falta de materiales. Los resultados típicos de este enfoque son altos niveles de inventario.

Con las computadoras modernas, ahora es posible ligar directamente los inventarios de materiales y la demanda del producto final. La lista de materiales para cada producto final se incluye en el archivo de lista de materiales y éste muestra todas las partes que se necesiten. Si el programa de producción se introduce en la computadora y se conjuga con el archivo de materiales y el programa maestro de inventarios, la computadora puede predecir con precisión la demanda futura de cada parte. Después pueden hacerse los pedidos para cumplir con esta demanda y no con un promedio anual. Con la MRP (Planeación de Requerimiento de Materiales), los resultados son inventarios menores y menos faltantes.



2.19.1 Determinísticos

En estos la demanda y tiempo de entrega son conocidos y constantes. A continuación se describen los cinco modelos:

Modelo I El modelo de la cantidad económica de pedido (EOQ) o Lote Económico (LE) con abastecimiento global

Este modelo toma en cuenta diversos costos operativos y financieros, y determina la cantidad del pedido que minimiza el costo total del inventario, consiste en determinar la cantidad del pedido que minimice el costo total de inventario de la empresa. La

cantidad óptima del pedido se calcula gráficamente registrando las cantidades del pedido en el eje X, u horizontal, y los costos en el eje Y, o vertical. La siguiente figura ilustra el comportamiento general de estos costos.

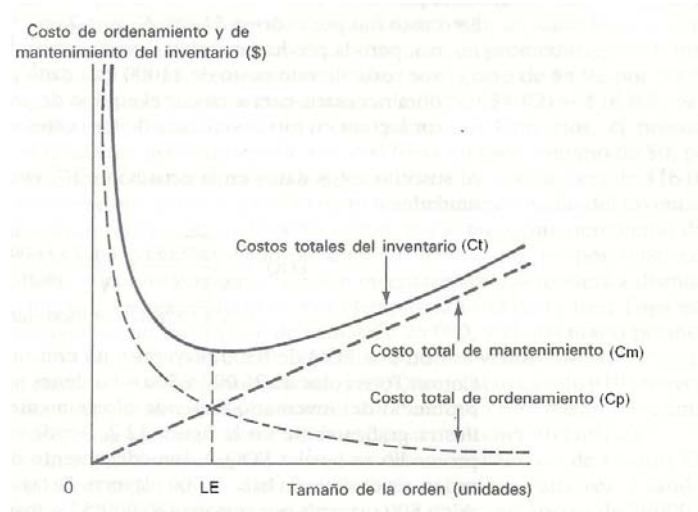


FIGURA N° 8. DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD ÓPTIMA DE LA ORDEN

La curva del costo total representa la suma de los costos de pedido y los costos de mantenimiento en inventario de cada cantidad de pedido. El costo total mínimo se presenta en el punto denominado LE, donde se cruzan la curva del costo del pedido y la curva del costo de mantenimiento en inventario.

Si las curvas de costos de mantenimiento y de ordenamiento de se suman, la suma representará los costos totales del inventario, Ct. El punto en que el Ct se minimiza representa la cantidad económica de la orden o Lote Económico (LE) y ésta, a su vez, determina el nivel óptimo del inventario promedio.

La fórmula proporcionada en la siguiente ecuación es útil para calcular el Lote Económico (LE) de la empresa, para determinado artículo del inventario.

$$\text{Lote Económico} = \sqrt{\frac{2(D)(C_p)}{(C_m)(C_u)}}$$

Donde:

LE = Cantidad a pedir que minimiza los costos

D = Demanda

C_p = Costo de Pedir (ordenar)C_m = Costo de mantenimientoC_u = Costo Unitario

Modelo II El modelo de la cantidad económica de pedido (EOQ) o Lote Económico (LE) con reabastecimiento uniforme.

El inventario de bienes terminados de un fabricante no se abastece de golpe con una cantidad global. Los bienes llegan uno a uno conforme salen de la línea de ensamble. De hecho, el reabastecimiento es uniforme como lo es la demanda supuesta por el modelo de Lote Económico. La tasas de reabastecimiento debe ser mayor que la tasa de demanda; de otra manera, no habría inventario.

En la siguiente figura se presenta un diagrama de esta situación.

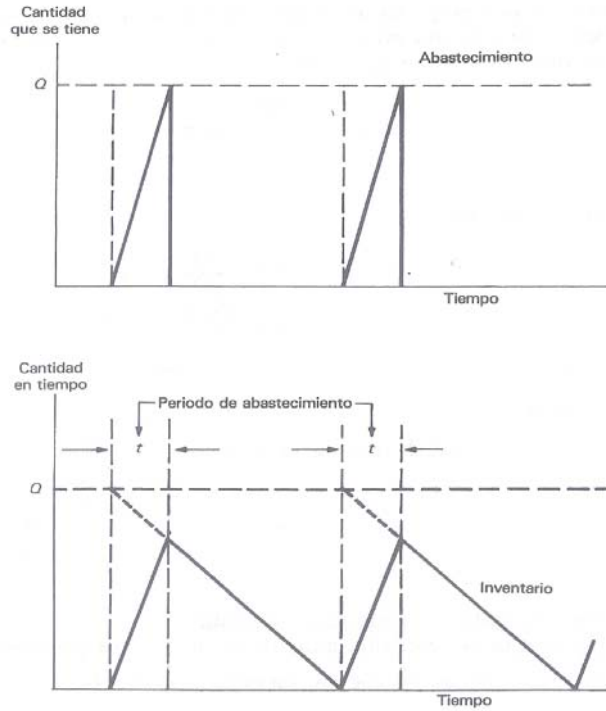


FIGURA N° 9. PERIODO DE ABASTECIMIENTO

La ecuación para determinar la cantidad óptima que debe ordenarse está dada por:

$$\text{Lote Económico} = \sqrt{\frac{2(D)(C_p)}{C_m \left(1 - \frac{D}{S}\right)}}$$

El único cambio que sufrió la ecuación básica del LE $\left(1 - \frac{D}{S}\right)$ presencia del factor en el denominador.

Modelo III El modelo de la cantidad económica de pedido (EOQ) o Lote Económico (LE) con faltantes.

Si los clientes aceptan que haya faltantes, es decir, que su pedido se satisfaga después, cuando no se tiene un artículo en almacén, entonces la venta no se pierde. Bajo esta condición, el inventario puede reducirse. En el límite no se tendría ningún inventario. Se supondrá, entonces, que a cada unidad faltante se

le asocia un costo agregado por faltantes, de manera que se desea tener algún inventario. Los costos anuales de inventario comprenderán ahora los costos de ordenar, los de conservación y los de faltantes. Se supondrá también que, los reabastecimientos se reciben todos juntos (o de golpe).

Según la figura siguiente, se deben determinar dos cantidades, LE y el nivel de inventario máximo.

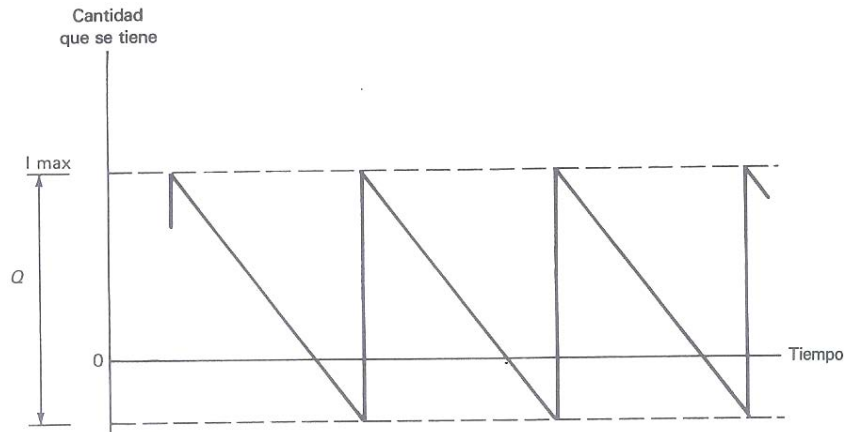


FIGURA N° 10. LÍNEA DE MERCANCÍA

$$\text{Lote Económico} = \sqrt{\frac{2(D)(C_p)}{(C_a)(k)}} \quad I_{\max} = (k)(LE)$$

$$\text{Costo Anual del Inventario} = C_p \frac{D}{LE} + \frac{LE}{2} C_r k^2 + \frac{LE}{2} C_s (1-k)^2$$

en donde

$$k = \frac{C_s}{C_a + C_s} \quad \begin{array}{l} C_s = \text{costo por faltantes (pesos por unidad)} \\ I_{\max} = \text{nivel de inventario máximo (unidades)} \end{array}$$

Modelo IV El modelo de la cantidad económica de pedido (EOQ) o Lote Económico (LE) con descuento por cantidad.

Otro factor que una empresa tiene que considerar cuando se determinan sus niveles apropiados de inventarios es si sus proveedores ofrecen descuentos por compras en grandes cantidades. Puede ser que el costo de tener un inventario adicional quede más

que compensada reduciendo el costo de compra. La forma más directa de saber si se deben ordenar cantidades grandes es comparar el aumento en los costos de inventario con el ahorro en el costo de compra. Esto puede hacerse de la siguiente manera:

1. Encuéntrese el LE con el precio base. Nótese que, si el LE es mayor que la cantidad mínima de descuento, el problema está resuelto. Simplemente se calcula otra vez el LE con el precio de descuento y se ordena esa cantidad. Suponiendo que el LE con el precio base es menor que el nivel de descuento, se procede al paso 2.
2. Calcúlese el costo anual de inventario y el costo anual de compra, suponiendo el precio base.
3. Calcúlese el ahorro en el costo anual de compra con el precio de descuento.
4. Suponiendo que se ordena la cantidad mínima de descuento, calcúlese el aumento en el costo anual de inventario. Compárese esto con el ahorro anterior y selecciónese la opción de menor costo.

Si resulta que la cantidad de descuento es menos costosa, se debe recalcular el LE, con el precio de descuento para comprobar si se debe pedir más que la cantidad mínima.

En el caso de que existan precios de descuento múltiples, el procedimiento anterior debe repetirse para cada precio de descuento con el fin de encontrar la cantidad que debe ordenarse de precio mínimo.

A manera de ilustrar la teoría anteriormente abordada, supóngase que el proveedor del ejemplo del modelo básico de LE ofrece un 5% de descuento si se ordenan 200 unidades o más. Recuérdese que el precio base unitario era \$5 y que la demanda anual era 2,000 unidades.

DATOS:

D= Demanda	=	2,000
C _u = Costo Unitario	=	\$5.00
C _p = Costo de Pedir (ordenar)	=	\$5.00
C _m = Costo de mantenimiento	=	\$1.50
C _o . Oportunidad	=	10% por unidad por año
C _a = Costo total de almacenar	=	\$2.00
		$C_m + (C_o. \text{ oportunidad} \times C_u)$
		\$1.50 + (10% x \$5.00)

Descuento sobre el precio normal = 5% del C_u

El ahorro en el costo de compra es:

CALCULOS:

$$\begin{aligned} \text{Precio base: costo total de compra} &= \$5.00 \times 2,000 = \$ 10,000.00 \\ \text{Precio de descuento: costo total} &= \$5.00 (95\%) (2,000) = \$ 9,500.00 \\ \text{Ahorro} &= \$ 500.00 \end{aligned}$$

Ahora se compara el costo anual de inventario. Primero, con el precio base, se encontró que el LE era

$$\text{Lote Económico} = \sqrt{\frac{2(D)(C_p)}{(C_m)(C_u)}} = \sqrt{\frac{2(2,000)(\$5.00)}{\$2.00}} = \sqrt{\frac{20,000}{\$2.00}} = \sqrt{10,000} = 100 \text{ unidades}$$

$$\text{Costo Anual del Inventario} = \text{Costos totales de pedido (orden)} + \text{Costos totales de mantenimiento}$$

$$\text{Costo Anual del Inventario} = C_p \frac{D}{LE} + \frac{LE}{2} C_a$$

$$\text{Costo Anual del Inventario} = \$5.00 \frac{2,000}{100} + \frac{100}{2} \$2.00 = \$200$$

Si se acepta el descuento, el tamaño de la orden debe ser por lo menos 200, es decir, $LE \geq 200$. También el costo de conservación quedará afectado, ya que:

$$C_a = \text{Costo total de almacenami} = C_m + (C_o \cdot \text{oportunidad} \times C_i)$$

$$\$1.50 + [10\%][\$5.00](0.95) = \$1.50 + \$0.48 = \$1.975$$

Con LE = 200

$$\text{Costo Anual del Inventario} = \frac{\text{Costos totales de pedido (orden)}}{\text{LE}} + \frac{\text{Costos totales de mantenimiento}}{2}$$

$$\text{Costo Anual del Inventario} = C_p \frac{D}{LE} + \frac{LE}{2} C_a$$

$$\text{Costo Anual del Inventario} = \$5.00 \frac{2,000}{200} + \frac{200}{2} \$1.975$$

$$\text{Costo Anual del Inventario} = \$50.00 + \$197.50 = \$ 247.00$$

Nótese que el costo de ordenar decrece, pero el costo de conservación aumenta. El aumento neto en el costo de inventario es:

Costo anual del Inventario. Con compra mínima y Descto.	\$247.00
Costo anual del Inventario. Con Lote Económico y Sin descto	\$200.00
	\$ 47.00
Vs. Ahorro en el Costo de Compra:	\$500.00

Como esto es mucho menos que \$500 de ahorro en el costo de compra, se debe aumentar la cantidad de la orden para obtener el descuento.

TABLA No. 7 ANÁLISIS TABULAR

Veces al año	1	5	10	20	30	40
Tamaño de la orden	2,000	400	200	100	67	50
Inventario promedio (L/2)	1,000	200	100	50	33	25
Precios unitarios	\$5.00	\$5.00	\$5.00	\$5.00	\$5.00	\$5.00
Costo promedio de almacenamiento (Ca x L/2)	\$ 2,000.00	\$ 400.00	\$ 200.00	\$ 100.00	\$ 66.67	\$ 50.00
Costo de pedido/ordenar	\$ 5.00	\$ 25.00	\$ 50.00	\$ 100.00	\$ 150.00	\$ 200.00
Costo total por mantenimiento y pedido	\$ 2,005.00	\$ 425.00	\$ 250.00	\$ 200.00	\$ 216.67	\$ 250.00
Costo de la mercancía	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00
Costo total	\$12,005.00	\$10,425.00	\$10,250.00	\$ 10,200.00	\$10,216.67	\$10,250.00
Lote económico sin descuento				↑		
Precios unitarios	\$4.75	\$4.75	\$4.75	\$5.00	\$5.00	\$5.00
Costo promedio de almacenamiento (Ca x L/2)	\$ 1,975.00	\$ 395.00	\$ 197.50	\$ 98.75	\$ 65.83	\$ 49.38
Costo de pedido/ordenar	\$ 5.00	\$ 25.00	\$ 50.00	\$ 100.00	\$ 150.00	\$ 200.00
Costo total por mantenimiento y pedido	\$ 1,980.00	\$ 420.00	\$ 247.50	\$ 198.75	\$ 215.83	\$ 249.38
Costo de la mercancía	\$ 9,500.00	\$ 9,500.00	\$ 9,500.00	\$10,000.00	\$10,000.00	\$10,000.00
Costo total	\$11,480.00	\$ 9,920.00	\$ 9,747.50	\$10,198.75	\$10,215.83	\$10,249.38
Lote económico con descuento			↑			

Modelo V El modelo de Periodo Fijo de Reorden.

Con los modelos de periodo fijo de reorden se determina un intervalo fijo óptimo para llevar a cabo las revisiones del inventario. Entonces, cada vez que se hace un pedido se ordena la diferencia entre algún máximo y la cantidad que se tiene. Se harán las mismas cuatro suposiciones que se hicieron para el modelo básico LE: demanda uniforme, abastecimiento global, tiempo de entrega constante y costos constantes. Bajo estas suposiciones se encontrará que el modelo de periodo fijo de reorden óptimo es el mismo que el modelo LE que se encontró antes, excepto que este recibe el nombre de *intervalo económico de reorden* (IER).

El inventario disminuye en respuesta a la demanda. Cuando se hace la revisión se coloca un pedido por la diferencia entre M (el máximo) y la cantidad que se tiene. Al recibirse, el inventario se reestablece en su máximo. La primera tarea es encontrar el intervalo óptimo de reorden (T).

El método para encontrar T es:

$$\text{Intervalo Económico} = T = \sqrt{\frac{2C_p}{DCa}}$$

En donde T = intervalo económico de reorden en años
 D = demanda anual en unidades
 Cp = costote pedir (ordenar) en pesos \$
 Ca = costo de conservación en pesos por unidad por año

Para completar el modelo, es necesario encontrar M, el máximo. Éste se conoce como el *punto hasta el que se ordena*. Este nivel depende del tiempo de entrega. Lógicamente, las revisiones periódicas se deben programar con tiempo suficiente para permitir que se haga un pedido y que se reciba antes de quedarse sin artículos en el almacén. Esto significa que M debe ser igual que la cantidad que se usa a través de un periodo más una cantidad igual que la demanda del tiempo de entrega. Entonces:

$$\text{Punto de Reorden} = M = TD + LD = D(T+L)$$

En donde T = intervalo económico de reorden en años (meses, semanas o días)
 D = demanda anual en unidades
 L = tiempo de entrega en años

Nótese que T, D y L deben tener las mismas unidades de tiempo.

2.19.2 Probabilísticos

Se supone que se conoce la distribución de probabilidad para la demanda, pero que esa demanda es impredecible en un día o mes dados. Con frecuencia, éste es el caso de cuando se trata de ventas en una tienda, ventas industriales y la mayoría de los servicios.

La incertidumbre al predecir la demanda significa que siempre existe la posibilidad de que haya faltantes, es decir, de quedar sin artículos en almacén. El riesgo puede reducirse teniendo un inventario grande, pero nunca puede eliminarse. La tarea de administrar los inventarios es balancear el riesgo de faltantes y el costo de la existencia adicional. A continuación se muestran

los tres modelos:

Modelo VI El modelo de la cantidad fija de reorden cuando No se conoce el costo por faltante.

Es necesario calcular tanto la cantidad fija de reorden como el punto de reorden. Para encontrar la cantidad de reorden, se usa el modelo básico de LE (EOQ). Los faltantes se ignoran y se supone que la incertidumbre en la demanda es despreciable. Con la demanda promedio:

$$\text{Lote Económico} = Q = \sqrt{\frac{2(D)(C_p)}{(C_m)(C_u)}} \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{C_a}$$

En donde Q = tamaño del lote económico en unidades

D = demanda promedio en unidades por año

C_p = costo de pedir (ordenar)

C_a = costo de conservación en pesos por unidad por año.

Éste puede parecer un procedimiento extraño, pero considérese la siguiente situación en el momento de hacer el pedido. El inventario que se tiene es igual que el punto de reorden. El punto de reorden se ha escogido (como se verá en un momento) de manera que puedan pasar con seguridad el tiempo de entrega y el inventario promedio en el momento de recibir la orden sea cero. Otra manera de pensar en esto es que, como los cálculos del punto de reorden toman en cuenta el tiempo de entrega, se está a salvo al ignorar el tiempo de entrega para encontrar la cantidad de reorden.

Una vez que se hace a un lado el tiempo de entrega, el problema se parece mucho al del modelo básico de LE (EOQ); minimizar la suma de los costos de ordenar y de conservación. La variación en la demanda causa que varíe el tiempo que transcurre entre las órdenes; cuando la demanda es alta, los costos de ordenar son altos y los costos de conservación bajos. Cuando la demanda es baja, se cumple lo contrario. Sin embargo, a la larga,

estas variaciones se promedian. Así, puede aplicarse el concepto de valor esperado y seleccionar la mejor cantidad *en promedio* que debe ordenarse. Esto se hace encontrando el LE (EOQ) con la demanda promedio.

Modelo VII El modelo de la cantidad fija de reorden cuando se conoce el costo por faltante.

Cuando los costos por faltantes se conocen, es posible optimizar tanto la cantidad de reorden como el punto de reorden.

La cantidad que debe ordenarse se calcula con el modelo básico LE (EOQ) con la demanda promedio, como se describió antes. En realidad, esto da una cantidad que debe ordenarse un poco menor que la óptima. La razón es que los costos por faltantes tienden a aumentar el tamaño de la orden para reducir el número de órdenes. Recuérdese que la posibilidad de faltantes surge sólo cuando se hacen los pedidos (en el periodo de entrega); así las probabilidades totales disminuyen si hay menos órdenes. Pero es obvio que los costos de conservación se elevan si hay menos órdenes. El efecto neto es que el valor óptimo es muy poco diferente del valor aproximado del EOQ .

Para encontrar el punto de reorden se aplica el concepto de costo marginal. Cada vez que el punto de reorden se incrementa en 1 unidad, el costo de conservación aumenta y el costo por faltantes disminuye. Debe haber un punto de cruce entre estos dos costos que proporcione el mejor punto de reorden. Esto ocurre cuando los dos costos marginales son iguales.

Costo marginal de mantener = costo marginal por faltantes

El costo esperado de aumentar el punto de reorden en 1 unidad (costo marginal de conservación) es igual que el costo de conservación (C_a) multiplicado por la probabilidad de que no haya faltantes. (Cuando ocurre un faltante no hay costo de conservación). Si P representa la probabilidad de que la demanda

sea menor que el punto de reorden, es decir, de que no ocurran faltantes, para ser precisos:

$$\begin{aligned} D_d L &= \text{demanda} \\ R &= \text{punto de reorden} \\ P &= \text{probabilidad } [D_d L \leq R] \end{aligned}$$

Entonces el costo marginal de conservación = $CaPT$

El costo marginal de faltantes durante cada periodo de entrega es igual que el costo del número de unidades que faltan multiplicado por la probabilidad de un faltante, o sea:

$$(1 - P) Cs$$

En donde Cs = costo unitario por faltante.

Como puede ocurrir un faltante cada vez que se hace un pedido, el costo anual por faltantes depende del número de órdenes. Con una demanda anual de D y una cantidad que debe ordenarse Q , el número promedio de órdenes es D/Q , es decir,

$$\begin{aligned} \text{Número promedio de órdenes por} & D \\ \text{año} = & \frac{D}{Q} \end{aligned}$$

Así,

$$\begin{aligned} \text{Costo marginal por} & (1 - P)Cs \\ \text{faltantes} = & \frac{D}{Q} \end{aligned}$$

Igualando los costos marginales y resolviendo para encontrar P (Probabilidad crítica). Esto da una probabilidad crítica.

$$\text{Probabilidad Crítica } [D_d L \leq R] = P = \frac{\frac{D}{Q} Cs}{Ca + \frac{D}{Q} Cs}$$

Modelo VIII El modelo del Periodo fijo de reorden.

En el modelo que se presenta se supone que la demanda tiene distribución normal, la demanda del tiempo de entrega se distribuye normalmente y los costos de faltantes no se conocen.

Para encontrar el periodo óptimo para ordenar, se ignora toda incertidumbre y se aplica el modelo del intervalo económico de reorden (visto en los modelos determinísticos). Después se aplica el concepto de nivel de servicio determinado administrativamente para encontrar el punto hasta el que se ordena.

En el Cálculo del punto hasta el que se ordena Pueden usarse otros resultados de los obtenidos en los modelos determinísticos. Cuando se estudió el modelo de periodo fijo de reorden con demanda y tiempo de entrega constantes, se encontró que el nivel hasta el que se ordena es igual que la demanda durante el periodo para ordenar más la demanda del tiempo de entrega. Reescribiendo la ecuación para convertir todo en días:

$$M = Dd (T + L)$$

En donde M = punto hasta el que se ordena (unidades)

Dd = demanda promedio diaria (unidades/día)

L = tiempo de entrega promedio (días)

T = periodo de reorden (días)

Esta ecuación se aplica al caso de demanda y tiempo de entrega inciertos. Lo único que se debe agregar es el inventario de seguridad para reducir el riesgo de faltantes.

Suponiendo que la demanda del periodo de revisión se distribuye normalmente, se usa el nivel de z y encontrar el valor correspondiente de Z . Entonces:

$$B = \text{inventario de seguridad} = Z\sigma$$

En donde σ = desviación estándar de la demanda del periodo de reorden.

Así, el punto hasta el que se ordena está dado por:

$$\begin{aligned} M &= Dd (T + L) + B \\ &= Dd (T + L) + Z\sigma \end{aligned}$$

2.20 INVENTARIOS JUSTO A TIEMPO

Tal como se escucha el control de inventarios justo a tiempo, la idea es que se adquieren los inventarios y se insertan en la producción en el momento en que se necesitan. Esto requiere de compras muy eficientes, proveedores muy confiables y un sistema eficiente de manejo de inventarios.

Las siglas J.I.T. se corresponden a la expresión anglosajona "Just In Time", cuya traducción podemos denotar como "Justo A Tiempo". Y precisamente la denominación de este novedoso método productivo nos indica su filosofía de trabajo: las materias primas y los productos llegan justo a tiempo, bien para la fabricación o para el servicio al cliente.

El método J.I.T. explica gran parte de los actuales éxitos de las empresas japonesas, sus grandes precursoras. Sus bases son la reducción de los "desperdicios", es decir, de todo aquello que no se necesita en el preciso momento, colchones de capacidad, grandes lotes almacenados en los inventarios, etc. De esta manera, lo primero que nos llama la atención es la cuantiosa reducción de los costos de inventario, desembocando en una mejor producción, una mejor calidad, etc.

2.20.1 Filosofía JIT

El just in time nació en Japón, donde fue aplicado por la empresa automovilística Toyota que lo empezó a utilizar a principios de los años 50 y el propósito principal de este sistema era eliminar todos los elementos innecesarios en el área de producción (que incluye desde el departamento de compras de materias primas, hasta el de servicio al cliente, pasando por recursos humanos, finanzas, etc.) y es utilizado para alcanzar reducciones de costos nunca imaginados y cumpliendo con las necesidades de los clientes a los costos más bajos posibles como

se ha comentado en la introducción. En una nación pequeña como Japón, el bien máspreciado es sin lugar a duda el espacio físico, por ello, uno de los pilares de la nueva filosofía fue precisamente el ahorro de espacio, la eliminación de desperdicios, en conclusión, la eliminación de la carga que supone la existencia del inventario.

El Justo a Tiempo más que un sistema de producción es un sistema de inventarios, donde su meta es la de eliminar todo desperdicio. El desperdicio se define por lo general, como todo lo que no sea el mínimo absoluto de recursos de materiales, máquinas y mano de obra requeridos para añadir un valor al producto en proceso.

Los beneficios del JIT son que en la mayoría de los casos, el sistema justo a tiempo da como resultado importantes reducciones en todas las formas de inventario. Dichas formas abarcan los inventarios de piezas compradas, sub-ensambles, trabajos en proceso (WIP, por sus siglas en ingles) y los bienes terminados. Tales reducciones de inventario se logran por medio de métodos mejorados no solo de compras, sino también de programación de la producción.

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

Las entregas diarias o semanales de las piezas compradas no son algo inusuales en los sistemas Justo a tiempo. Los proveedores acuerdan, por contrato, entregar las piezas que se ajustan a los niveles de calidad preestablecidos, con lo que se elimina la necesidad de que el comprador inspeccione las piezas que ingresan. El tiempo de llegada de tales entregas es de extrema importancia. Si llegan demasiado pronto, el comprador debe llevar un inventario por separado, pero si llegan demasiado tarde, las existencias pueden agotarse y detener la producción programada.

A menudo quienes compran esas piezas pagan mayores costos unitarios para que se les entreguen de esta forma. Mientras que los costos de oportunidad de estructurar el contrato de compra pueden ser importantes, el costo subsecuente de conseguir lotes de piezas individuales, diaria o semanalmente, puede reducirse a niveles cercanos a cero. Al no tener que inspeccionar las piezas de ingreso, el comprador puede lograr una mayor calidad en el producto y menores costos de inspección.

La producción de las piezas por fabricar se programa de tal forma que se minimice el inventario de trabajo en proceso (WIP), así como las reservas de bienes terminados. Las normas del justo a tiempo obligan al fabricante a solucionar los cuellos de botella de la producción y los problemas de diseño que antes se cubrían manteniendo existencias de reserva.

Debido a que la incertidumbre ha sido eliminada, el control de calidad es esencial para el éxito de la instrumentación del "Justo a Tiempo". Además, ya que el sistema no funcionará si ocurren fallas frecuentes y largas, crea la ineludible necesidad de maximizar el tiempo efectivo y minimizar los defectos. A su vez, se requiere de un programa vigoroso de mantenimiento. La mayoría de las plantas japonesas operan con sólo dos turnos, lo que permite un mantenimiento completo durante el tiempo no

productivo y tiene como resultado una tasa mucho más baja de fallas y deterioro de maquinaria que en Estados Unidos. La presión para eliminar los defectos se hace sentir, no en la programación del mantenimiento, sino en las relaciones de los fabricantes con los proveedores y en el trabajo cotidiano en línea. La producción de justo a tiempo no permite una inspección minuciosa de las partes que arriban. Por ello, los proveedores deben mantener niveles de calidad altos y consistentes, y los trabajadores deben tener la autoridad para detener las operaciones si identifican defectos u otros problemas de producción

“El objetivo del sistema JIT no es, sin embargo, la participación del trabajador; más bien es mejorar las utilidades y el rendimiento sobre la inversión a través de reducciones de costo, reducciones de inventario y mejoras en la calidad. Los medios para lograr estos objetivos son eliminar los desperdicios e involucrar al trabajador en el proceso de producción.”¹⁵

2.20.2 Beneficios y ventajas del Justo a tiempo

Estos beneficios se derivan de la experiencia de diversas industrias, que han aplicado esta técnica.

- a. Reduce el tiempo de producción.
- b. Aumenta la productividad.
- c. Reduce el costo de calidad.
- d. Reduce los precios de material comprado.
- e. Reduce inventarios (materiales comprados, obra en proceso, productos terminados).
- f. Reduce tiempo de alistamiento.
- g. Reducción de espacios.
- h. Reduce la trayectoria del producto entre el fabricante, el almacén y el cliente.

¹⁵ Schroeder G Roger, *Administración de Operaciones*, 3ª. Ed., México, Mc Graw Hill, 1997, p. 532.

- i. Se puede aplicar a cualquier tipo de empresa que reciba o despache mercancías.
- j. Se basa en el principio de que el nivel idóneo de inventario es el mínimo que sea viable.
- k. Es una metodología más que una tecnología que ha ganado mucha aceptación, sin embargo pocas empresas han creado la disciplina y los sistemas necesarios para aplicarlo efectivamente.

2.20.3 Beneficios financieros de justo a tiempo (JAT)

- 1. Menos inversiones en inventarios
- 2. Reducciones en los costos de mantener y manejar los inventarios
- 3. Reducciones en los riesgos de desuso en los inventarios
- 4. Menores inversiones en espacio de fábrica para inventarios y producción
- 5. Reducciones en el costo total de producción

De Materiales directos

- 1. Descuentos por cantidad, un proveedor
- 2. Mejor Calidad

De Otros costos

- 1. Menores costos de mano de obra, debido a una mayor eficiencia global a pesar del aumento del tiempo de paradas
- 2. Reducciones de desechos y unidades defectuosas
- 3. Reducciones en el trabajo rutinario de oficina.

2.21 INDICADORES DEL CONTROL DE INVENTARIOS

El desempeño de las acciones y operaciones de nuestra empresa se juzga por medio de los estados financieros que presenta el contador al final de un ejercicio contable. Son indicadores que deben haber sido medidos previamente como meta a realizar, para

que se pueda evaluar el resultado del desempeño en actividades y operaciones, durante el periodo del último ejercicio contable.

Los dos indicadores más importantes son: el estado de pérdidas y ganancias y el balance general.

2.21.1 Estado de pérdidas y ganancias

El estado de pérdidas y ganancias nos reporta la utilidad neta restando, a la cantidad de dinero que ingresó por ventas, todo lo que gastamos en la operación del negocio.

Así mismo es una herramienta para la toma de decisiones, permite deducir a simple vista, si algo anda mal en el control de los inventarios, si causó pérdida o si las estrategias de ese control equilibraron las existencias de mercancía con las ventas y así redujeron los costos de administración y de ventas.

2.21.2 Balance general

Es un indicador importante de la salud financiera de una empresa. Muestra clara y precisamente cómo se ha utilizado su capital de trabajo y, en particular, su efectivo; y muestra el resultado de sus transacciones internas y externas.

Además da a conocer la situación económica de liquidez y utilidad en que se encuentra el negocio. El conocimiento del balance general da lugar a la toma de decisiones que conduzcan a mejorar el control de inventarios.

No debe bastar con un solo balance para la toma de decisiones, sino que debe hacerse un análisis comparativo de varios balances de periodos recientes, así como los correspondientes al de pérdidas y ganancias y el informe de rotación de las inversiones hechas en el negocio.

Estos indicadores contables son de gran importancia para conocer cómo se encuentran los inventarios y así hacer una toma de decisiones correcta, sin embargo, es necesario conocer el

instrumento actual que automatiza el control en los inventarios, con la simple introducción de datos y aplicación de formulas a una computadora se reduce el tiempo y se obtienen datos correctos; pues bien en el siguiente punto se explica con mas detalle cual es la herramienta necesaria y de ayuda eficaz que auxilia en el proceso del control de inventarios.

2.22 QUÉ ES UN SISTEMA

Conjunto de diversos elementos, mismos que se encuentran interrelacionados, en donde el punto clave se encuentra en las relaciones entre los elementos que constituyen al sistema.

Un sistema es una serie de elementos o circunstancias que tienen relaciones entre sí, para la consecución de un fin explícito, tomando en consideración que estos elementos deberán ser compatibles para la buena realización de los fines.

Cuando mencionamos la palabra sistema, generalmente imaginamos un conjunto de elementos relacionados de una u otra manera. Un sistema puede ser un conjunto de diversos elementos que tienen cierta relación, sin ir muy lejos un ejemplo que todos podemos comprender muy fácilmente es el sistema solar, que esta compuesto de grandes y muy diversos elementos como son: El sol, los planetas, los satélites naturales, las estrellas, etc., otro ejemplo es un sistema de cómputo que como su nombre lo dice es un sistema de elementos con relación de comunicación para la realización de objetivos que se señala; este sistema lo integra, el monitor, la cpu, el teclado, la impresora, el regulador de voltaje, los discos, las hojas, etc., y a través de este pequeño sistema se pueden hacer grandes redes de comunicación como pueden ser las redes bancarias, las redes telefónicas, las redes de radio y televisión, etc.

2.23 SISTEMA DE INVENTARIOS

Se enfoca primordialmente al establecimiento de las operaciones microadministrativas para el control de los bienes adquiridos, adscritos y asignados. Constituye una fuente de información cuantitativa y cualitativa que aporta elementos de juicio para la toma de decisiones en referencia al uso, aprovechamiento y control de los bienes, así como para la formulación de programas específicos, tendientes a la utilización racional de los recursos materiales y el destino final de los mismos.

Por otra parte, si se entiende por manejo de artículos el hecho de recibir los diferentes bienes de activo, tener conciencia de su procedencia, así como de su fecha de llegada al almacén, de su tipo y uso, de su destino así como de la cantidad asignada a cada área específica, resulta evidente la necesidad de tener un sistema eficiente que permita tener información actualizada de todo el inventario y de consumo, con lo cual se agiliza la toma de decisiones.

2.23.1 Sistema automatizado de información

Todo sistema que se desee automatizar debe enfocarse principalmente a evaluar las funciones y procedimientos que actualmente se encuentran en operación. Así, para establecer un sistema automatizado de inventarios, se debe definir claramente el tipo de documento o documentos que respalda a cada artículo; y sobre todo, establecer rigurosamente el tipo de datos por documento. Esto es con el fin de consolidar la información de que se dispone y proyectarla hacia el sistema automatizado de acuerdo a las siguientes etapas:

Integración: Levantamiento de un censo de información a fin de conformar el catálogo general de bienes muebles, inmuebles,

artículos de activo fijo, de consumo, etc., clasificando la información en niveles de grupo y subgrupo.

Actualización: Formulación de los tipos de movimientos que modifican el contenido de la información, considerándose las altas, bajas, transferencias internas, de depósito, entradas y salidas.

Explotación: Generación de reportes estadísticos, utilizando la información almacenada.

2.23.2 Requerimientos del sistema

En todo sistema de control de inventarios el objetivo fundamental que se persigue es tener un control absoluto y actualizado de las existencias en materia de activo fijo y de consumo. Surge la necesidad de tener registrados los siguientes conceptos:

- Procedencia del artículo
- Fecha de ingreso
- Tipo de artículo
- Descripción del artículo
- Costo del artículo
- Adscripción específica

2.23.3 Desarrollo del sistema

Permite saber con exactitud en qué lugar se encuentra un artículo dado, conocer la cantidad de artículos de activo fijo con que cuenta y debe responder cada área específica, instalación administrativa, médica, deportiva, centro de trabajo, etc.

Del manejo de la información anterior se deben obtener informes como:

- Inventario total de existencias
- Inventario por tipo de artículo
- Inventario por adscripción del artículo
- Calendarios de mantenimiento para artículos de activo fijo
- Avisos de reemplazo de artículos
- Resúmenes de totales generales
- Resúmenes de totales por especie
- Resúmenes de totales por adscripción
- Resúmenes de totales por procedencia
- Aspectos contables
- Amortización de las inversiones, etc.

Dado que desea automatizarse el sistema de inventarios en una empresa, a continuación se presentan las características del software que se empleará en el caso práctico.

2.24 INTRODUCCIÓN A MICROSOFT OFFICE EXCEL

Excel es un programa que sirve para hacer hojas de cálculo y de eso se puede sacar mucho provecho, porque no solo es para hacer hojas, sino para calcular, convertir, expresar, graficar y muchas cosas más.

Las principales características de Excel son:

- Es una hoja de cálculo
- Puede hacer cálculos muy largos
- Tiene limitaciones increíblemente pequeñas
- Una tabla no es un reto para Excel
- Plantillas y ejemplos muy explícitos
- Relleno y formato de celdas

La hoja de cálculo Excel de Microsoft es una aplicación integrada en el entorno Windows cuya finalidad es la realización de cálculos sobre datos introducidos en la misma, así como la representación de estos valores de forma gráfica. A estas capacidades se suma la posibilidad de utilizarla como base de datos.

Excel trabaja con hojas de cálculo que están integradas en libros de trabajo. Un libro de trabajo es un conjunto de hojas de cálculo y otros elementos como gráficos, hojas de macros, etc. El libro de trabajo contiene 16 hojas de cálculo que se pueden eliminar, insertar, mover, copiar, cambiar de nombre, etc.

Cada una de las hojas de cálculo Excel es una cuadrícula rectangular que tiene 65,536 filas y 256 columnas. Las filas están numeradas desde el uno y las columnas están rotuladas de izquierda a derecha de la A a la Z, y con combinaciones de letras a continuación. La ventana muestra sólo una parte de la hoja de cálculo. La unidad básica de la hoja de cálculo es una celda. Las celdas se identifican con su encabezamiento de columna y su número de fila. La hoja de cálculo se completa introduciendo texto, números y fórmulas en las celdas.

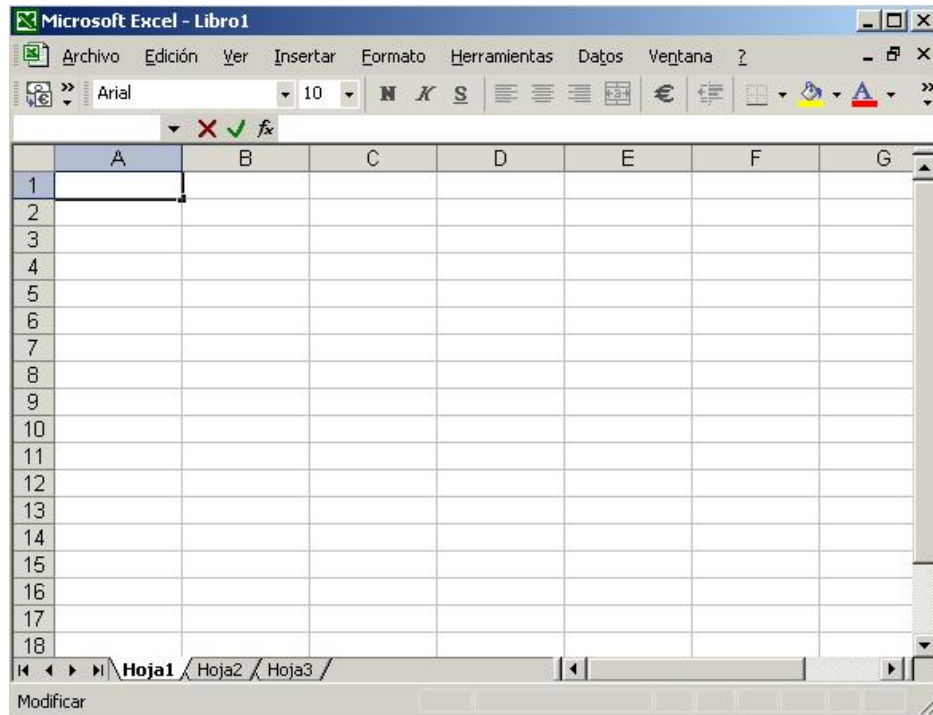


FIGURA N° 11. HOJA DE CÁLCULO

Con Excel pueden hacerse distintos tipos de trabajos: Hojas de Cálculo, Bases de Datos y Gráficos, pero también Macros (un documento similar a una hoja de cálculo que contiene grupos de instrucciones para realizar tareas específicas).

2.24.1 Mensajes de error más frecuentes

Cuando una fórmula no se introduce correctamente, Excel presenta un mensaje de error que indica cuál es el fallo cometido:

2.24.1.1 #¡valor!

En el primer caso (#¡VALOR!) hay que considerar que se han incluido en la fórmula algunos caracteres de texto, o bien se ha hecho referencia a una casilla en la que no hay un valor numérico sino de texto.

Por ejemplo, suele aparecer este error cuando se hace referencia a celdas con contenido decimal. Microsoft Excel y sus formatos numéricos tienen establecidos algunos caracteres para separar, por ejemplo, la parte entera de un número, del decimal, que dependen de la versión en uso. Emplear otros caracteres supone introducir valores distintos y que la aplicación lea como texto lo que debería ser un número.

Para solucionar este problema hay que asegurarse de cuál es la fórmula correcta para la versión en uso, y asegurarse de que, en las opciones, está especificado el idioma correcto para formatos numéricos, teclado, etc.

2.24.1.2 #¡div/0!

El segundo caso (error del tipo #¡DIV/0!) se corrige cambiando la fórmula, considerando que hemos hecho referencia en un denominador a una casilla donde el valor no existe, o es cero, o es una casilla en blanco.

2.24.1.3 #¡ref!

El error del tipo #¡REF! quiere decir error en la referencia: Indica que, al actualizar una fórmula con referencias relativas, se están tomando celdas que no existen porque la referencia sale de la hoja de cálculo.

2.24.1.4

Si después de una operación aparecen los símbolos # en la celda es indicativo de que el resultado no cabe en ese ancho. Basta con ampliar la anchura de la columna para conseguir ver bien los resultados.

2.24.1.5 #¿Nombre?

Este error quiere decir que hay algún error en el enunciado de la fórmula, algún espacio o alguna letra incorrecta.

2.25 MÓDULO DE BASE DE DATOS


Microsoft Excel aporta al usuario la posibilidad de trabajar con tablas de información: nombres, direcciones, teléfonos, etc. En una base de datos se puede incluir y escribir datos en cada ficha, consultarla y modificarla siempre que se quiera.

Toda la información incluida en una base de datos se organiza en campos (cada elemento de información para todas las fichas - columnas-) y está constituida por registros (cada ficha que contiene los datos concretos para cada campo-filas-) Para crear una base de datos se necesita una hoja de cálculo en blanco donde se introducen los datos de los distintos campos para confeccionar así el fichero.

2.26 GRÁFICAS Y TIPOS DE ELLAS

Las gráficas son otras de las cosas más importantes de Excel, ellas nos pueden representar los resultados de miles de cosas como boletas, recibos, préstamos, etc., en un simple dibujo.

A continuación se indican los pasos que se siguen para insertar una gráfica:

- Se seleccionan los datos que quieres representar
- Seguido de un clic en el botón  para insertar la gráfica
- Continúa con otro clic en la gráfica que se quiera insertar en la hoja

- Se da clic en siguiente
- En el siguiente paso, se omite (2/4)
- En el paso 3 de 4 se puede incluir un título y ponerle etiquetas a los ejes X e Y
- En el último paso se especifica lo que se desee poner en la gráfica en la misma hoja o en una nueva.

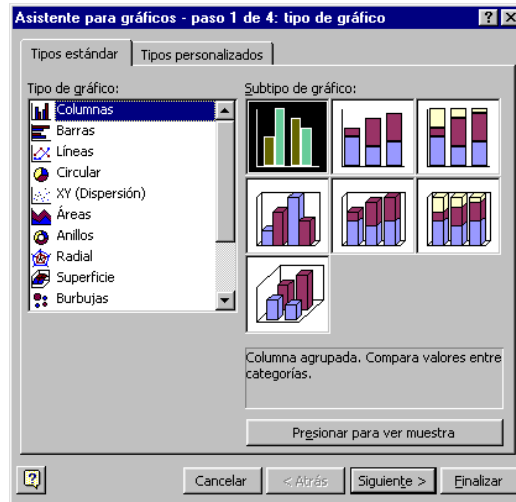


FIGURA N° 12. ASISTENTE PARA GRÁFICAS

Los tipos de gráficas son:

- Columnas y barras: Para comparar valores
- Líneas: Mostrar fácilmente muchos números
- Circular: El por ciento de un todo
- Área: Presenta la tendencia a través de el tiempo

2.27 COMO HACER UNA FÓRMULA

Una fórmula es casi como una función, una función es algo que la computadora ya tiene hecho (algo que esta guardado para que haga algo) y una fórmula, es como tu función personalizada.

Los caracteres que se usan en operaciones básicas son:

: (Dos puntos), (coma) (un espacio) Operadores de referencia

- Negación (como en -1)

% Porcentaje

^ Exponente

* y / Multiplicación y división

+ y - Suma y resta

& Conecta dos cadenas de texto (concatenación)

= < > <= >= <> Comparación

También se puede incluir una función en una formula como:

=a1+3*2*suma (a2:a4)

Las fórmulas son iguales o más útiles que las funciones porque la computadora no sabe a lo que una empresa, negocio o tú se van a enfrentar

Las fórmulas pueden "sustituir" a las funciones, por ejemplo:

En vez de = promedio (a1:a3) se puede utilizar = a1+a2+a3/3, claro que las funciones son mas prácticas que las fórmulas, pero viéndolo desde otro punto de vista, es muy útil.

2.27.1 Barra de fórmulas

Barra situada en la parte superior de la ventana que muestra el valor constante o fórmula utilizada en la celda activa. Para escribir o modificar valores o fórmulas, seleccione una celda o un gráfico, escriba los datos y, a continuación, presione ENTRAR. También puede hacer doble clic en una celda para modificar directamente los datos en ella.



FIGURA N° 13. BARRA DE FÓRMULAS

En Excel puede crearse una amplia diversidad de fórmulas, desde fórmulas que ejecuten una simple operación aritmética hasta fórmulas que analicen un modelo complejo de fórmulas. Una fórmula puede contener funciones, que son fórmulas predefinidas que ejecutan operaciones simples o complejas. Para ejecutar simultáneamente varias operaciones y que se genere uno o varios resultados, es posible utilizar una fórmula matricial.

2.28 QUE ES MICROSOFT VISUAL BASIC

Visual Basic es uno de los tantos lenguajes de programación que podemos encontrar hoy en día. Dicho lenguaje nace del BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) que fue creado en su versión original en el Dartmouth College, con el propósito de servir a aquellas personas que estaban interesadas en iniciarse en algún lenguaje de programación. Luego de sufrir varias modificaciones, en el año 1978 se estableció el BASIC estándar. La sencillez del lenguaje ganó el desprecio de los programadores avanzados por considerarlo "un lenguaje para principiantes".

Primero fue GW-BASIC, luego se transformó en QuickBASIC y actualmente se lo conoce como Visual Basic y la versión más reciente es la 6 que se incluye en el paquete Visual Studio 6 de Microsoft. Esta versión combina la sencillez del BASIC con un poderoso lenguaje de programación Visual que juntos permiten desarrollar robustos programas de 32 bits para Windows. Esta fusión de sencillez y la estética permitió ampliar mucho más el monopolio de Microsoft, ya que el lenguaje sólo es compatible con Windows, un sistema operativo de la misma empresa.

Visual Basic ya no es más "un lenguaje para principiantes" sino que es una perfecta alternativa para los programadores de cualquier nivel que deseen desarrollar aplicaciones compatibles con Windows.

En este trabajo de investigación se explican algunos términos y/o características de mismo con la finalidad de aprender mas sobre este Programa y manejarlo con facilidad para poder aplicarlo al manejo de los inventarios.

Visual Basic es un lenguaje de programación que se ha diseñado para facilitar el desarrollo de aplicaciones en un entorno gráfico.

Características de Visual Basic:

Diseñador de entorno de datos: Es posible generar, de manera automática, conectividad entre controles y datos mediante la acción de arrastrar y colocar sobre formularios o informes.

Los Objetos Actives son una nueva tecnología de acceso a datos mediante la acción de arrastrar y colocar sobre formularios o informes.

Asistente para formularios: Sirve para generar de manera automática formularios que administran registros de tablas o consultas pertenecientes a una base de datos, hoja de cálculo u objeto (ADO-ACTIVE DATA OBJECT).

Asistente para barras de herramientas es factible incluir barras de herramientas es factible incluir barra de herramientas personalizada, donde el usuario selecciona los botones que desea visualizar durante la ejecución.

En las aplicaciones HTML: Se combinan instrucciones de Visual Basic con código HTML para controlar los eventos que se realizan con frecuencia en una página web.

La Ventana de Vista de datos proporciona acceso a la estructura de una base de datos. Desde ésta ventana también se tiene acceso al diseñador de consultas y diseñador de Base de datos para administrar y registros.

Las partes del entorno de Visual Basic:

- Barra de título: muestra el nombre del proyecto y del formulario que se está diseñando actualmente.
- Barra de menús: agrupa los menús despegables que contienen todas las operaciones que pueden llevarse a cabo con Visual Basic.
- Barra de herramientas estándar: contienen los botones que se utilizan con mayor frecuencia cuando se trabaja con un proyecto. Simplifica la elección de opciones de los menús Archivo, Edición, Ver y Ejecutar; además, en el área derecha presenta la ubicación (coordenadas) y el tamaño del objeto seleccionado
- Ventana de formulario: es el área donde se diseña la interfaz gráfica, es decir, es donde se inserta electo gráficos, como botones, imágenes, casilla de verificación, cuadros de listas, etc.
- Cuadro de herramientas: presenta todos los controles necesarios para diseñar una aplicación, como cuadros de texto, etiquetas, cuadros de listas, botones de comandos, etc.
- Ventana de proyecto: muestra los elementos involucrados en el proyecto, como formularios, módulos, controles oxc, etc. Cada elemento puede seleccionarse en forma independiente para su edición.
- Ventana de posición del formulario: muestra la ubicación que tendrá el formulario en la pantalla, cuando ejecute la

aplicación. Esta ubicación puede cambiarse si se hace clic con el botón izquierdo del mouse.

- La Ventana propiedades muestra todas las propiedades del control actualmente seleccionado, en este caso muestra las propiedades del Form1, luego podemos ver que abajo dice "Form1 Form", lo que está en negrita es el nombre del objeto, y lo que le sigue es el tipo de objeto, en este caso es un Formulario (Form).

Visual Basic para aplicaciones es una combinación de un entorno de programación integrado denominado Editor de Visual Basic y del lenguaje de programación Visual Basic, permitiendo diseñar y desarrollar con facilidad programas en Visual Basic. El término "para Aplicaciones" hace referencia al hecho de que el lenguaje de programación y las herramientas de desarrollo están integrados con las aplicaciones del Microsoft Excel, de forma que se puedan desarrollar nuevas funcionalidades y soluciones a medida, con el uso de estas aplicaciones.

El Editor de Visual Basic contiene todas las herramientas de programación necesarias para escribir código en Visual Basic y crear soluciones personalizadas.

Este Editor, es una ventana independiente de Microsoft Excel, pero tiene el mismo aspecto que cualquier otra ventana de una aplicación Microsoft Office, y funciona igual para todas estas aplicaciones. Cuando se cierre la aplicación, consecuentemente también se cerrará la ventana del Editor de Visual Basic asociada.

2.29 QUE ES UNA MACRO

Una Macro son una serie de pasos que se almacenan y se pueden activar con alguna tecla de control y una letra. Las macro pueden ser de fácil creación realizándolas desde Excel y visual Basic, ya que facilitan el trabajo cuando se ejecute en repetidas ocasiones.

2.30 ENTORNO DE PROGRAMACIÓN VISUAL BASIC

Cuando se arranca Visual Basic aparece en la pantalla una configuración similar a la mostrada en la figura. En ella se pueden distinguir los siguientes elementos:

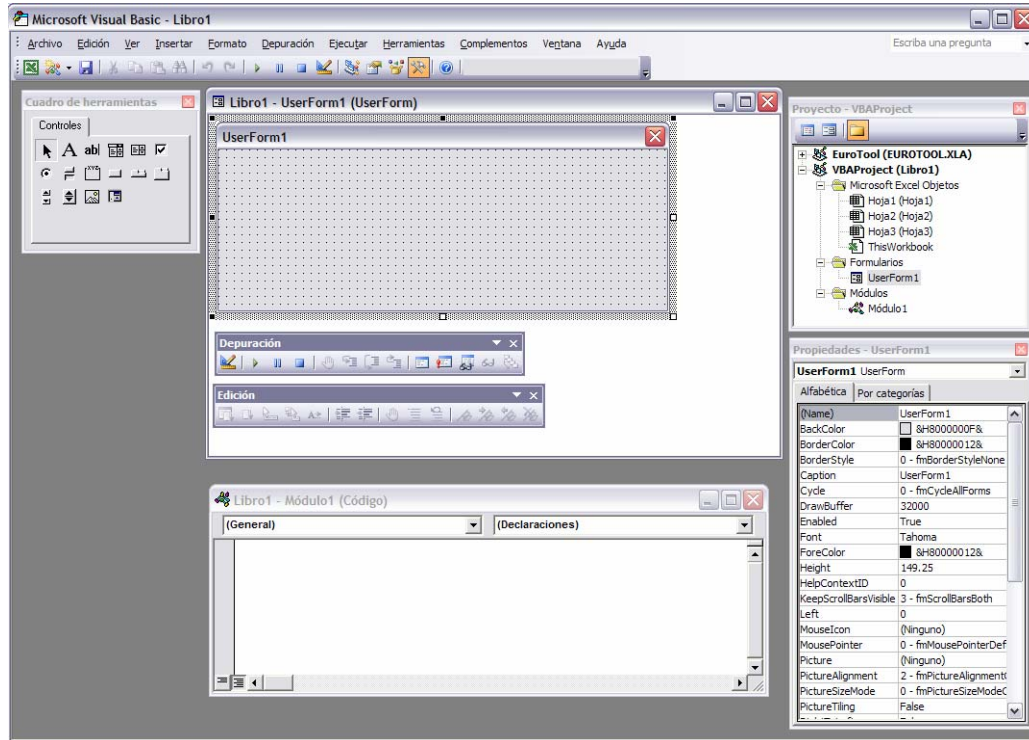


FIGURA N° 14. ENTORNO DE PROGRAMACIÓN DE VISUAL BASIC

La aplicación Visual Basic de Microsoft puede trabajar de dos modos distintos: en modo de diseño y en modo de ejecución. En modo de diseño el usuario construye interactivamente la aplicación, colocando controles en el formulario, definiendo sus propiedades, y desarrollando funciones para gestionar los eventos.

La aplicación se prueba en modo de ejecución. En ese caso el usuario actúa sobre el programa (introduce eventos) y prueba cómo responde el programa.

A continuación se pueden apreciar las imágenes de los elementos que contiene Visual Basic.

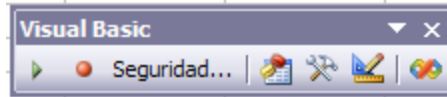


FIGURA N° 15. CUADRO DE HERRAMIENTAS

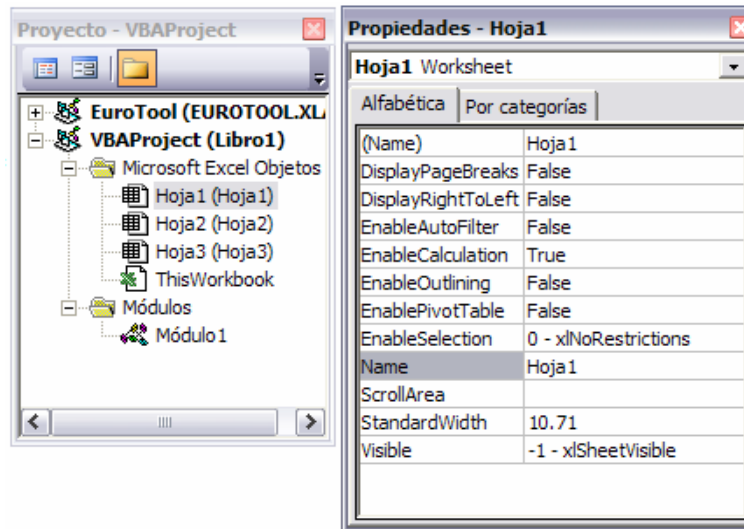


FIGURA N° 16. PROYECTO Y PROPIEDADES

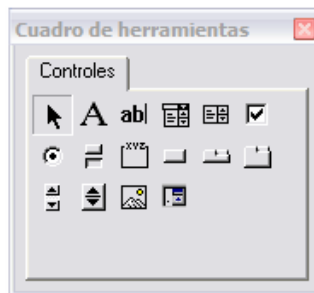


FIGURA N° 17. CUADRO DE HERRAMIENTAS



FIGURA N° 18. BARRA DE HERRAMIENTAS

Los programas *orientados a eventos* son los programas típicos de Windows, tales como Word, Excel y PowerPoint. Cuando uno de estos programas ha arrancado, lo único que hace es quedarse a la espera de las acciones del usuario, que en este caso son llamadas *eventos*.

El usuario dice si quiere abrir y modificar un fichero existente, o bien comenzar a crear un fichero desde el principio.

Visual Basic es uno de los lenguajes de programación que despiertan entre los programadores de computadoras, tanto expertos como novatos para desarrollar aplicaciones complejas en poco tiempo.

Con la información que primeramente se obtuvo acerca de los inventarios junto con Microsoft Excel en ésta investigación; a continuación se presenta el caso práctico donde se aplican los conocimientos adquiridos en la hoja de cálculo.

CAPÍTULO III

CASO PRÁCTICO: CONTROL DE INVENTARIOS Y PUNTO DE REORDEN A UNA EMPRESA.

3.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Existen en México empresas que no tienen idea de cómo deben iniciar en cuanto a las cantidades de sus productos en el inventario, así mismo, a veces les resulta fácil pedir cantidades al azar e iniciar con un stock mínimo o simplemente ordenar cuando el cliente lo pide, y casualmente el producto no está disponible el día acordado haciendo perder tiempo al cliente.

Maxx Safety S.A. de C.V. se preocupa por brindar al cliente un buen servicio; desde el momento de ingresar a las instalaciones hasta efectuar la venta, por lo regular siempre es un acertijo saber cuánto se va vender exactamente, cuántos productos van a ser devueltos; es por eso la importancia de hacer, dentro del tiempo adecuado, el punto de reorden y tener un control de inventarios; para facilitar la vida del almacén, disminuyendo costos y mejorar

sus ventas. De manera proporcional y en equilibrio a su demanda estimada.

En sus inicios en el año de 2005 Maxx Safety S.A. de C.V. se vio afectada en su inventario, pues ordenaba cantidades que no eran convenientes por que tardaban demasiado tiempo en el almacén, así mismo, el control de los productos de mayor exigencia era inadecuado porque ofrecían artículos para entrega inmediata y no existían en el stock, a causa de haber sido vendidos anteriormente.

Sin embargo, en éste capítulo se demostrará que a través de la aplicación de métodos para el control de inventarios y el cálculo del punto de reorden, las empresas podrán saber fácilmente cuándo necesitan ser surtidos sus inventarios, así como saber cuales son sus productos con mayor valor; además de llevar un control exacto de sus existencias.

3.1.1 Actividad de la empresa

Maxx Safety S.A. de C.V. es una empresa orientada básicamente a proteger a la persona, así como de su salud y seguridad dentro de la industria y el comercio, etc., mediante la venta de equipos y productos de seguridad industrial.

Tiene presente, ésta compañía las siguientes metas:

- 1-. Excelencia y eficacia a nivel de servicios.
- 2-. Precios competitivos.
- 3-. Instruir al público visitante.
- 4-. Brindar soluciones a sus inquietudes (clientes) a nivel de cuales productos son los adecuados.
- 5-. Vender productos de calidad y marcas respaldadas.

3.1.2 Organigrama del almacén

Un organigrama es la gráfica de la estructura de una organización, en este caso del almacén, en el cual se indican los puestos y por lo mismo los niveles de mando y de subordinación.

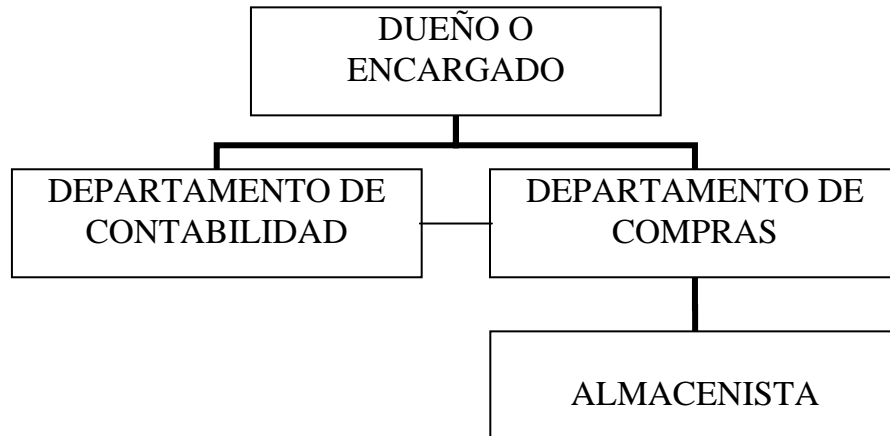


FIGURA N° 1. ORGANIGRAMA DEL ALMACÉN

El encargado del departamento de compras debe proporcionar al jefe del departamento de contabilidad, las facturas de compra a proveedores con el fin de llevar un adecuado registro y control de las operaciones.

El gerente del almacén debe solicitar al departamento de compras llevar a cabo los pedidos de mercancía a proveedores.

3.2 INTRODUCCIÓN AL INVENTARIO

Es importante conocer los materiales que van a ser inventariados ya que esta empresa se dedica primordialmente a la venta de productos terminados, por lo cual se llevara el control de éstos a través del sistema selectivo ABC que clasifica productos tomando en cuenta su valor.

3.2.1 Descripción de políticas del almacén

Las políticas del inventario de la empresa se fundamentan de acuerdo a sus necesidades presentando a continuación las que desea tener, de acuerdo con el capital invertido.

Políticas en cuanto a adquisición de mercancía:

TABLA No.8 POLÍTICAS DE ENTRADA AL ALMACEN

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTO DE TRABAJO, AYUDA VISUAL
1	Departamento de compras	Entrega pedido al almacenista.	
2	Almacenista	Recibe pedido y espera la entrega los bienes.	
3	Proveedores	Envía los bienes solicitados al almacén.	
4	Almacenista	Recibe el pedido y revisa factura original contra el pedido.	Entrada.
5	Almacenista	Se hace la pregunta de ¿el material entregado se encuentra en buen estado? a) Si. Ver (7) b) No. Ver (6)	
6	Almacenista	Si el material no se encontró en buen estado se regresa al proveedor. Ver (3).	
7	Almacenista	Se hace la pregunta de si ¿se entregó todo el material? a) Si. Ver (10) b) No. Ver (8)	
8	Almacenista	Si el material fue entregado incompleto se elabora el formato de control de entregas parciales.	Control de entregas parciales.
9	Almacenista	Archiva el formato de control de entregas y espera la parte faltante del pedido.	
10	Almacenista	Si el material está completo sella la factura de recepción que debe incluir la fecha, el número de pedido, firma y número de factura. Toma la copia.	
11	Departamento de compras	Recibe factura original y manda al departamento de contabilidad.	
12	Almacenista	Registra en el sistema las entradas.	Excel.
13	Almacenista	Acomoda el material en estantes de acuerdo a la clasificación correspondiente.	A, B y C.
14	Departamento de Contabilidad	Confirma los datos de factura en el sistema.	Excel.
15	Departamento de Contabilidad	Revisa productos A, B, C en sistema y realiza el punto de reorden.	Excel.
16	Departamento de Contabilidad	Imprime y entrega entradas.	
17	Departamento de Contabilidad	Archiva, factura pedido y formato de entrada.	

De los indicadores

Tamaño del pedido:

Para determinar el tamaño del pedido se debe seguir la siguiente mecánica:

- 1.- Establecer el stock de seguridad o nivel mínimo.

- 2.- Determinar el punto de reorden.
 - 3.- Establecer el nivel máximo de existencias.
 - 4.- Determinar el tamaño del pedido.
- TDP = Nivel máximo - nivel mínimo.

Tarjeta de estante:

La tarjeta de estante es un formato que será usado por el almacenista para llevar un control actualizado y estricto del manejo de los materiales y suministros del almacén. En este formato se incluyen datos del código del bien, clasificación, la descripción sencilla, su nivel mínimo y nivel máximo, así como el detalle de los movimientos que se den, como son: entradas, salidas, la fecha y su referencia, dando datos del saldo de cada bien.

Esta tarjeta deberá estar pegada en cada estante y debe estar una por cada bien. El formato de tarjeta se incluye en el apartado correspondiente a la sección de anexos de este documento.

Ejemplo:

CONTROL DE EXISTENCIAS		ARTÍCULO:			REF:				
CLASIFICACIÓN:		UNIDAD:		MÍNIMO:		MÁXIMO:			
PROVEEDOR:									
FECHA	CODIGO	CANTIDADES			VALOR UNITARIO		MONTO TOTAL		
		Entrada	Salida	Existencia	Entrada	Salida	Debe	Haber	Saldo

FIGURA N° 2. TARJETA DE ESTANTE

Evaluación de proveedores:

Para evaluar a los proveedores, se utilizará el formato denominado evaluación de proveedores con el que se buscará de manera bimestral calificar aspectos relevantes la actuación y

servicio de proveedores. Anotando el número de pedidos formalizados en el período a evaluar.

Ejemplo:

EVALUACION DE PROVEEDORES						
PERIODO:			IMPUESTO:			N° 00000001
PROVEEDOR	Material	Tiempo de entrega	Pago	N° de pedido	Descuento que ofrece	Monto

FIGURA N° 3. EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

Entregas parciales:

El formato de Control de entregas parciales servirá para controlar las entregas de los proveedores e identificar posibles faltantes en la entrega del pedido, así como posibles informes de mercancías en tránsito.

Mismo que tendrá una relación importante para evaluar al proveedor en el formato respectivo.

Este formato puede ser de cualquier tipo, siempre y cuando contenga lo siguiente: nombre del proveedor, número de pedido, número de partida de los artículos, fecha de recepción del pedido, la cantidad que se recibió efectivamente y el saldo pendiente de entregar.

3.2.2 Clasificación de productos ABC

Esta empresa vende productos como: zapatos industriales, extintores, uniformes, accesorios, soldadura y señalamientos, de los cuales derivan productos con determinadas características que cumplen con los requisitos adecuados para el desarrollo en la seguridad. La clasificación de los productos para Maxx Safety S.A.

de C.V. se apoyará conforme al sistema selectivo ABC, quedando como sigue:

Productos A: Los artículos de alto valor, que representan el 75% de la inversión total en inventarios, pero solo el 10% del número de artículos mantenidos en inventario. Quedan dentro de ésta clasificación los que protejan los pies, el cuerpo y extintores.

Productos B: Los artículos de valor medio, que representan el 20% de la inversión total en inventarios, y el 30% de los artículos que se mantienen en el inventario. Los que protejan los ojos, oídos, boca, cabeza, accesorios de soldadura.

Productos c: Los artículos de bajo valor, que representan solo el 5% de la inversión total en inventarios, y el 60% del número total de artículos que hay en inventario. Los que sirven para señalar, delimitar, y advertir acciones para evitar caos.

Productos A	Productos B	Productos C
Bota de hule	Bandas	Alarmas contra incendio
Camisola	Cabezal	Banderolas
Chalecos reflejantes	Caretas	Barbiquejos
Extintores	Cascos	Botiquines
Impermeable	Fajas	Cartuchos
Overoles	Gafas	Cofias
Pantalón	Goggles	Cordolentes
Uniformes	Guantes	Cristales
Zapatos	Lentes	Detectores de humo
	Líneas de vida	Discos de desbaste
	Mangas	Mascarillas
	Mangueras	Micas
	Pinzas	Respiradores
	Polainas	Señalamientos
	Porta electrodo	Tapones auditivos
	Respirador	Tizas
	Sorderas	Torreta
	Tenazas	Traficonos
	Soldadura	Tuercas
		Cubreboca
		Trafitambo
		Malla delimitadora

De la selección ya obtenida, los productos cuentan con determinadas características, es decir, colores, medidas, tallas, numero, amperaje, material elaborado, cantidad y alguna descripción que lo haga especial. Es por eso que al momento de elaborar en Excel la introducción de datos, la tabla debe contar con estas características, para una mejor ubicación del artículo que se esté buscando en determinado momento, así como hacer lo mas fácil posible el manejo de cada producto, adhiriéndoles a los grupos de artículos algún numero de serie.

3.2.3 Lote Económico

Estos inventarios se piden en tamaño de lote porque es más económico hacerlo, que pedirlo cuando sea necesario satisfacer la demanda; además de optimizar los costos de adquisición, se pide en determinado tiempo y es conocido como Lote Económico con abastecimiento global. Se utiliza la siguiente formula:

$$\text{Lote Económico} = \sqrt{\frac{2(D)(C_p)}{(C_m)(C_u)}}$$

Donde:
 LE = Cantidad a pedir que minimiza los costos
 D = Demanda
 Cp = Costo de Pedir (ordenar)
 Cm = Costo de mantenimiento
 Cu = Costo Unitario

Se aplica la formula para saber qué cantidad de Lote tiene que ser ordenada para minimizar los costos del inventario.

3.2.4 Punto de reorden

La empresa determina el momento para solicitar los pedidos. La empresa ideó un punto de reorden que considera el plazo

necesario para ordenar y recibir pedidos. Ya que tiene una tasa de uso constante de inventario, el punto de reorden se calcula:

Punto de reorden = plazo para ordenar y recibir pedidos en días
X uso diario ó

Punto de re orden = Plazo de tiempo en semanas x Consumo semanal

Por ejemplo, si la empresa sabe que requiere 2 semanas para ordenar y recibir un pedido y usa 500 guantes por semana (26,000/52 semanas que tiene el año), El punto de reorden de Maxx Safety, o el nivel de inventario al cual debería colocarse una orden por semana sería:

Punto de Reorden = Plazo de tiempo en semanas X Consumo semanal

Punto de Reorden = 2 x 500

Punto de Reorden = 1,000 guantes

Por lo tanto, si ocurre un intervalo de tiempo de 2 semanas entre la orden y la entrega, Maxx Safety deberá colocar la orden cuando haya 1,000 guantes disponibles.

Al final del periodo de producción y de embarque de 2 semanas, el saldo del inventario disminuirá a cero pero justamente en ese momento llegará la orden de nuevos guantes. La decisión de cuándo colocar una orden suele expresarse en términos de un punto de reorden, es decir, el nivel de inventario en el cual debe colocarse la orden.

3.3 INTERACCIÓN EN EXCEL

Para facilitar el trabajo se requirió del programa ya conocido anteriormente Microsoft Excel, donde se hace la introducción de comandos y fórmulas para obtener los resultados esperados.

3.3.1 Creación de la Hoja1

Se recomienda abrir Microsoft Excel e ir guardando la información de la siguiente manera: en Archivo buscamos botón Guardar como y se escribe un nombre para el archivo seguido de aceptar.

Antes que nada se debe escribir el nombre de las celdas en la columna B y F, así mismo dejar un espacio en blanco en la columna D y G para su posterior introducción de datos, en la celda B7 se escribirá Nombre de artículo, B9 Artículo, B11 Marca, B14 Descripción del artículo, B17 Proveedor, B20 Costo de compra, B22 Precio de venta, B24 Impuesto, B26 Descuento, B28 Cantidad de existencias, B30 Stock máximo, B32 Stock mínimo; en cuanto a la columna F se escribirá: en F20 Clase, F22 Unidad, F24 Talla, F26 Número, F28 Fecha de entrada con su respectivo espacio en blanco en H28.

En la hoja1 se selecciona un rango de 30 filas por 9 columnas (30Fx9C) que es igual de A5 a I34 ó A5:I24, con el botón derecho del mouse se le da un clic y se va a "formato de celdas" donde se le aplicará un contorno al cuadro de introducción de datos y de la misma manera se le dará margen a cada una de las celdas donde se hará la introducción de datos seleccionando antes D7, D9, D11, D14, D17, D20, D22, D24, D26, D28, D30, D32, G20, G22, G24,G26 y H28. Los márgenes de cada columna o fila, pueden ser los deseados.

Las instrucciones anteriores para la Hoja1 en cuanto a la introducción de datos quedarán como lo muestra la figura N°4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
5	INTRODUCCION DE DATOS								
6									
7		CLAVE DE ARTICULO		<input type="text"/>					
8		ARTICULO		<input type="text"/>					
9		MARCA		<input type="text"/>					
10									
11		DESCRIPCION DEL ARTICULO		<input type="text"/>					
12									
13		PROVEEDOR		<input type="text"/>					
14									
15		COSTO DE COMPRA		<input type="text"/>		CLASE		<input type="text"/>	
16									
17		PRECIO DE VENTA		<input type="text"/>		UNIDAD		<input type="text"/>	
18									
19		IMPUESTO		<input type="text"/>		TALLA		<input type="text"/>	
20									
21		DESCUENTO		<input type="text"/>		NUMERO		<input type="text"/>	
22									
23		CANTIDAD DE EXISTENCIAS		<input type="text"/>		FECHA DE ENTRADA		<input type="text"/>	
24									
25		STOCK MAX		<input type="text"/>					
26									
27		STOCK MIN.		<input type="text"/>					
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									

FIGURA N° 4. INTRODUCCIÓN DE DATOS

Del lado derecho en la misma hojal de K4:Q29 se harán las listas para la validación, donde más adelante se utilizaran para las celdas determinadas en la introducción de datos. En estas celdas se rotula para tener un indicador que distinga a cada una, en este caso son nombradas: clase, unidad, talla, número, y artículo; y hacia abajo cada una contiene su descripción correspondiente.

Estas listas se pueden ocultar seleccionándolas y con el botón derecho del mouse sobre el área seleccionada se da un clic y se elige la opción Ocultar.

Si se desea ingresar algún nuevo registro en las columnas O,P y Q, se debe guardar los cambios para que aparezca en la opción de la lista desplegable dentro del cuadro Introducción de datos.

	K	L	M	N	O	P	Q
4	CLASE	UNIDAD	TALLA	NUMERO	ARTICULO	MARCA	PROVEEDOR
5	-	-	-	-	-	-	-
6	A	CMS.	CH.	2	ARNES	AIR SOFT	CALZADO CHAVITA SA DE CV
7	B	KG.	MED.	2.5	BANDAS	ALEAR	RHINO BOOTS SA DE CV
8	C	LTS.	GDE.	3	BOTAS DE HULE	ALLISON	INFRA SA DE CV
9		MTS.	XL	3.5	CAMISOLA	BERRENDO	JORGE JULE HINDS
10		PAR.	XXL	4	CAPUCHA	CATERPILLAR	GUANTES HERNANDEZ SA DE CV
11		PZA.	XXXL	4.5	CARETA	DICKIES	ESPOMEGA SA DE CV
12				5	CASCOS	EXTIMPAR	EXTIMPAR SA DE CV
13				5.5	CHALECO	GTH	INGRESAR NUEVO
14				6	EXTINTORES	HERNANDEZ	INGRESAR NUEVO
15				6.5	FAJA	HOWART LEIGHT	INGRESAR NUEVO
16				7	GUANTES	INFRA	INGRESAR NUEVO
17				7.5	IMPERMEABLE	JYRSA	INGRESAR NUEVO
18				8	LENSES	MSA	INGRESAR NUEVO
19				8.5	MANDIL	OMEGA	INGRESAR NUEVO
20				9	MASCARILLAS	REBSTER	INGRESAR NUEVO
21				9.5	OREJERAS	RESISTEX	INGRESAR NUEVO
22				30	OVEROL	RHINO	INGRESAR NUEVO
23				30.5	PANTALON	TITANIC	INGRESAR NUEVO
24				31	SEÑALAMIENTOS	VAN VIEN	INGRESAR NUEVO
25				31.5	SERIGRAFIA	WILLSON	INGRESAR NUEVO
26					SOLDADURA	INGRESAR NUEVO	INGRESAR NUEVO
27					SORDERAS	INGRESAR NUEVO	INGRESAR NUEVO
28					TAPON AUDITIVO	INGRESAR NUEVO	INGRESAR NUEVO
29					ZAPATO	INGRESAR NUEVO	INGRESAR NUEVO
30							
31							
32							
33							
34							

FIGURA N° 5. LISTA DE DATOS

Para que funcione la opción de selección de material ABC, se selecciona la celda G20 que es igual a Clase, se va a datos y seguido de un clic en validación, ingresando a un recuadro llamado "Validación de datos", y se selecciona en **permitir** la opción "lista" y en **origen** se va a seleccionar el rango de celdas K4:Q29 que indicará solamente aceptar una de estas tres opciones en esa celda, y se da **aceptar**.

Lo mismo debe hacerse con unidad, talla, número, y artículo. De este modo cuando se introduzcan datos deberán ser los que existan en la lista.

En caso de necesitar más espacios para introducir más caracteres, se debe considerar agrandar la fórmula que valida los datos para la lista desplegable.

En la celda H28 nombrada Fecha de entrada, se recomienda introducir la formula =HOY()ENTER, de modo que se introducirá la fecha de ese mismo día.

En las celdas donde se introducirá moneda, porcentaje o simplemente numerología, para que tenga el modo correcto, se debe seleccionar la celda y con el botón derecho del mouse se va a "formato de celdas" y en la pestaña **Número** se selecciona la categoría deseada, se da aceptar.

La hojal cuenta con botones de mando creados en Visual Basic desde Excel.

1. Para elaborar el botón **GUARDAR** es necesario ir al menú de Ver, Barra de herramientas y seleccionar Cuadro de controles y aparecerá la imagen de abajo.

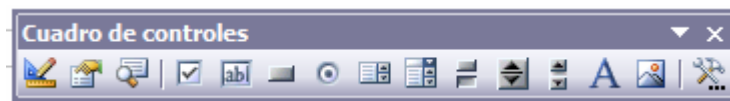


FIGURA N° 6. CUADRO DE CONTROLES

2. Se Selecciona el "Botón de comando", se arrastra y se dibuja.
3. Se le introduce el nombre de **GUARDAR** con la opción del botón derecho del mouse seleccionando "Objeto botón de comando" seguido de modificar, el botón queda listo para grabarle una macro.

GUARDAR

FIGURA N° 7. BOTÓN DE COMANDO GUARDAR

4. Sobre el botón **BORRAR** se da un clic con el botón derecho del mouse y se elige Asignar macro.
5. Se le introduce un nombre a la nueva macro, por ejemplo **GUARDAR** y se acepta.

6. Se da doble clic sobre el botón de comando y se abre Microsoft Visual Basic.

Se deben insertar tres módulos para que el botón **GUARDAR** funcione correctamente, para introducir un nuevo módulo, dentro del menú de Microsoft Visual Basic se elige la opción insertar seguida de Módulo.

En el primer módulo se deben escribir los comandos que parecen en la imagen y después de cada introducción de datos se recomienda guardar los cambios.

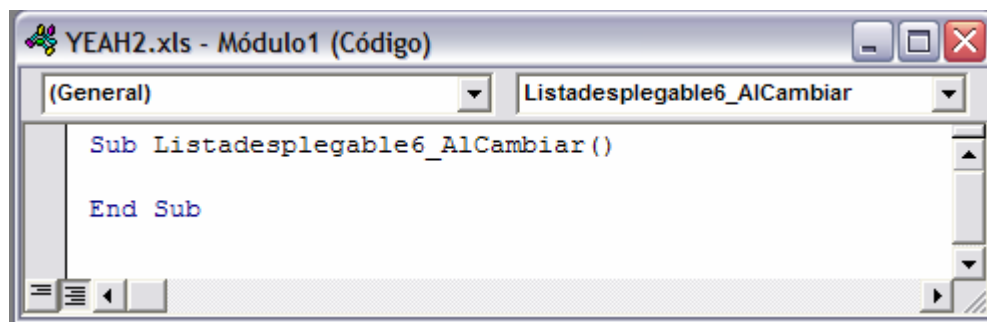


FIGURA N° 8. MÓDULO UNO

En el segundo módulo se graba una macro desde el menú de Visual Basic de Herramientas y grabar macro, con el nombre Controldenúmero17_AlCambiar, esto ayudada a que funcione la siguiente macro. Se guardan los cambios quedando como sigue:

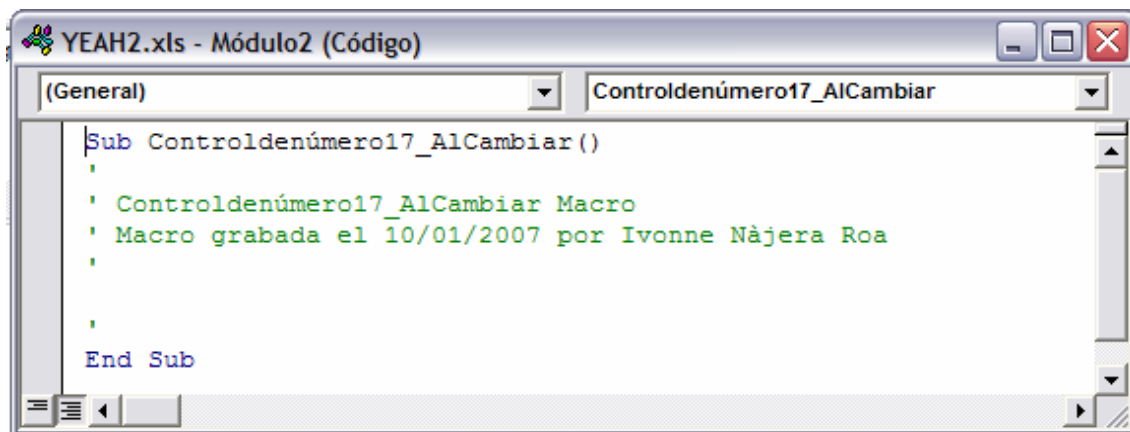
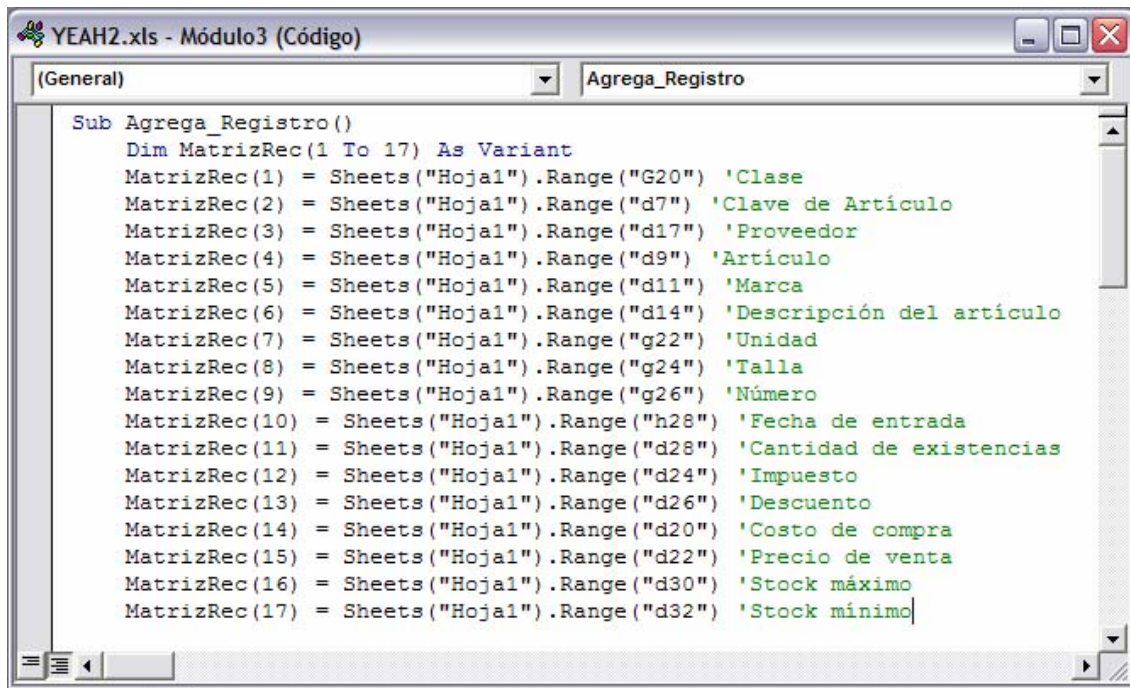


FIGURA N° 9. MÓDULO DOS

Para el tercer Módulo que abrirá la misma ventana donde se introducirán los comandos, que significan: crear en una MatrizRec con valores del 1 al 17, que se toma de la Hoja1 la celda G20 como clase y así sucesivamente dependiendo el orden en que se desee guardarlas y al final con un apóstrofe por consecuencia es representado en color verde, se le pone el nombre de la celda para diferenciar quedando como sigue:



```

Sub Agrega_Registro()
  Dim MatrizRec(1 To 17) As Variant
  MatrizRec(1) = Sheets("Hoja1").Range("G20") 'Clase
  MatrizRec(2) = Sheets("Hoja1").Range("d7") 'Clave de Artículo
  MatrizRec(3) = Sheets("Hoja1").Range("d17") 'Proveedor
  MatrizRec(4) = Sheets("Hoja1").Range("d9") 'Artículo
  MatrizRec(5) = Sheets("Hoja1").Range("d11") 'Marca
  MatrizRec(6) = Sheets("Hoja1").Range("d14") 'Descripción del artículo
  MatrizRec(7) = Sheets("Hoja1").Range("g22") 'Unidad
  MatrizRec(8) = Sheets("Hoja1").Range("g24") 'Talla
  MatrizRec(9) = Sheets("Hoja1").Range("g26") 'Número
  MatrizRec(10) = Sheets("Hoja1").Range("h28") 'Fecha de entrada
  MatrizRec(11) = Sheets("Hoja1").Range("d28") 'Cantidad de existencias
  MatrizRec(12) = Sheets("Hoja1").Range("d24") 'Impuesto
  MatrizRec(13) = Sheets("Hoja1").Range("d26") 'Descuento
  MatrizRec(14) = Sheets("Hoja1").Range("d20") 'Costo de compra
  MatrizRec(15) = Sheets("Hoja1").Range("d22") 'Precio de venta
  MatrizRec(16) = Sheets("Hoja1").Range("d30") 'Stock máximo
  MatrizRec(17) = Sheets("Hoja1").Range("d32") 'Stock mínimo

```

FIGURA N° 10. MÓDULO TRES

Dentro del mismo módulo, abajo de estos registros se introducirán los siguientes comandos lo cual significa que: transportará a la Hoja2 en fila, iniciando en la celda 1 los datos guardados del 1 al 17 de la matriz y borrará automáticamente de la Hoja1 los datos al presionar el botón **GUARDAR**, es muy importante guardar los cambios. El módulo tres finaliza como lo muestra la figura N°11.

```

Set TransRangoFila = Sheets("hoja2").Cells(1).CurrentRegion
FilaNueva = TransRangoFila.Rows.Count + 1
For i = 1 To 17
    With Sheets("hoja2")
        .Cells(FilaNueva, i).Value = MatrizRec(i)
    End With
Next i
Range("d7").Select
Selection.ClearContents
Range("d9").Select
Selection.ClearContents
Range("d11").Select
Selection.ClearContents
Range("d14").Select
Selection.ClearContents
Range("d17").Select
Selection.ClearContents
Range("D20").Select
Selection.ClearContents
Range("G20").Select
Selection.ClearContents
Range("G22").Select
Selection.ClearContents
Range("G24").Select
Selection.ClearContents
Range("G26").Select
Selection.ClearContents
Range("D22").Select
Selection.ClearContents
Range("D24").Select
Selection.ClearContents
Range("D26").Select
Selection.ClearContents
Range("D28").Select
Selection.ClearContents
Range("H28").Select
Selection.ClearContents
Range("D30").Select
Selection.ClearContents
Range("D32").Select
Selection.ClearContents
Range("D7").Select

End Sub

```

FIGURA N° 11. MÓDULO TRES CONTINUACIÓN

El botón borrar de la Hoja1 se producirá a través de una macro que se grabará como sigue:

1. Seleccionar del menú Ver la Barra de herramientas seguido de cuadro de controles.
2. Se Selecciona el "Botón de comando", se arrastra y se dibuja.

3. Se le introduce el nombre de **BORRAR** con la opción del botón derecho del mouse seleccionando "Objeto botón de comando" seguido de modificar, el botón queda listo para grabarle una macro.

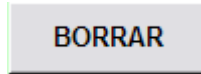


FIGURA N° 12. BOTÓN DE COMANDO BORRAR

4. Sobre el botón **BORRAR** se da un clic con el botón derecho del mouse a continuación se elige Asignar Macro.
5. Se le introduce un nombre a la nueva macro, por ejemplo **BORRAR** y se acepta.
6. Ahora exclusivamente se deben seleccionar los rangos D7,D9:F9,D11:E11,D14:H15,D17:F17,D20,D22,D24,D26,D28,D30,D32,G20,G22,G24,G26,H28; es decir, las celdas que están destinadas para la introducción de los datos. Para seleccionar todas a la vez es recomendable ir presionando Control+clic en la celda deseada.
7. Seleccionadas todas las celdas con el botón derecho del mouse se da clic sobre la celda D7 y se presiona Borrar contenido seguido de volver a seleccionar la celda D7.
8. Para finalizar la macro, se presiona del menú Herramientas, la opción macro y Detener grabación.

Ahora dentro de Microsoft Visual Basic el Módulo cuatro, pertenece al botón de comando nombrado **GUARDAR**, apareciendo de la siguiente manera:

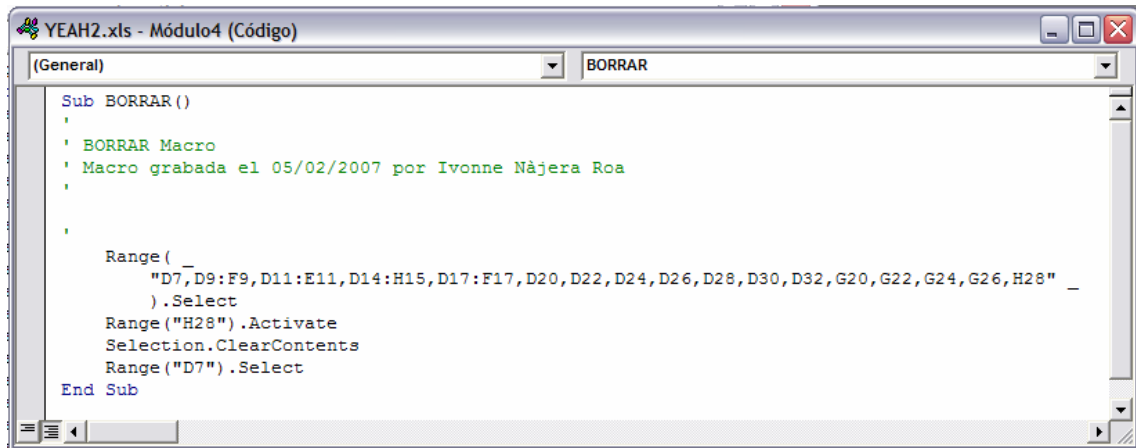


FIGURA N° 13. MÓDULO CUATRO

3.3.2 Creación de la Hoja2

En la Hoja2 se hará lo mismo para detallar y ponerles el contorno para la elaboración de las cédulas. En este caso se utilizó:

Del rango A3:J3 nombrado Clasificación ABC y descripción se destinaron los siguientes caracteres que se irán guardando automáticamente conforme sean introducidos en la Hoja1 quedando como sigue:

A3 Clase
 B3 Clave de artículo
 C3 Proveedor
 D4 Artículo
 E4 Marca
 F4 Descripción del artículo
 G4 Unidad
 H4 Talla
 I4 Número
 J3 Fecha de entrada

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	CLASIFICAR		CLASIFICACION A, B, C Y DESCRIPCION							
3				CARACTERISTICAS						
4	CLASE	CLAVE DE ARTICULO	PROVEEDOR	ARTICULO	MARCA	DESCRIPCION DEL ARTICULO	UNIDAD	TALLA	NUMERO	FECHA DE ENTRADA
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										

NOTA: 1. Al presionar el boton CLASIFICAR los articulos se acomodaran de la A a la C.
2. La formula de Y,Z,AA se deberá arrastrar después de haber introducido el artículo

FIGURA N° 14. HOJA2 CLASIFICACIÓN ABC Y DESCRIPCIÓN

Por otro lado, cuando ya existan varios artículos y se requiera clasificarlos de forma que aparezcan primero los de clase A, seguidos B y C, se pueden ordenar manual o automáticamente, para hacerlo de manera sencilla y no tener que estar haciendo el mismo proceso cada que se desee clasificar, se elaborará el botón **CLASIFICAR**.

Se debe grabar una macro de la siguiente manera:

1. Selecciona del menú Herramientas, macro, grabar nueva macro...
2. Se abre una ventana, se le pone el nombre **CLASIFICAR** y aceptar.
3. Se selecciona de A3:AA100, que esto indicará el rango que va a hacer ordenado en el futuro.
4. Seguido de la opción del menú Datos, Ordenar y ordenar por columna A y se selecciona SI en la opción que pregunta si tiene fila de encabezamiento y se acepta.

5. Luego se selecciona una celda, para que se deseccionen las celdas, y se va a Herramientas, Macro, Detener macro.

De esta forma ya está elaborada la macro que hará funcionar el botón **CLASIFICAR** y se ordenarán los productos por clasificación ABC cada vez que se presione.

CLASIFICAR

FIGURA N° 15. BOTÓN DE COMANDO CLASIFICAR

Si se da clic sobre el menú Herramientas de Microsoft Excel, y se selecciona Macro seguido de Editor de Visual Basic, se podrá observar el módulo cinco, con los comandos que realiza el botón **CLASIFICAR** tal como se muestra en la figura N°16.

```

Sub CLASIFICAR()
'
' CLASIFICAR Macro
' Macro grabada el 06/02/2007 por Ivonne Nájera Roa
'
'
Range("A5:AA100").Select
Selection.Sort Key1:=Range("A6"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom, _
    DataOption1:=xlSortNormal
Range("A3:A4").Select
End Sub

```

FIGURA N° 16. MÓDULO CINCO

En caso de tener mas de cien filas ocupadas por artículos dentro de la Hoja2, se deberá modificar en el Editor de Visual Basic el módulo cinco en vez de Range("A5:AA100") será Range("A5:AA500"), ampliando el rango de selección de 100 a 500.

Del rango K4:AA4 llamado control y punto de reorden, se dividió a partir de S4:X4 para datos estimados:

S4 plazo de tiempo en semanas
T4 consumo semanal
U4 demanda
V4 costo de pedir
W4 costo de mantenimiento
X4 costo unitario

Y del rango K4:R4 se destinó lo que se refiere al punto de reorden, lote económico y otros quedando de la siguiente manera:

K4 Cantidad en existencias
L4 Impuesto
M4 Descuento
N4 Costo de compra
O4 Precio de venta
P4 Stock máximo
Q4 Stock mínimo
R4 Precio de venta con impuesto
Y4 N° de órdenes
Z4 Lote económico
AA4 Punto de reorden
AB4 ¿Nuevo pedido?

	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1	CONTROL Y PUNTO DE REORDEN																	
2	CONTROL Y PUNTO DE REORDEN																	
3	DATOS ESTIMADOS																	
4	CANTIDAD EN EXISTENCIAS	IMPUESTO	DESCUENTO	COSTO DE COMPRA	PRECIO DE VENTA	STOCK MAX	STOCK MIN	PRECIO DE VENTA CON IMPUESTO	PLAZO DE TIEMPO EN SEMANAS	CONSUMO SEMANAL	DEMANDA	COSTO DE PEDIR	COSTO DE MANTENIMIENTO	COSTO UNITARIO	N DE ORDENES + (D/LE)	LOTE ECONOMICO (LE) = $\sqrt{\frac{2(D)(Cp)}{(Cm)(Cv)}}$	PUNTO DE REORDEN	¿ NUEVO PEDIDO?
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		

FIGURA N° 17. HOJA2 CONTROL Y PUNTO DE REORDEN

De la celda S5:X5 los datos estimados se introducirán desde ahí, tomando en cuenta que el costo de mantenimiento, es decir, la celda W5, se pondrá en porcentaje.

En la celda R5 nombrada precio de venta con impuesto, se le introduce la formula =O5*L5+O5 que significa: precio de venta x impuesto + precio de venta, de esta forma sencilla se obtendrá el resultado para esa celda. Se arrastra hasta donde terminen los artículos.

Para la celda Y5 se considera la formula =SI(\$U5>0,\$U5/\$Z5,"0")que quiere decir: si la demanda mayor igual a cero, divide la demanda entre lote económico, si no entonces cero.

Aquí se utiliza la función SI para evitar el error #¡DIV/0!, de otro modo si se considera solo introducir =U5/Z5 cuando no haya demanda, el resultado será el error #¡DIV/0! en lugar de cero.

El lote económico en la celda Z5 se obtiene introduciendo la formula =SI(\$U5>0,RAIZ((2*\$U5*\$V5)/(\$W5*\$X5)),"0" donde multiplica: 2 x demanda x costo de pedir entre la multiplicación de costo de mantenimiento x costo unitario sacando raíz al resultado. Esta fórmula también se arrastra.

El **punto de reorden** para la celda AA5 solo se tiene que introducir la fórmula = $\$S5*\$T5$ que multiplica: plazo de tiempo en semanas x consumo semanal, y se arrastra abajo de modo que se copie la fórmula a las siguientes celdas.

En la celda AB5 se introducirá la fórmula =SI($\$K5<=\$Q5$,"HACER PEDIDO","MERCANCIA ESTABLE") que indica que si el nivel de existencias es menor o igual al stock mínimo la mercancía se encuentra estable, de otro modo se debe hacer pedido.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	CLASIFICAR		CLASIFICACION A, B, C Y DESCRIPCION								
2											
3	CARACTERISTICAS										
4	CLASE	CLAVE DE ARTICULO	PROVEEDOR	ARTICULO	MARCA	DESCRIPCION DEL ARTICULO	UNIDAD	TALLA	NUMERO	FECHA DE ENTRADA	
5	A	1STO1	RHINO BOOTS SA DE CV	ZAPATO	RHINO	CAFÉ	PAR.	-	-	4	06/02/2007
6	A	97KM01	RHINO BOOTS SA DE CV	ZAPATO	RHINO	SUELA TRACTORA	PZA.	-	-	-	06/02/2007
7	A	57HKLA	ESPOMEGA SA DE CV	ARNES	JYRSA	AMARILLO CON TRES AROS	PZA.	MED.	-	-	06/02/2007
8	B	KM0176	RHINO BOOTS SA DE CV	ZAPATO	RHINO	CAFÉ SUELA LIGERA	PAR.	-	-	5	06/02/2007
9	B	3245HT	INFRA SA DE CV	CASCOS	INFRA	ALA ANCHA	PZA.	-	-	-	06/02/2007
10	B	ASDFG12	EXTIMPAR SA DE CV	EXTINTORES	EXTIMPAR	P.Q.S. 9K.G	PZA.	-	-	-	06/02/2007
11	B	QWERT54	INFRA SA DE CV	SORDERAS	ALLISON	40 DECIBELES	PZA.	-	-	-	06/02/2007
12	C	98DJKL	JORGE JULE HINDS	CAMISOLA	RESISTEX	AZUL MARINO	PZA.	MED.	-	-	06/02/2007
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

FIGURA N° 18. HOJA2 CLASIFICACIÓN ABC Y DESCRIPCIÓN

A partir de la celda A5 se irán guardando los datos introducidos en la Hoja1 ya que es la celda que se encuentra sin caracteres.

Esta Hoja no es para introducir datos, pues para eso es la Hoja1, desde aquí es recomendable sólo hacer mínimas modificaciones o imprimir el inventario total.

3.3.3 Creación de la Hoja3

En la Hoja3 se va a señalar la cantidad de artículos existentes en el almacén, por lo que desde la celda B4:D6 se

elaborará un cuadro de clases ABC tal como se muestra en la imagen.

	B	C	D
4	CLASE		
5	A	B	C
6	0	0	0

FIGURA N° 19. CANTIDAD DE ARTÍCULOS POR CLASE

En la fila 6 se introducirá una fórmula que cuente la clasificación ABC de la Hoja2, de forma que los datos para la gráfica serán a partir de las clases que hay de cada artículo en la Hoja2, se colocará en la celda B6 =SUMA(SI(Hoja2!\$A5:\$A100="A",Hoja2!\$K5:\$K100)) seguido de un control shift izquierdo y enter que la convertirá en matriz, y aparecerá con el símbolo de llaves{} al principio y al fin de la fórmula; dicha cuestión significa que debe contar si en la Hoja2 de la celda A5 a la A100 hay letras A y deberá sumar de las letras A la cantidad de existencias que hay en la columna K5 a K100, en la celda C6 se pondrá la misma fórmula con excepción de la A entre las comillas, colocando una B quedando así: {=SUMA(SI(Hoja2!\$A5:\$A100="B",Hoja2!\$K5:\$K100))}, y para D6 será {=SUMA(SI(Hoja2!\$A5:\$A100="C",Hoja2!\$K5:\$K100))}, consideremos que el rango A5:A100 puede ser más grande, es decir, ampliarla hacia abajo por ejemplo: A5:A500 dependiendo de tantos artículos existan en el inventario.

A continuación se elige del menú **Insertar** la opción **Gráfico** dando paso a que el Asistente para gráficos aparezca; y nos encontramos en el paso 1 de 4, se opta por escoger un tipo de gráfico y siguiente.

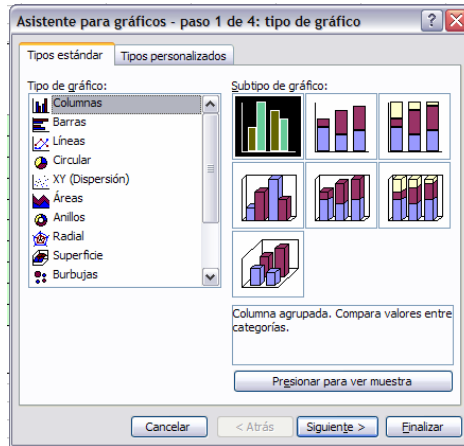


FIGURA N° 20. ASISTENTE PARA GRÁFICOS

En el siguiente paso se debe seleccionar el rango de datos como lo muestra la imagen, considerando los datos de clasificación ABC en la Hoja3. Ejemplo Rango de datos =Hoja3!\$B\$5:\$D\$6 y presiona **siguiete**.

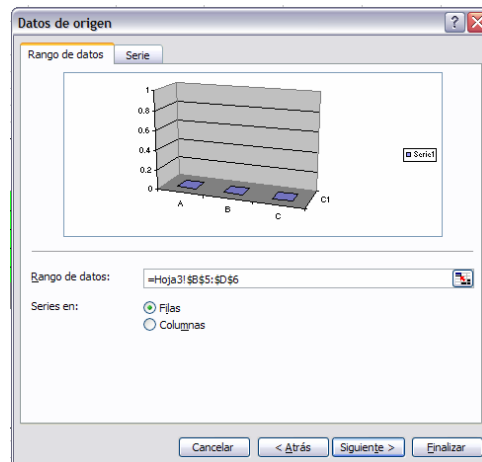


FIGURA N° 21. DATOS DE ORIGEN DEL GRÁFICO

En el paso 3 de la elaboración del gráfico se debe escribir el título del gráfico "clasificación" y en el eje de valores (Y)"cantidad de artículos", **siguiete**.

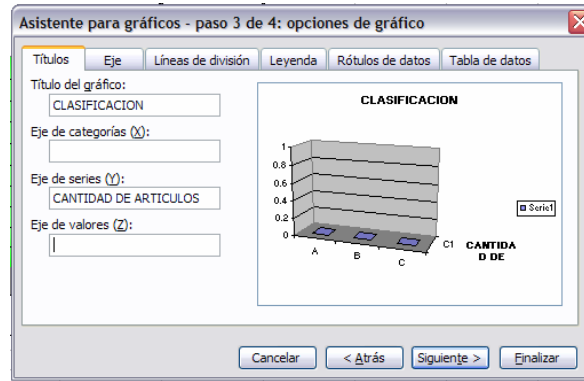


FIGURA N° 22. OPCIONES DE GRÁFICO

Para finalizar el gráfico se seleccionan las opciones tal y como se ven en la imagen seguido de **Finalizar**.

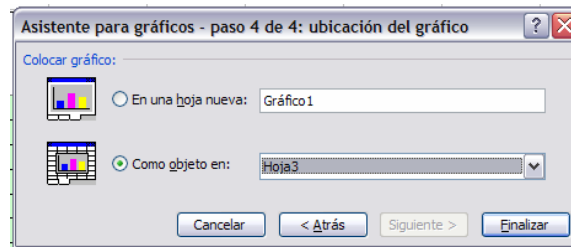


FIGURA N° 23. UBICACIÓN DEL GRÁFICO

Y se obtiene el resultado que mostrará los niveles de artículos ABC. Esta gráfica se puede modificar de acuerdo a los colores, tamaño y forma deseada.

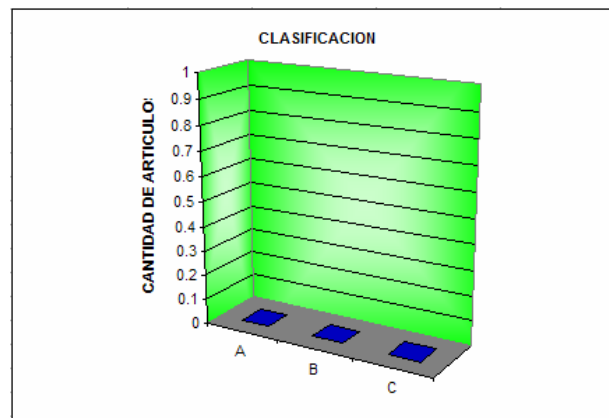


FIGURA N° 24. GRÁFICO

En este punto el software automatizado Microsoft Excel debe funcionar para calcular el punto de reorden correctamente y ver la clasificación de materiales existentes. Ahora ya se puede pasar al siguiente paso donde se explica como introducir los datos.

3.4 COMO MANEJAR EL INVENTARIO EN MICROSOFT EXCEL

Cuando se inicia Microsoft Excel, vemos primeramente el área básica de trabajo que se elaboró con anterioridad.

3.4.1 Hoja1 Introducción de datos

La pantalla muestra la hoja1 que es la que se podrá utilizar para la introducción de datos al inventario.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
5	INTRODUCCION DE DATOS								
6									
7		CLAVE DE ARTICULO							
8									
9		ARTICULO							
10									
11		MARCA							
12									
13									
14		DESCRIPCION DEL ARTICULO							
15									
16									
17		PROVEEDOR							
18									
19									
20		COSTO DE COMPRA				CLASE			
21									
22		PRECIO DE VENTA				UNIDAD			
23									
24		IMPUESTO				TALLA			
25									
26		DESCUENTO				NUMERO			
27									
28		CANTIDAD DE EXISTENCIAS				FECHA DE ENTRADA			
29									
30		STOCK MAX							
31									
32		STOCK MIN.							
33									
34									

FIGURA N° 25. INTRODUCCIÓN DE DATOS

Se debe tomar en cuenta llenar todos los campos para que la selección de los mismos y el punto de reorden sea el correcto. Por lo que se describe cada uno de los datos:

Clave de artículo

Se incluirá un código alfanumérico para la empresa.

Artículo

Se selecciona el tipo de artículo que ingresa al almacén.

Marca

Se selecciona la marca del artículo.

Descripción del artículo

Campo destinado para especificar las características del artículo.

Proveedor

Se incluirá el nombre del proveedor del artículo.

Costo de compra

El costo de compra del artículo.

Precio de venta

Indica el precio al cual será vendido al público en general sin impuesto.

Impuesto

Aquí se pondrá el impuesto correspondiente del cual grava el artículo.

Descuento

Se introduce el descuento que ofreció el proveedor. Esto puede servir para obtener un margen de utilidad por producto.

Cantidad de existencias

En este espacio se indicará el número de artículos entrantes.

Stock máximo

Señala el stock máximo que puede existir.

Stock mínimo

El mínimo de stock que se debe tener.

Clase

Seleccionará el tipo de mercancía según su valor.

Unidad

Indicará la unidad si es algún material o accesorio.

Talla

Indicará la talla en caso de ser ropa.

Número

Indicará el número en caso de ser zapato.

Fecha de entrada

Día, mes y año con que se dará de alta la mercancía.

Una vez llenados todos los campos se debe presionar el botón **GUARDAR**, y accederemos a la Hoja2.

Si se desea borrar todos los campos en la Hoja1 antes de guardarlos se deberá presionar el botón **BORRAR**.

3.4.2 Hoja2 Clasificación ABC y punto de reorden

En la hoja2 se muestra la clasificación ABC automatizada y la descripción correspondiente para cada artículo de los datos introducidos con anterioridad iniciando con de la siguiente manera de izquierda a derecha:

A3 Clase

B3 Clave de artículo

C3 Proveedor

D4 Artículo

E4 Marca

F4 Descripción del artículo

G4 Unidad

H4 Talla

I4 Número

J4 Fecha de entrada

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	CLASIFICAR		CLASIFICACION A, B, C Y DESCRIPCION							
2										
3	CARACTERISTICAS									
4	CLASE	CLAVE DE ARTICULO	PROVEEDOR	ARTICULO	MARCA	DESCRIPCION DEL ARTICULO	LARGO	TALLA	NUMERO	FECHA DE ENTRADA
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										

NOTA: 1. Al presionar el boton CLASIFICAR los articulos se acomodaran de la A a la C.
2. La fórmula de Y,Z,AA se deberá arrastrar después de haber introducido el articulo.

FIGURA N° 26. HOJA2 CLASIFICACIÓN ABC Y DESCRIPCIÓN

La continuación de la Hoja2 sigue con los datos estimados del rango S4:X4 que se introducirán desde ahí para que el ciclo de automatización continúe correctamente quedando como sigue:

S4 Plazo de tiempo en semanas

T4 Consumo semanal

U4 Demanda

V4 Costo de pedir

W4 Costo de mantenimiento

X4 Costo unitario

Del rango K4:R4 se extienden los datos que se refieren al control y se ejemplifica:

K4 Cantidad en existencia

L4 Impuesto

M4 Descuento

N4 Costo de compra

O4 Precio de venta

P4 Precio de venta con impuesto

Q4 Stock máximo

R4 Stock mínimo

Esto continúa del rango Y4:AB4 mostrando las celdas importantes que cuentan con fórmulas:

Y4 N° de órdenes

Z4 Lote económico

AA4 Punto de reorden

AB4 ¿Nuevo pedido?

	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1	CONTROL Y PUNTO DE REORDEN																	
2	DATOS ESTIMADOS																	
3	CANTIDAD EN EXISTENCIAS	IMPUESTO	DESCUENTO	COSTO DE COMPRA	PRECIO DE VENTA	STOCK MAX	STOCK MIN	PRECIO DE VENTA CON IMPUESTO	PLAZO DE TIEMPO EN SEMANAS	CONSUMO SEMANAL	DEMANDA	COSTO DE PEDIR	COSTO DE MANTENIMIENTO	COSTO UNITARIO	N° DE ORDENES (D/LE)	LOTE ECONOMICO (LE) = (STOCK MIN) / (Cn) (Cv)	PUNTO DE REORDEN	¿ NUEVO PEDIDO?
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		

FIGURA N° 27. HOJA2 CONTROL Y PUNTO DE REORDEN

En la hoja2, aparecerán los datos que fueron introducidos desde la Hoja1, pero se deberá tomar en cuenta que para el rango S4:X4 se introducirán los **Datos estimados**, ya que estos no aparecerán automáticamente, lo que dará paso a que el Lote Económico y Punto de reorden se generen.

Las columnas R, Y, Z, AA y AB deberán ser arrastradas después de introducir los datos en la Hoja1, ya que si se llenaran antes, la siguiente vez que se guarden datos desde la Hoja1, los guardará en la Hoja2 a partir de donde las filas no tengan formulas.

Punto de reorden

Calcula de forma automática el nivel del punto de reorden para cada artículo del almacén, siguiendo la fórmula: plazo de tiempo en semanas x consumo semanal.

3.4.3 Hoja3 gráfica

En la Hoja3 aparecerá de forma automática una gráfica donde se muestra la cantidad de artículos existentes por clasificación ABC, en las celdas B5:D6 se estima por cantidad exacta, lo cual se refleja inconscientemente en la gráfica. Si los artículos aumentan o disminuyen, la gráfica se modifica automáticamente.

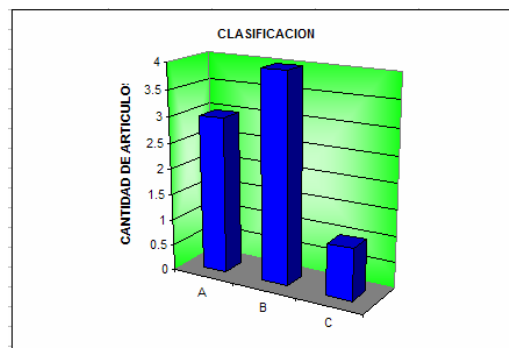


FIGURA N° 28. GRÁFICO

De esta manera se facilita el trabajo al momento de querer saber con exactitud la cantidad de artículos con que cuenta el inventario, manejar, registrar y consultar así como para los contadores auxiliando, en la cuestión de costos y obtener el inventario final.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

El control de inventarios en una hoja de cálculo puede ser una alternativa que para las pequeñas y medianas empresas lleven un adecuado manejo de sus inventarios, ya que no se requiere mas, que del manejo de formulas y adecuados conceptos que se apeguen al giro del negocio y así cubrir sus expectativas.

En otros tiempos con dificultad se llevaban los inventarios al día, pero en la actualidad han cambiando y la tecnología forma parte de nuestras vidas es por eso, que la tecnología se debe incorporar a las funciones de la empresa para agilizar y mejorar los procesos así como tener servicios de primera.

Es indispensable contar con un sistema que controle el inventario ya que siempre se debe conocer con lo que se cuenta para vender o procesar, así como saber cuales son los faltantes y demás pormenores en cuanto al inventario.

Es posible adecuar en Excel una hoja de cálculo a las necesidades del negocio creando proyectos nuevos facilitando el

curso del inventario u otras áreas en la empresa, Es por eso que en la investigación presente, es comprobable que utilizando los porcentajes, costos, la demanda y consumo semanal se obtiene el lote económico y punto de reorden, mismo que simula los faltantes y avisa el tiempo en el que se deberá hacer el nuevo pedido.

La forma de representar la clasificación de los artículos ABC es a través de una gráfica, es muy sencilla de entender y darse cuenta con que cuenta el almacén.

El control de inventarios y punto de reorden aplicado a Excel es una buena alternativa para economizar y obtener algo apegado a las necesidades de la empresa, sin embargo, es muy importante saber cual es la mejor opción de elaborar una hoja de cálculo automatizada con capacidad de modificarla las veces que sea necesario que puede mejorar el desarrollo de la empresa e inclusive crear hojas para llevar cualquier control.

Así mismo es una buena opción para economizar y principalmente emprender ideas, que se apeguen al inventario del negocio, lo interesante de cada proceso es que dentro de los elementos de Excel, se pueden encontrar herramientas utilizables para desarrollar hojas de cálculo automatizadas.

4.2 RECOMENDACIONES

La experiencia adquirida en la presente investigación, demostró que existen algunas otras alternativas que pueden ser adaptadas para mejorar el sistema del control de inventario, esto significa que una simple hoja de cálculo puede ser moldeada con las características que la empresa solicite.

Microsoft Office Excel junto con Visual Basic, pueden generar magnificas hojas de cálculo dando la oportunidad de construirlas,

adaptarlas y modificarlas, las veces que sea necesario hasta lograr el objetivo deseado.

Es por eso que para futuras aplicaciones del presente tema es recomendable aplicar fórmulas correctamente, sin olvidar los paréntesis, signos, letras o números; así como arrastrar determinadas fórmulas hacia otras celdas cuando sea necesario, por otro lado, se deben acomodar las columnas adecuadamente de modo que sea legible el concepto de cada una de ellas.

Es aconsejable darle formato a las celdas, es decir, delimitar el contorno de estas con un borde grueso diferente a la medida estándar del que se muestra así como colorear o darle trama a determinadas áreas mejora su fácil localización.

Como se mencionó en el caso práctico, dentro de Visual Basic se deben seguir las indicaciones paso a paso o grabar las macro sin realizar otro comando, ya que al iniciar a grabar una macro se graban todos los movimientos hasta detenerla, así mismo se evita sean grabadas por error, ya que esto puede afectar las indicaciones principales.

Dependiendo de cada empresa se puede incrementar el nivel de control en sus inventarios incluyendo columnas en la hoja de cálculo que indiquen inventario de seguridad, inventario promedio, costos asociados con flujos, stocks y procesos, tiempo de entrega por proveedor, rotación de inventarios y hasta estados financieros.

Con todo lo anteriormente expuesto y después de realizar los cálculos necesarios mediante Microsoft Excel en las Hojas de cálculo, se comprueba que la sistematización del control de inventarios permite a las empresas mejorar el abastecimiento de mercancías oportunamente y es más fácil llevar un control de sus inventarios.

BIBLIOGRAFÍA

- ▲ ARRECHIGA, Rafael, “Informática en la administración pública”, Editorial LIMUSA, México, 1986.
- ▲ DÍAZ ALONSO, Arturo , ”Apuntes de administración de operaciones I”, ____ Edición, Editorial F.C.A., México, __ año
- ▲ ESCARPULLI MONTOJA, Abel, “Apuntes de contabilidad I”, 2da. Edición, Editorial I.M.C.P., A.C., México,
- ▲ GARCÍA CANTÚ, Alfonso, “Enfoques prácticos para la planeación y control de inventarios”, 1ra. Reimpresión, Editorial TRILLAS, México, 2002.
- ▲ GITMAN, Lawrence J., “Principios de administración financiera”, 3ra. Edición, Editorial PEARSON EDUCACIÓN, México, 2003.
- ▲ G. MONKS, Joseph, “Administración de operaciones”, 1ra. Edición, Editorial MC GRAW HILL, México, 1997.
- ▲ G. SCHROEDER, Roger, “Administración de operaciones”, 3ra. Edición, Editorial MC GRAW HILL, M
- ▲ HEIZER Render, “Principios de administración de operaciones”, 5ta. Edición, Editorial PEARSON, México, 2004.
- ▲ HERNANDEZ Sampieri, Roberto, “Metodología de la investigación”, 3ra. Edición, Editorial Mc Graw Hill, México, 1991.
- ▲ HORNE, Van, “Administración financiera”, 10ª Edición, Editorial PEARSON EDUCACIÓN, México,
- ▲ J. GROSSE, Robert, “Toma de decisiones por medio de investigación de operaciones”, 14ª. Reimpresión, Editorial LIMUSA, México, 1990.

- ▲ J. HOPEMAN, Richard, “Administración de producción y operaciones”, Editorial CECSA, México, 1992.
- ▲ JOHNSON, Robert W., “Administración financiera”, Edición, Editorial CECSA, México,
- ▲ LAWRENCE FRIEDMAN, Yaspan, “Investigación de operaciones”, 7ma. Reimpresión, Editorial LIMUSA, México, 1980.
- ▲ L. ACKOFF, Russell, “Fundamentos de investigación de operaciones”, 2da. Reimpresión, Editorial LIMUSA, México, 1975.
- ▲ LÓPEZ LÓPEZ, José Isaura, “Diccionario contable, administrativo, fiscal”, 3ra. Edición, Editorial ECAFSA, México,
- ▲ MORALES FELGUERES, B., “Control y valuación de inventarios”, 3ra. Edición, Editorial ECASA, México, 1996.
- ▲ MORENO FERNANDEZ, Joaquín A., “La administración financiera del capital de trabajo”, 4ra. Edición, Editorial México, México, 2002.
- ▲ PERDOMO MORENO, Abraham, “Fundamentos de control interno”, 4ta. Edición, Editorial THOMSON, México,
- ▲ PERDOMO MORENO, Abraham, “Fundamentos de control interno”, 5ta. Edición, Editorial ECAFSA, México, 1996.
- ▲ ROMÉRO LOPEZ, Javier, “Contabilidad intermedia”, 2da. Edición, Editorial MC GRAW HILL, México,
- ▲ S. HILLIER, Frederick, “Introducción a la investigación de operaciones”, 5ta. Edición, Editorial MC GRAW HILL, México, 1993.
- ▲ S. WARREN, Carl, “Contabilidad financiera”, 7ma. Edición, Editorial THOMSON, México, 1999.
- ▲ W. EDWARDS, Deming, “Como administrar con el método Deming”, 1ra. Edición, Editorial NORMA, México,