



República de Cuba
Ministerio de Educación Superior
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa
Dr. Antonio Núñez Jiménez
Facultad de Humanidades
Departamento Docente de Contabilidad y Finanzas

Trabajo de Diploma

En Opción al Título de:
Licenciado en Contabilidad y Finanzas

Título:

**Sistema de Gestión de Inventario en la
Empresa Municipal Comercio y Gastronomía
de Moa.**

Autor: Rachel Espinosa Carcasés

Tutor: Lic. Daynelis García Batista

Moa, 2011

Año 53 del Triunfo de la Revolución

DECLARACION DE AUTORIA

Declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa "DR. ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ" para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los _____ días del mes de _____ del 2011.

Rachel Espinosa Carcasés

Nombre completo del primer autor

Daynelis García Batista

Nombre completo del primer tutor

OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma, titulado Sistema de Gestión de Inventario en Empresa Municipal Comercio y Gastronomía de Moa, se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface:

- ___ Totalmente
___ Parcialmente en un ____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes (cuantificar):

- ✓ Garantiza la eficacia y eficiencia de la economía en la gestión eficiente de los inventarios de la organización, promoviendo y facilitando la correcta ejecución de las funciones y actividades establecidas.
- ✓ Garantiza que todas las actividades y recursos de la organización estén dirigidos al cumplimiento de los objetivos previstos.
- ✓ Asegura que todas las acciones de la empresa se desarrollen en el marco de las normas constitucionales, legales y reglamentarias.

Y para que así conste, se firma la presente a los ____ días del mes de Julio del año 2011.

Felicito Norje Linares

Director de la Empresa Municipal Comercio y Gastronomía de Moa.

Firma

Cuño

PENSAMIENTO



Mucho hemos aprendido y mucho más
seguiremos aprendiendo.
Nuevas fuentes de ingreso surgen y el rigor en la
administración de los recursos deberá
incrementarse.
Viejos y nuevos malos hábitos deberán ser
erradicados.
La eterna vigilancia es el precio de la honradez y
la eficiencia”.
Fidel Castro Ruz

DEDICATORIA



Dedicatoria.

Mi tesis la dedico con todo amor y cariño:

A ti Dios que me diste la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa.

A mi hermosa Hija, que es la fuente de inspiración para realizar este trabajo y quien me da fuerzas para vencer los obstáculos de la vida.

A mi madre por creer en mí y brindarme su apoyo incondicional, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre me has brindado todo tu amor, te quiero con todo mi corazón; aquí está lo que deseaste, hoy solo te devuelvo una pequeña parte, mi deuda contigo es eterna.

A mi padre, a pesar de que físicamente no estas, sé que cristalizó un sueño que es tuyo también.

A mis hermanos que forman parte del eslabón más importante en mi vida, gracias por llenarme de valor.

A mi querido esposo que en los momentos difíciles demostró que todo se puede, solo que hay que tener fuerza para defender lo que uno quiere si en verdad lo quiere, ahí está la clave del éxito.



A toda mi familia, quisiera nombrarlos a cada uno de ustedes pero son muchos, eso no quiere decir que no los recuerde, saben que los quiero un montón.

A mis compañeros de trabajo y profesores de la carrera, a mis compañeros de aula y a todos mis estudiantes, les brindo una investigación que les servirá de sostén como mismo ustedes me correspondieron a mi, nunca los olvidaré.

A todos mis vecinos y amistades, en especial a Kenia Contrera Leyva, quien me llenó de esperanzas y fue motor impulsor para realizar este sueño.

Y no me puedo ir sin decirles, que sin ustedes a mi lado no lo hubiera logrado, tantas desveladas sirvieron de algo y aquí está el fruto.

A esta Revolución y a ti Fidel...

AGRADECIMIENTOS



AGRADECIMIENTOS.

Para Daynelis García Batista, quien supo conducirme satisfactoriamente durante la realización del este trabajo y por su entrega incondicional.

Para el Director de la Empresa Comercio y Gastronomía de Moa, Norje Linares, quien me apoyó y hoy se encuentra muy agradecido con los resultados de la investigación, pues manifiesta que es una herramienta útil para mejorar el estilo de trabajo de la organización y permite un eficiente proceso de toma de decisiones.

Para MsC. Marcos Medina Arce, quien es profesor de la carrera y fase inicial de este trabajo.

Para mi madre, mi hija, mi esposo, mis hermanos, para toda mi familia y mis amigos, para todos ustedes mil gracias porque han sido una bendición en mi vida.

Les agradezco a todos los presentes, a los que no lo están por alguna razón, a los que, en un futuro, nutren y perfeccionan el trabajo realizado...

A todos, muchas gracias por haber llegado a mi vida y compartir momentos tristes y momentos agradables, esos son los que nos hacen crecer y nos enseñan a valorar esta grandiosa Revolución...

Muchas Gracias.

RESUMEN



RESUMEN

La Gestión de Inventarios constituye una de las alternativas económicamente más expeditas en el esfuerzo por reducir los costos y mejorar la eficiencia económica, reconociendo en ella uno de los instrumentos idóneos para racionalizar los activos inmovilizados, preservar y mejorar el servicio al cliente e incrementar la liquidez de la Empresa.

Las insuficiencias presentes en el Sistema de Gestión de Inventario constituyen una de las problemáticas que ha centrado la atención de los directivos y funcionarios, los cuales se proyectan hacia la implementación de una nueva filosofía de trabajo que oriente el desarrollo de la actividad empresarial hacia niveles superiores de organización.

En tal sentido, esta preocupante dio origen a la presente investigación, la cual se planea desde la evaluación del sistema de inventario hacia las posibilidades de su perfeccionamiento. Por lo que se propuso como objetivo determinar el Sistema de Gestión de Inventario, a partir de los métodos de evaluación para detectar y erradicar las insuficiencias en los métodos de trabajo de la institución.

En la fundamentación del procedimiento, en el diagnóstico de las situación actual de la entidad, así como en la elaboración de la propuesta, se han aplicado métodos, técnicas e instrumentos que han conducido los resultados a considerarla como una vía que permite perfeccionar las condiciones presentes de manera continua, avalando su pertinencia e impacto entre los gestores de los diferentes procesos, constituyendo esta su significación práctica.



SUMMARY.

The Administration of Inventories constitutes one of the economically more expedite alternatives in the effort to reduce the costs and to improve the economic efficiency, recognizing in her one of the suitable instruments to rationalize the immobilized assets, to preserve and to improve the service to the client and to increase the liquidity of the Company.

The present inadequacies in the System of Administration of Inventory constitute one of the problems that have centered the attention of the directives and officials, which are projected toward the implementation of a new working philosophy that guides the development of the managerial activity toward levels organization superiors.

In such a sense, this concern gave origin to the present investigation, which you drift from the evaluation of the inventory system toward the possibilities of its improvement. For what intended as objective to determine the System of Administration of Inventory, starting from the appraisal methods to detect and to eradicate the inadequacies in the working methods of the institution.

In the foundation of the procedure, in the diagnosis of the current situation of the entity, as well as in the elaboration of the proposal, methods have been applied, technical and instruments that have led the results to consider it like a road that allows to perfect the present conditions in a continuous way, endorsing their relevancy and impact among the agents of the different processes, constituting this their practical significance.

ÍNDICE



INDICE

Introducción.....	1
CAPITULO I: Marco Teórico Referencial. Estado de arte de la Gestión de Inventario.....	7
1.1 Concepción y Orígenes de los Inventarios.....	7
1.1.1 Definiciones de la categoría de Inventario.....	9
1.1.2 Funciones del Inventario.....	11
1.2 Clasificación de los Inventarios.....	13
1.3 La Gestión de los Inventarios.....	15
1.4 El Método ABC para la clasificación de los productos.....	18
1.5 Decisiones sobre Inventario.....	21
1.6 Los Métodos Cuantitativos en la toma de desiciones.....	21
1.7 Modelos de Inventario.....	25
1.8 Política Mínimo-Máximo o sistema Max Min.....	32
1.9 Costos asociados al Inventario.....	37
CAPITULO II: Aplicación de la Política Mínimo-Máximo para la Gestión de Inventarios en la Empresa municipal de Comercio y Gastronomía de Moa.	38
2.1 Caracterización de la Empresa Municipal Comercio y Gastronomía.....	38
2.2 Análisis del establecimiento y reaprovisionamiento de los productos objeto de estudio.....	42
2.3 Aplicación del procedimiento de trabajo para la determinación de las políticas optimas de reabastecimiento.....	44
2.3.1 Análisis de la demanda.....	44
2.3.2 Determinación de las políticas de aprovisionamiento de los productos analizados.....	45
2.3.3 Determinación de la política optima de reabastecimiento.....	45
2.4 Clasificación utilizando el método de Pareto de los productos.....	45
2.5 Aplicación de la política Mínimo-Máximo para gestionar el Inventario.....	47
2.6 Determinación de los costos asociados al Inventario.....	58
2.7 Interpretación de los costos asociados al Inventario.....	66
Conclusiones	68
Recomendaciones	69
Bibliografía	70
Anexos	74



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCION

Los almacenes constituyen un eslabón esencial en los flujos físicos de mercancías desde un origen a un destino, y junto a la gestión de pedidos y compra, la producción, la gestión de inventarios, el transporte, la distribución e incluso el reciclaje, integra un sistema logístico que es vital para el funcionamiento de la Economía. A su vez, el contexto globalizado en que se desenvuelve esta última, impone al almacenamiento, como parte del sistema logístico, un cambio hacia la competitividad para enfrentar una demanda poco fiable, cambiante y con tendencia al estancamiento. Sólo a través de un culto a la rapidez, la calidad la flexibilidad y la máxima racionalidad en el uso del capital invertido, podrá una empresa maximizar su liquidez y asegurar la rentabilidad a largo plazo, disminuyendo los costos.

Si se conoce que los costos logísticos y financieros son cada vez mayores ante una indetenible espiral inflacionaria en la economía mundial, es obvio que el capital inmovilizado en inventarios almacenados genera costos que deberán ser compensados. En efecto, el mantenimiento del inventario se justifica generalmente ante la incertidumbre en el aprovisionamiento y en la demanda, y, entre otras razones, también como medio para desvincular la producción y los servicios de las fluctuaciones del mercado.

Así, los almacenes se han identificado con justicia como un “mal necesario”; sin embargo, por esas mismas razones es imperativo que sea constantemente mejorado todo el proceso de recepción, ubicación, ordenamiento, control, conservación y preparación para el despacho y consumo de los valores materiales almacenados. Lo anterior, junto a una eficaz gestión de inventarios, constituyen sin dudas, bases para una estrategia hacia la competitividad y la excelencia en el servicio al cliente.



Estas realidades son especialmente relevantes en momentos en que la Empresa Cubana desarrolla un esfuerzo por su auto-sostenibilidad económica y financiera, lo que impone su dinámica adaptación a un mercado cada vez más exigente, con un énfasis en la elevación constante de la calidad de la producción y los servicios mediante el aumento de la eficiencia, lo que con justicia se ha situado como objetivo estratégico del Perfeccionamiento Empresarial.

La crítica escasez de fuentes de financiamiento externas, sitúa al aumento de la liquidez como una de las oportunidades para financiar la inversión por la calidad y la excelencia, de donde la racionalización en el empleo de los recursos y la aceleración de su rotación, se revelan como algunas de las alternativas más viables, conociendo que el sobre-dimensionamiento de los inventarios y su impacto negativo en los rateos financieros, no constituyen una excepción en el ámbito empresarial cubano.

Así, la aplicación creadora de los principios de Gestión de Inventarios pudiera convertirse en una valiosa herramienta para revertir las amenazas del capital inmovilizado en inventarios ociosos y mejorar la calidad del servicio al cliente en plazos relativamente cortos y bajos costos de inversión. Sin embargo, estos métodos requieren de registros contables usualmente no controlados, del procesamiento estadístico de una información voluminosa muchas veces incompleta y poco confiable y del monitoreo sistemático de los movimientos de inventario.

Todo lo anterior exige un significativo aumento en el rigor técnico y de la disciplina tecnológica en la esfera de compras, pero ante todo impone el cambio sustancial de un estilo de trabajo predominantemente intuitivo y empírico. Hoy se ha determinado que la reticencia al cambio, que pudo ser justificada en otros momentos, todavía prevalezca actualmente.



Las organizaciones del siglo XXI, deben contemplar en su esencia el saber que hacen logística, cambiando su paradigma inicial, deberla sólo como distribución de mercancía, y deben incorporar una avanzada tecnología en el almacenamiento, gestión de stocks, diseño de rutas, procesamiento y preparación de pedidos, para poder alcanzar el mejor lugar en el mercado e incrementar la rentabilidad.

En el futuro, la gestión eficaz del sistema de inventario no será ya una opción, sino una obligación para toda empresa que quiera sobrevivir en el mercado. Por tal razón se hace necesario profundizar más en este tema dentro de las entidades que pertenecen al Ministerio de Comercio Interior, y por tanto la esencia de este trabajo estará enfocada a la misma.

Ahora bien, podríamos preguntarnos para empezar a cambiar nuestro paradigma y lograr resultados satisfactorios en el cumplimiento de los objetivos institucionales:

¿Cuáles son las bases teóricas que sustentan la gestión de inventario en las empresas de servicios y/o producción?

¿Cómo caracterizar, diagnosticar y evaluar la gestión de inventario?

¿Cuáles herramientas o técnicas utilizar para gestionar el inventario?

La Empresa Municipal Comercio y Gastronomía de Moa, perteneciente al ministerio antes mencionado, es una empresa estatal socialista de comercio minorista que tiene la importante misión de la prestación de servicios comerciales y gastronómicos. Nuestra entidad, actualmente ha presentado fluctuaciones en la administración del inventario afectando su rentabilidad y la eficiencia económica de forma general, convirtiéndose esta **situación** en la **problemática** a solucionar.

Como consecuencia de las razones expuestas anteriormente se deriva el **problema científico** de esta investigación: ¿Cómo aumentar la eficacia y eficiencia del sistema de gestión de inventario de la Empresa Comercio y Gastronomía?



El **objeto de estudio** lo constituye el Sistema de Gestión de Inventario como proceso básico de la organización de la información en la actividad económica y el **campo de acción** es el Proceso de Gestión de Inventario en la Empresa Municipal Comercio y Gastronomía de Moa.

Para dar solución al problema se plantea el siguiente **objetivo general**, determinar el Sistema de Gestión de Inventario, a partir de los métodos de evaluación para detectar y erradicar las insuficiencias en los métodos de trabajo de la institución.

La **hipótesis** es la siguiente, si se determina el Sistema de Gestión de Inventario, a través de los métodos de evaluación, aumentará la eficacia y la eficiencia del ciclo contable de Empresa Comercio y Gastronomía del Municipio Moa.

Para dar cumplimiento al objetivo propuesto y comprobar la veracidad de la idea a defender, en la investigación se plantearon las siguientes **tareas**:

1. Realizar un análisis bibliográfico y documental que permita establecer el estado del arte sobre el Sistema de Gestión de Inventario.
2. Determinar el Sistema de Gestión de Inventario como componente básico del ciclo contable de la empresa.
3. Elaborar las Recomendaciones Técnico-Organizativas que permitan el perfeccionamiento continuo del Sistema de Gestión de Inventario según los métodos de evaluación del mismo

En el desarrollo de esta investigación se utilizaron **los Métodos Científicos** expuestos a continuación:

Métodos Teóricos

- Histórico – Lógico: para el análisis de la teoría que se emplea en el trabajo.
- Análisis y Síntesis de la información científico-técnica: se emplea en el análisis del sistema de gestión de inventario y la interrelación existente entre los componentes que integran dicho proceso.



- Hipotético – Deductivo: para pronosticar los beneficios de la determinación de la metodología para perfeccionar el sistema de gestión de inventario.

Métodos Empíricos

- Observación científica: para la determinación del problema científico a través del comportamiento de las variables que influyen en el objeto de estudio de la investigación.
- Técnicas de búsqueda de la información: análisis y revisión de los métodos de evaluación para mejorar la gestión de inventario.
 - a) Oculares: observación, revisión selectiva.
 - b) Documentales: comprobación, revisión analítica
 - c) Físicas: reconocimiento real sobre hechos o situaciones dadas en tiempo y espacio determinados y se emplea como técnica de la inspección.
 - d) Escritas: análisis, conciliación, confirmación, cálculo y la tabulación.
- Reuniones Participativas: en la actualidad es una forma muy importante para la obtención de información, por ejemplo, en los consejos administrativos se analizan criterios sobre el comportamiento del sistema de gestión de inventario de lo general a lo particular.

Aporte Práctico de la Investigación: Determinación del Sistema de Gestión Inventario desde la evaluación del subsistema en la Empresa Comercio y Gastronomía del Municipio Moa.

Aporte Metodológico de la Investigación: Conjunto de Procedimientos para determinar el Sistema de Gestión de Inventario desde la evaluación del subsistema en la Empresa Comercio y Gastronomía del Municipio Moa.



La **novedad científica** radica en la modelación del procedimiento que permita el perfeccionamiento del Sistema de Gestión de Inventario acorde a las características de la entidad y sobre la base de los principios de los métodos de evaluación para establecer las medidas de mejora continua en todo el sistema de forma sistémica y totalizadora reflejando razonablemente la realidad presente.

CAPITULO I



CAPITULO I “MARCO TEORICO DE LA GESTION DE INVENTARIO”

La gestión efectiva de inventarios puede contribuir significativamente al éxito de organizaciones más modernas. Este capítulo explorará la naturaleza, los orígenes, definiciones de diversos autores sobre los inventarios, así como un recorrido por sus funciones y clasificación. Se abordarán los modelos de inventarios más conocidos, los costos asociados con ellos y la utilidad del método de Pareto o ABC para facilitar el establecimiento de estrategias diferenciadas a los artículos de mayor importancia.

1.1 Concepción y Orígenes de los Inventarios

Las empresas, para el desarrollo de su actividad económica, dependen de un conjunto de factores de carácter indispensable para asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas trazadas. Dentro de estos factores, el inventario ocupa un lugar relevante en la gestión y administración empresarial.

Para la empresa típica, aproximadamente el 25% del capital está invertido en inventarios, por ello su adecuada administración es de vital importancia. Los mismos proporcionan la flexibilidad necesaria para asegurar que las operaciones de una organización se realicen sin obstáculos y de manera eficiente. Solo a través de un culto a la rapidez, la calidad, la flexibilidad y la máxima racionalidad en el uso del capital invertido en inventarios, podrá una empresa maximizar sus recursos financieros y asegurar la rentabilidad a largo plazo, disminuyendo los costos.

Desde el año 6000 a.c. en Grecia, Egipto y en los Valles de Mesopotamia ya llevaban registros de sus operaciones comerciales en tablillas de barro. Se acostumbraba a almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en los tiempos de sequía. Es así como surge o nace el problema de los inventarios, como una forma de hacer frente a los periodos de escasez, que aseguraran la



subsistencia de la vida y el desarrollo de sus actividades normales. Esta forma de almacenamiento de todos los bienes y alimentos necesarios para sobrevivir motivó la existencia de los inventarios.

Carlos Marx comienza su obra cumbre, *El Capital*, señalando que “... la riqueza de las sociedades... se nos aparece como un inmenso arsenal de mercancías y la mercancía como su forma elemental.”¹

En primer lugar, la mercancía es un objeto externo, apto para satisfacer necesidades humanas de cualquier tipo ya sean materiales o espirituales, y de cualquier forma que sea, directamente como medio de consumo o indirectamente como medio de producción. La capacidad de satisfacer necesidades le confiere a los objetos su utilidad y constituye su valor de uso.

El valor de uso de la mercancía consiste en que esta es útil para los hombres, satisfacen una u otra necesidades suyas como objeto de consumo personal o como medio de producción, siendo la misión esencial de la producción, la creación de valores de uso.

A partir de los aspectos planteados por Carlos Marx, referidos a la categoría mercancía se puede destacar el papel que juegan estas en todo el proceso de satisfacción de las necesidades de consumo, así como medio indispensable para la producción.

El inventario tiene como propósito fundamental proveer a la empresa de materiales necesarios, para su continuo y regular desenvolvimiento, es decir el inventario tiene un papel vital para el funcionamiento acorde y coherente dentro del proceso de producción y de esta forma afrontar la demanda.

¹ Marx, C.: *El Capital*, Tomo I, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1973, p.5.



1.1.1 Definiciones de la categoría Inventario

Existen en la literatura diferentes definiciones de inventario. Algunas de ellas son las siguientes:

Ford V. Harris, creador del primer modelo de inventario (Modelo de Lote Económico*) expresa que: “Un inventario es un recurso o conjunto de recursos ociosos, o sea, la existencia física de mercancías que una empresa mantiene para lograr un manejo eficiente y suave, sin altas ni bajas pronunciadas, de su gestión económica.”²

Según los autores Koopmans, Ackoff y Arnoff definen el inventario de la siguiente manera: “Se denomina inventario a la cantidad de artículos, mercancías y otros recursos económicos que son almacenados o se mantienen inactivos en un instante de tiempo dado. El inventario varía en magnitud con el tiempo, en respuesta al proceso de demanda que opera para reducir su nivel y el proceso de abastecimiento que opera para elevarlo. Normalmente la demanda es una variable no controlable, pero la magnitud y la frecuencia del abastecimiento sí lo es.”³

Chiavenato I. plantea que: “Existencias es la composición de materiales que no se utilizan momentáneamente en la empresa, pero que necesitan existir en función de las futuras necesidades.”⁴

Según la Norma Internacional de Contabilidad 2 revisada en 1993⁵, que sustituye a la NIC-2, Valoración y Presentación de los Inventarios según el Sistema del Costo Histórico aprobada en 1975, los “Inventarios son activos poseídos para

* TEL: Tamaño Económico del Lote. Desarrollado en primera instancia por Ford Harris en 1915, calcula la cantidad que debe pedirse o producirse minimizando los costos de colocación del pedido para el inventario y los costos de manejo del mismo.

² “Investigación de Operaciones. Un enfoque aplicado a la gestión empresarial”, Tomo I.

³ Koopmans, Ackoff y Arnoff, “Introduction to Operations Research”.

⁴ Chiavenato, I., 1993, “Iniciación a la Administración de Materiales” Mc Graw Hill, México.

⁵ Esta Norma Internacional de Contabilidad tiene vigencia para los Estados financieros que cubren periodos que comenzaron en, o después, del 1 de enero de 1993.



ser vendidos en el curso normal de la operación, en proceso de producción de cara a tal venta, o en la forma de materiales o suministros; para ser consumidos en el proceso de producción o en el suministro de servicios?.

Entre los inventarios también se incluyen los bienes comprados y almacenados para revender, entre los que se encuentran, por ejemplo, las mercancías adquiridas por un minorista para revender a sus clientes, y también los terrenos u otros activos inmobiliarios que se tienen para ser vendidos a terceros.

También son inventarios los productos terminados o en curso de fabricación por la empresa, así como los materiales y suministros para ser usados en el proceso productivo. En el caso de un suministrador de servicios los inventarios estarán formados por el costo de los servicios para los que la empresa no ha reconocido todavía el ingreso correspondiente.

Horngrén, Harrison y Robinson sostienen que: **"...el inventario constituye las partidas del Activo Corriente que están listas para la venta, es decir, toda aquella mercancía que posee una empresa en el almacén valorada al costo de adquisición, para la venta o actividades productivas".**⁶

Los inventarios son 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. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios, empaques y envases y los inventarios en tránsito. La contabilidad para los inventarios forma parte muy importante para los Sistemas de Contabilidad de Mercancías, porque la venta del inventario es el corazón del negocio. El inventario es, por lo general, el activo 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.⁷

⁶ Horngrén, Harrison y Robinson. Contabilidad. Editorial Hispánicaamericana.

⁷ <http://www.monografias.com/trabajos11/contn/contn.shtml>



Tomando en consideración las diferentes valoraciones de la categoría inventario y evidenciándose que todas giran sobre una misma idea central, en el presente trabajo se toma en consideración fundamentalmente la definición dada por los autores Koopmans, Ackoff y Arnoff, ya que en la misma no solo se define el inventario sino que se abordan aspectos relacionados con la magnitud del tiempo y la demanda una vez que se mantengan niveles de existencia física y se coloquen a disposición en el momento indicado, evitando aumentos de costos y pérdidas de los mismos, permitiendo satisfacer correctamente las necesidades reales de la empresa y clientes a las cuales debe permanecer constantemente adaptado, realínea que la gestión de los mismos debe ser controlada. Además este concepto refleja y toma en consideración variables que intervienen y son objeto de estudio en la investigación.

1.1.2 Funciones del inventario

El inventario es capital inmovilizado convertido en productos, conservado en los almacenes y sometido a riesgo. Bajo esta premisa el inventario debe rendir un beneficio económico superior al que produciría el capital equivalente depositado en un banco ganando interés o invertido en un negocio de bajo riesgo.

Para ampliar la información sobre los riesgos que amenazan el inventario, se presenta a continuación una relación de los más significativos:

- *Calástrofes naturales:* Las tormentas tropicales o ciclones, inundaciones, descargas eléctricas, penetraciones del mar, terremotos y temblores de tierra, etc. son algunos de los fenómenos naturales que afectan al inventario. En Cuba existen lamentables ejemplos de afectaciones sufridas por el paso de huracanes.
- *Accidentes e Incendios:* accidentes de tránsito y otros accidentes.



- *Mala manipulación:* Una manipulación descuidada puede traer como consecuencia la pérdida de productos (roturas, derrames, etc.)
- *Deterioro y mermas:* El calor, la humedad, malos olerres, envasado deficiente, provocan mermas o deterioro de algunos productos. También en cámaras frías, el almacenamiento de productos con incompatibilidad organoléptica, produce pérdidas de sus características iniciales, disminuyendo su valor final.
- *Pérdidas:* Las pérdidas se producen por hurto, malos envíos, derrame, vencimiento, entre otras causas.
- *Desarrollo de nuevas tecnologías:* El cambio de tecnología de un determinado equipamiento puede convertir en obsoletos importantes cantidades de piezas y agregados.
- *Deficiencias en la transportación:* En la transportación pueden producirse afectaciones por mal tapado o mal acomodo de la carga en el medio de transporte, lo que provoca daños a los inventarios en tránsito.

Es oportuno enfatizar que las funciones del inventario deberán conducir a la compensación económica de estos riesgos. Puede atestiguararse que la logística establece un balance material entre el origen y el destino, entre proveedores y clientes y en ese contexto el inventario debe interpretar un papel estabilizador decisivo.

Los autores consultados (Dr. Manuel Torres, Ing. Beatriz Mederos, Dr. Joahm F.⁸) coinciden en las funciones siguientes:

- Garantizar un determinado nivel de servicio al cliente. La jerarquía o importancia del producto, justifica los costos de mantener inventarios que aseguren la oferta correspondiente. Es decir, para toda empresa las decisiones sobre el inventario se toman comparando las alternativas entre el

⁸ "Fundamentos Generales de la Logística", Capítulo 6 Febrero 2007



nivel de servicio y sus costos, revelando su esencia económica a través del cotejo entre esas dos tendencias.

- Ajustar las curvas de oferta y demanda. Los requerimientos de demandas fluctuantes con ofertas estables, pueden ser satisfechos de forma racional con el inventario.
- Evitar rupturas de inventario. La incertidumbre en el pronóstico de demanda, en los períodos de entrega o en la calidad y cantidad de productos recibidos, constituyen una amenaza que puede mitigarse con reservas almacenadas que neutralicen esas contingencias.
- Protección ante situaciones imprevistas. El inventario permite asegurar la oferta en circunstancias inusuales que pueden conducir a un incremento de la demanda o a la disminución de la oferta o ambos.
- Protección contra los incrementos de precio. Las tendencias inflacionarias de la economía global y los descuentos por volúmenes mayores del pedido al proveedor, convierten al inventario en una alternativa para alcanzar una mayor eficiencia.
- Hacer frente a posibles errores en la gestión de compras. La existencia de inventarios aumenta la tolerancia del sistema logístico a los errores de estimación de indicadores de compra.
- Asegurar el flujo logístico. Para garantizar la producción o el consumo, se mueven artículos y materiales necesarios, entre diferentes puntos de una red de distribución o entre los distintos puestos de trabajo de una fábrica. Este inventario es conocido como inventario en tránsito.

Conocer bien los riesgos y funciones del inventario coadyuva a su mejor gestión.

1.2 Clasificación de los inventarios

Los autores citados anteriormente plantean que los inventarios pueden clasificarse atendiendo a diferentes criterios: según su naturaleza, su velocidad de rotación, su nivel de acceso, su posición en el proceso logístico y su funcionalidad.



De acuerdo a su naturaleza, pueden ser:

- De materias primas y materiales. Se trata de productos que se utilizarán para formar parte del producto terminado. Por lo general, el comportamiento de estos inventarios sigue un patrón regido por el ritmo de la producción y sus correspondientes normas de consumo. Su reposición elevará los volúmenes hasta una norma máxima de inventario previamente determinada.
- De productos en proceso: Se refiere a partes y piezas que formarán parte del producto final aún sin terminar. Se encuentran en todo el flujo de producción, y su comportamiento está en función de las operaciones anteriores y posteriores al momento o lugar del proceso de que se trate.
- De productos terminados: Una vez terminado el producto es envasado (y a veces también embalado) y pasa a formar parte del inventario de producto terminado estando listo para su posterior distribución y venta.

De acuerdo a la velocidad de rotación podrán clasificarse en:

- Inventario corriente: Se refiere al inventario que se mueve dentro de márgenes típicos de rotación.
- Inventario de lento movimiento: Integrado por productos cuyos escasos movimientos de salida conducen a su relativa inmovilización. Sus causas se originan, fundamentalmente, en compras que no se ajustan al consumo real por errores en el pronóstico o por obsolescencia ante el cambio de tecnología o de los patrones de la demanda.
- Inventario ocioso: Constituido por productos sin salidas durante un periodo de tiempo dado. Su origen más relevante está en las compras no justificadas y en menor medida en la obsolescencia por cambio de tecnología.
- Inventario obsoleto: Integrado por productos que fundamentalmente por cambio de tecnología, se convierten en inservibles, deviniendo en ociosos.

De acuerdo al nivel de acceso se clasifican en:



- Inventario estratégico: Son productos que se reservan de acuerdo a una estrategia nacional, ramal o empresarial porque pueden servir de repuesto a un equipo vital para una determinada actividad o que su adquisición y compra resulte muy compleja o lenta.
- Inventario de reserva estatal: Son los inventarios que se tienen para contingencias o catástrofes naturales. Deben rotarse para evitar envejecimientos excesivos según su propia naturaleza.
- Inventarios intocables: Son reservas de las Fuerzas Armadas para su uso sólo en casos militares y deben rotarse adecuadamente.

De acuerdo a su posición en el proceso logístico:

- Inventario en existencia: Son los productos que se encuentran en un almacén. Equivale al inventario disponible.
- Inventario en tránsito: Son los productos que se encuentran moviéndose sobre un equipo de transporte entre dos nodos (almacenes) de la red logística.

De acuerdo a su funcionalidad:

- Inventario normal: El inventario normal asegura la demanda de un producto.
- seguridad.
- Inventario de seguridad: Es aquel que permite cubrir las fluctuaciones aleatorias de la demanda y las de las condiciones de suministro (plazo de suministro y calidad del producto).
- Inventario disponible: El total de las existencias que se hallan físicamente en el almacén se denomina inventario disponible. Por lo tanto, el inventario disponible es la suma del inventario normal y del inventario de seguridad.

1.3. La Gestión de Inventarios

Desde el punto de vista económico, el control de los inventarios constituye un elemento sumamente importante en el sistema empresarial, ya que los inventarios



usualmente representan un porcentaje considerable del capital total invertido en una organización de negocios. Con tantos miles de pesos invertidos en inventarios hoy en día, el control adecuado y la administración de ellos, puede traer ahorros considerables a una compañía.

Comunmente los inventarios están relacionados con la manención de cantidades suficientes de bienes (insumos, repuestos, etc.), que garanticen una operación fluida en un sistema o actividad comercial.

La forma efectiva de manejar los inventarios es minimizando su impacto adverso, encontrando un punto medio entre la poca reserva y el exceso de reserva. Esta actitud prevaleció en los países industrializados de Occidente, incluso después de la segunda guerra mundial, cuando Japón instauró con gran éxito el sistema (famoso ahora) "Just in time", ambiente que requiere un sistema de producción (casi) sin inventario.

La gestión de inventario preocupa a la mayoría de las empresas cualquiera sea el sector de su actividad y dimensión. Por tres factores imperativos:

- ✓ No hacer esperar al cliente.
- ✓ Realizar la producción a un ritmo regular, aun cuando fluctúe la demanda.
- ✓ Comprar los insumos a precios más bajos.

Una buena gestión de los inventarios es definir perfectamente:

- ✓ Mercadería a pedir.
- ✓ Fechas de pedido.
- ✓ Lugar de almacenamiento.
- ✓ La manera de evaluar el nivel de stock.
- ✓ Modo de reaprovisionamiento.



Los inventarios son usados como amortiguador entre la oferta y la demanda. Esto ocurre ya sea que se piense en materia prima para un proceso de producción o en bienes terminados almacenados por el fabricante, el distribuidor o el comerciante. La cantidad de inventario que se tiene se comporta de manera cíclica. Comienza en un nivel alto y la cantidad se reduce conforme se sacan las unidades. Cuando el nivel baja se coloca una orden, la cual al recibirse eleva de nuevo el nivel de inventario y el ciclo se repite.

Postulados de la gestión de inventarios

Se plantea en el artículo "Administración de los Activos Circulantes" que la gestión de inventarios de forma eficiente tiene su base en los siguientes postulados:

- Maximizar la ganancia neta por concepto de inventarios, lo cual significa lograr el nivel óptimo de este activo.
- Minimizar los costos, lo cual significa lograr el nivel óptimo de inventarios, para reducir al mínimo los costos asociados con ellos.

De igual forma la gestión de inventarios, al igual que el efectivo y las cuentas por cobrar exige la aplicación del principio, como activo circulante que es, "ni poco ni mucho", por las razones dadas anteriormente, algunos autores⁹ estiman que:

EN UNA ACTIVIDAD PRODUCTIVA Y COMERCIAL:

LOS INVENTARIOS
REPRESENTAN

- EL 42 % DEL ACTIVO CIRCULANTE.
- EL 18 % DE LOS ACTIVOS TOTALES.

Criterios en la política de inventarios

La gestión de inventario trata de mantener un nivel suficiente, pero no excesivo, por lo tanto aplica los siguientes criterios en cuanto a sus compras y existencias:

⁹ "Administración de Activos Circulantes", Ing. Cruz Ledezma Osanz, Abril 2006.



- 1) La empresa mantiene inventario suficiente para asegurar la continuidad eficiente del negocio. Trata de asegurarse que el proceso de producción y ventas siga sin interrupciones.
- 2) Se aprovecha de descuentos, al comprar en cantidades grandes si es factible. Tiene que estar consciente de la ventaja que hay en comprar cantidades grandes si hay descuentos, pero debe tomar en cuenta el costo contra la ganancia por descuento.
- 3) Trata de anticiparse a alzas de precios y escasez de productos o materias primas. Es muy común en nuestra economía el alza indiscriminada e incontrolada de precios de productos y servicios, así como la escasez por varios factores, entonces para garantizar la continuidad del negocio debe estar pendiente de estos factores.
- 4) El costo de mantener capital inmovilizado, al tener niveles de inventarios por encima del óptimo.
- 5) Gastos por administración y mantenimiento del inventario.
- 6) Las pérdidas por deterioro y obsolescencia.

1.4 El método ABC para la clasificación de los productos.

En muchas empresas el nivel de los inventarios ocupa una proporción importante dentro de los activos circulantes y resulta indispensable adoptar un control adecuado de los mismos. Ahora bien, cuando existe una cantidad muy grande de renglones a controlar, puede resultar muy costoso e incluso innecesario utilizar el procedimiento de aplicar modelos de inventario a cada uno de los diferentes renglones. De aquí que resulte necesario utilizar algún procedimiento que permita seleccionar, del total de renglones, cuales son los que merecen una atención prioritaria y cual no.

Puede ocurrir que sea más costoso un sistema de inventarios complejo que no usar más que el sentido común. No obstante, en una gran cantidad de casos es



conveniente analizar las existencias utilizando algún procedimiento que ayude a tomar la decisión adecuada acerca de si se controla o no algún artículo.

Dentro de las técnicas de clasificación de los inventarios la más utilizada es el análisis ABC, y se considera que es la que más se corresponde con las características específicas de esta empresa mixta.

Método ABC o Curva de Pareto

Uno de los métodos más difundidos por la literatura especializada es el Método ABC o Curva de Pareto, también conocido como Método o Ley de Pareto, 80 - 20. Este método fue desarrollado en 1906 por Pareto, utilizándose en estudios económicos y en los años 50 fue aplicado a los inventarios en los EEUU. En 1897 tras realizar un estudio de la distribución de los ingresos, arrojó como resultado que un gran porcentaje de los ingresos estaban concentrados en las manos de un pequeño porcentaje de la población. Este principio se conoció como Ley de Pareto.¹⁰

El método ABC es un procedimiento que permite establecer una clasificación a partir de un determinado criterio, y como su nombre lo indica clasifica en base a 3 grupos: A-B-C. Este agrupamiento es convencional ya que pueden crearse más grupos aunque en la práctica empresarial se prefieran estos. Al aplicarse el Método ABC se obtiene una curva de distribución logarítmica normal que representa la distribución estadística del efecto de los artículos considerados a partir del criterio seleccionado con tres zonas bien diferenciadas.

Están delimitadas 3 zonas:

¹⁰ Ley de Pareto: Establece que: "Hay unos pocos valores críticos y muchos insignificantes. Los recursos deben de concentrarse en los valores críticos y no en los insignificantes."



Zona A: Los productos de este grupo representan alrededor del 20% del total y en ellos se concentra el 75% del valor de las compras.

Zona B: Los productos de este grupo representan alrededor del 30% del total y en ellos se concentra el 20% del valor de las compras.

Zona C: Los productos de este grupo representan el 50% del total y en ellos se concentra el 5% del valor de las compras.

Los rangos en que se mueven las zonas no son rígidos. No en todas las organizaciones se cumple exactamente la relación 20-80 aunque en general se aceptan como valores para la zona A: 20/80, para la zona B: 30/15 y para la zona C: 50/5; valores para la zona A: 10/30, para la zona B: 25/15 y para la zona C: 65/5. Algunos autores dan 10/15 y 75% para la distribución. De aquí se infiere, que los métodos de control y el grado de análisis serán diferentes en la medida que los artículos signifiquen mayor o menor proporción de la inversión total en inventarios en la empresa.

Ventajas del Método ABC

- Contribuye al aumento de la efectividad y a una economía de tiempo.
- Ofrece a la empresa los renglones que tienen mayor importancia económica o en los cuales debe concentrar su análisis.
- Permite a la dirección de la organización la toma de decisiones objetivamente fundamentadas en cuanto al cálculo de los inventarios de seguridad de estos productos, y las normas de inventarios de forma tal que garanticen su participación óptima en la comercialización.
- Proporciona un patrón a través del cual la dirección puede medir el progreso y la efectividad del movimiento de los artículos más importantes para la empresa.
- Facilita el establecimiento de estrategias diferenciadas con los distintos proveedores de los productos de mayor importancia.



1.5 Decisiones sobre Inventario

Los gerentes deben tomar decisiones básicas de inventario cuando intentan llevar a cabo las funciones del mismo. Estas decisiones se hacen para cada artículo en el inventario. De todo lo anterior surgen algunas interrogantes:

- a. ¿Cuál debe ser el nivel más racional de las existencias?
- b. ¿Cuál debe ser el tamaño de la partida o lote a adquirir cada vez?
- c. ¿Cuándo realizar las compras para el reabastecimiento de los almacenes?
- d. ¿Cuál será el costo de una determinada política de inventarios?

Al tomar estas decisiones, el gerente se enfrenta a una disyuntiva. Por una parte desea pedir y producir en grandes lotes para minimizar los costos de producción o de adquisición. Por otra parte, desea minimizar los costos de conservación del inventario y esto solo se logra si produce o se abastece en lotes pequeños. La estrategia óptima es lograr un balance equilibrado entre los extremos. Utilizando herramientas cuantitativas clásicas, es posible formular modelos y desarrollar reglas de decisión para obtener la cantidad económica de pedido, conocer cuándo realizar el pedido, así como los costos derivados, dando respuesta de esta forma a las preguntas formuladas arriba, las cuales constituirán la política de la empresa en relación con las existencias.

1.6 Los Métodos Cuantitativos en la toma de decisiones

Los métodos cuantitativos han tenido y tienen un impacto creciente en la administración y en la toma de decisiones tanto en el sector privado, mixto o estatal en el mundo contemporáneo. Esto ha llevado a que muchos autores los denominen como Ciencia de la Administración. El número y la diversidad de sus aplicaciones continúan creciendo rápidamente y este crecimiento ha sido paralelo al perfeccionamiento de los medios de cómputo. En el mundo actual los métodos cuantitativos están siendo utilizados cada vez más en los servicios. Los dos



mayores problemas que constituyen preocupaciones de los dirigentes responsabilizados con este asunto son:

- El control del nivel del inventario.
- La reposición de los mismos.

Este es el doble problema que se trata de resolver mediante la aplicación de los métodos cuantitativos y que habitualmente se denomina como Teoría de los Inventarios.

La utilización de los métodos cuantitativos implica la elaboración del modelo matemático que represente la situación económica que se presente, de ahí la necesidad de comprender los fundamentos de la modelación económico-matemática.

La modelación económica matemática presupone la descripción de un proceso económico real y sus características particulares, mediante un modelo matemático. La construcción del modelo permite profundizar en el conocimiento acerca de la esencia del proceso económico considerado y se apoya en la formulación cuantitativa y cualitativa de las regularidades del sistema objeto de análisis. Para ello es necesario formular el planteamiento del problema a resolver.

Un problema de decisión económica es un problema que comprende las condiciones o restricciones que limitan el campo de decisiones, o sea la totalidad de decisiones posibles. Los modelos económicos matemáticos y los modernos procedimientos de cómputo, se utilizan en el campo de la administración y la economía para fundamentar la toma de decisiones económicas y el análisis y control de los procesos económicos.

Por tanto juega un papel fundamental el concepto de modelo. Este concepto se define de distinta manera y en este trabajo se utilizará la definición relativa al contexto de la modelación económica.

Se considerará la siguiente definición de modelo:



“Un modelo es un objeto que sobre la base de una analogía respecto a la estructura, función y comportamiento, de un original correspondiente, se crea y utiliza por un sujeto, para poder resolver una determinada tarea cuya realización por medio de operaciones directas en el original resulta imposible”¹¹

Metodología de la Modelación Económico-Matemática

El proceso de la modelación económico-matemática según Ackoff comprende los cinco pasos principales siguientes:

- 1) Formulación del problema.
- 2) Construcción de un modelo matemático que represente el problema planteado.
- 3) Derivación de una respuesta a partir del modelo creado.
- 4) Probar el modelo y su respectiva solución.
- 5) Establecimiento de controles sobre la solución obtenida.
- 6) Llevar a la práctica dicha solución.

A medida que se desarrolla la investigación de un sistema dado para modelar su comportamiento, se observa que la relación entre los pasos anteriores no es lineal, es decir, no tienen por qué darse en forma sucesiva. En muchas ocasiones, pueden efectuarse de manera simultánea algunas fases dentro de ellos.

Formulación y definición del problema

Este paso consiste en realizar una descripción detallada de las metas u objetivos del estudio, identificar las variables de decisión controlables y no controlables y establecer las limitaciones o restricciones existentes en las variables del problema.

Construcción del modelo

En este paso se selecciona el modelo más adecuado para representar el sistema, de manera que refleje las relaciones cuantitativas para el objetivo y las

¹¹ “Investigación de Operaciones. Un enfoque aplicado a la Toma de Decisiones. Capítulo I Los Métodos Cuantitativos en la Toma de Decisiones”.



restricciones del problema en términos de las variables de decisión. Debe contener los parámetros, los cuales pueden ser obtenidos a partir de datos históricos, subjetivos o formalmente estimados, mediante algún procedimiento estadístico o contable. Se debe escoger un horizonte de planificación. También se debe determinar si el sistema se considera determinístico o probabilístico. El modelo puede ser matemático, de simulación o heurístico, en dependencia de la complejidad y posibilidad de solución que proporcionen las relaciones matemáticas establecidas.

Solución del modelo

Una vez construido el modelo, se debe calcular una solución matemática del mismo. Si el modelo resultante coincide con algún tipo de modelo conocido, como el de Programación Lineal (PL) o Programación en Enteros, será relativamente fácil obtener la solución óptima utilizando las técnicas correspondientes para las cuales existen programas de computadora con los cuales este proceso se resuelve con relativa facilidad.

Validación del modelo

Un modelo se considera válido cuando es capaz de predecir de manera satisfactoria y confiable el comportamiento del sistema al cual se aplica. En esta etapa se comprueba si los elementos constitutivos del modelo (variables, relaciones funcionales, parámetros, etc.) pueden ser aceptados. Para verificar la validez del modelo, habitualmente se compara su funcionamiento con datos pasados, obtenidos del sistema actual. Se aceptará el modelo como válido, si bajo condiciones similares en los datos de entrada, puede reflejar adecuadamente el comportamiento pasado del sistema estudiado.

Implementación de los resultados obtenidos

Esta etapa realmente comienza cuando se inicia el estudio del sistema. Aunque aparezca al final del listado, esto no quiere decir que comience después de validar



los resultados. Es siempre muy importante que desde el inicio del estudio, la gerencia responsable de tomar las decisiones, analice el problema conjuntamente con el equipo que realiza la investigación, de manera que se familiarice con el procedimiento seguido y no lo juzgue como algo académico y alejado de la realidad.

1.7 Modelos de inventario

Existe diversidad de Modelos de Investigación de Operaciones aplicados a problemas prácticos. Entre ellos se pueden citar los de Programación Lineal, de Programación por Objetivos, Teoría de Colas, Teoría de los inventarios (objeto de estudio de la presente investigación), entre otros, los cuales son aplicables a problemas de tipo específico dentro de las organizaciones.

El desarrollo de la Teoría de los inventarios ha sido considerable. Los modelos de inventario cubren hoy prácticamente cualquier situación imaginable en los negocios. Entre ellos pueden contarse, los modelos de Cantidad Económica de Pedido que pueden ser con o sin déficit, entre otros; las de Revisión Periódica y Continua, así como la política Mínimo-Máximo para su administración.

Es necesario establecer que existe una variable externa que decide el comportamiento y posterior tratamiento del inventario: la demanda. Los Modelos de Inventario se dividen en dos grandes grupos: Modelos con Demanda Conocida (denominados también como Modelos Determinísticos) y Modelos con Demanda Estimada (Modelos Probabilísticos).

El primer tipo está asociado generalmente a procesos en los cuales el plan de producción está determinado por la existencia de contratos que ocupan toda la capacidad de producción por un periodo dado de tiempo y que por tanto, permiten suponer que la demanda está perfectamente determinada o por procesos en los



cuales se conoce que, aunque la demanda varía, la desviación estándar de la misma es tan pequeña que puede considerarse virtualmente nula.

El segundo tipo es el que aparece con mayor frecuencia y corresponde a procesos en los cuales el valor medio de la demanda y la desviación estándar de la misma pueden ser determinados e incluso pudiera llegarse a determinar la distribución de probabilidad de la misma.

A partir de la determinación del comportamiento de la demanda, resulta necesario investigar cuales son las políticas que se utilizan en la empresa, las cuales pueden ser: *tamaño fijo de los pedidos o periodos fijos de realización de los pedidos o un procedimiento casuístico no sujeto a ningún plan.*

Cuando la demanda es conocida y la política es realizar pedidos con tamaños fijos de pedido, pueden surgir dos situaciones distintas:

- Que los pedidos lleguen completos de una sola vez.
- Que los pedidos lleguen por partidas y el completamiento del mismo se produzca en un periodo de tiempo más o menos largo.

Los modelos utilizados cuando los pedidos llegan por partidas se denominan habitualmente como *modelos de producción*, sin embargo, en un proceso de reabastecimiento en la esfera comercial o de servicios puede ocurrir que se efectúe un pedido y la entrega de mismo se realice de forma paulatina y a lo largo de varios días o semanas. Esto puede ocurrir debido a la tasa de producción del proveedor o a limitaciones en la capacidad de transportación.

Cada una de las combinaciones explicadas da lugar a un tipo de modelo y esto se puede observar en el figura 1 (ver anexo 1).

El inventario puede estar en función de un proceso productivo para asegurar entregas estables de productos en los plazos y cantidades previstos. Esta demanda



se define como demanda dependiente. Sin embargo, existe otro tipo de demanda que se genera por el mercado o por eventos como las ferias, lo que la hace inestable y poco predecible, esta se conoce como demanda independiente.

Modelo básico de lote económico de pedido (MODELO EOQ)

En 1915 Harris desarrolló una fórmula para determinar la cantidad óptima del pedido (en inglés: *Economic order quantity* (EOQ), aunque al ser utilizada y popularizada por un consultor nombrado Wilson, después se conoció como la "Fórmula de Wilson" y también como inventario perpetuo, porque presupone una vigilancia constante sobre los niveles de inventario existentes, en la actualidad se utiliza en el tratamiento de los inventarios con demanda independiente. Al sistema de gestión de inventarios donde siempre se solicita la misma cantidad, también se denomina de lote fijo, de revisión continua o simplemente sistema Q, entre las premisas para su aplicación se encuentran las siguientes:

- Se trata de un producto con demanda independiente y sin vinculación con otro.
- La demanda es constante y conocida.
- El ciclo de reaprovisionamiento es constante y conocido.
- No se admite ruptura de inventario.
- El material se produce o compra por lotes y se incorpora a inventario de una sola vez.
- No se consideran rebajas en el precio por compra de grandes lotes, se considera un precio unitario constante.

Este sistema de gestión es utilizado cuando el plazo de suministro es conocido por el personal que realiza las compras y se fija cuanto pedir a través del cálculo del *lote económico de pedido* (LEP), y cuándo pedir monitoreando el nivel de inventario en existencia. Bajo este sistema se revisa el inventario diariamente o cuando se realiza una transacción.



El punto de partida en el análisis es la consideración de la variación de las existencias en función del tiempo, las que descienden hasta el nivel en el cual es necesario hacer un nuevo pedido, el que no está listo para su consumo hasta que transcurra el plazo de suministro (tiempo que transcurre desde que se emite el pedido hasta que se recibe y prepara para ser consumido). El pedido debe hacerse entonces anticipadamente, tomando en cuenta el consumo esperado en el plazo de suministro, sin permitir que la existencia descienda de esta cantidad. Teniendo en cuenta lo anterior, se denomina nivel de reposición a la existencia que permite la satisfacción de una demanda, durante el plazo de suministro y a la cantidad solicitada se la nombra *límite de pedido* (LP). La ilustración de este procedimiento se presenta en la figura 2 (ver anexo 1).

Lo ideal, en este caso, es que la existencia se agote coincidiendo con la llegada del pedido. Sin embargo, en la práctica esto es improbable, porque el consumo diario puede desviarse de la media aritmética utilizada para el pronóstico. Existe un 50% de probabilidad de que el consumo real supere la media, lo que conduciría a un agotamiento de las existencias antes del arribo del pedido y, como consecuencia, a un empeoramiento del servicio al cliente por una insuficiente disponibilidad del producto. Ante esta contingencia, se planifica una existencia adicional que compense las fluctuaciones probables de la demanda en el plazo de suministro, disminuyendo así las fallas en el servicio de los pedidos.

Esta cantidad adicional, estimada como una función de la desviación de la demanda y del servicio que se desea brindar al cliente, se la denomina *inventario de seguridad* (Ss). Sin considerar momentáneamente la inclusión de inventario de seguridad, pudiera definirse el inventario máximo como el tamaño del LP y el mínimo como cero, suponiendo que, idealmente, el consumo promedio diario y la reducción del inventario, sean constantes.



En condiciones reales, el consumo diario fluctúa, desviándose de la media. Si ocurre un consumo mayor que la media, el inventario se agotaría antes de recibirse el próximo pedido, conduciendo a una ruptura de inventario. Para evitarlo, debe contarse con un inventario adicional o inventario de seguridad, creado para evitar rupturas y afectaciones en el servicio al cliente.

En estas condiciones, el inventario medio pudiera estimarse como $\text{inventario máximo} - \text{inventario mínimo} / 2$ o sea, $\text{lote de pedido} / 2$. Cuando el consumo diario no es constante, el inventario promedio se estima con mayor precisión, como la sumatoria de las existencias diarias, dividida por el total de días en el periodo.

Preguntas clave, cuyas respuestas se hallan aplicando los principios de este sistema:

- Cuanto pedir: El lote de pedido.
- Cuando pedir: Momento en que se alcanza el nivel de reposición.

La decisión de la cantidad a solicitar en cada pedido, debe ser antecedida por un análisis dirigido a minimizar los costos totales, incluidos los de la emisión de pedidos y los costos logísticos de almacenamiento. El lote de pedido que permite satisfacer la demanda con un mínimo costo, se denomina, precisamente por esa razón, lote económico de pedido.

Sistema de Revisión Periódica o de Frecuencia Fija o Sistema P

En este sistema, conocido también con los nombres de sistema de inventario de revisión periódica, de frecuencia fija o de intervalo fijo, el nivel de inventario se revisa a intervalos regulares que son decididos por los especialistas o calculados para obtener una máxima racionalización del costo de almacenamiento total. El intervalo entre revisiones se denomina periodo de revisión.



En el sistema *Q*, es cuando se conoce monitoreando el nivel del inventario, realizando el pedido por una cantidad calculada con anticipación (LER), en el momento en el que se alcanza el nivel de reposición.

En el sistema *P*, la revisión periódica en momentos preestablecidos, permite la comparación de la existencia actual con un máximo teórico estimado sobre la base de la demanda en el intervalo entre un pedido y la recepción del siguiente. Se conoce previamente cuándo pedir, pero no cuánto pedir.

En contraste con el sistema *Q*, en el sistema de revisión periódica no se revisa el inventario después de cada movimiento. A partir de una fecha de revisión determinada, ya no se revisa el nivel de inventario hasta la próxima fecha de revisión. Por lo tanto, al calcular la cantidad que es preciso pedir, debe tenerse en cuenta el consumo esperado durante el periodo de revisión y el plazo de suministro, a esa cantidad se le llama inventario requerido.

El inventario disponible más el que se halla en tránsito inmediatamente después de un pedido, debe ser suficiente para satisfacer la demanda hasta que se pueda disponer del pedido que se hará en la próxima fecha de revisión. Sin embargo, este segundo pedido no se recibe hasta transcurrido el plazo de suministro, por lo que para el cálculo del inventario requerido, deben tenerse en cuenta la demanda en el plazo de suministro y la correspondiente al periodo de revisión.

Por lo tanto, en las fechas de revisión establecidas, se pide un inventario suficiente para elevar el inventario disponible más el inventario en tránsito hasta el inventario requerido (previamente calculado). El consumo en ese periodo (CP) será entonces:

$$OP = (PR + PS) * C$$

Dando:

PR = Periodo de revisión

PS = Plazo de suministro



C = Promedio diario de la demanda

Para una comprensión más clara de la lógica interna de este sistema, se presenta en la Figura 3 (ver anexo 1) la explicación correspondiente. En esa figura puede demostrarse que el primer pedido recibido, más el inventario disponible, debe ser suficiente para cubrir las salidas hasta recibir el segundo pedido (momento B), hecho en la próxima (segunda) fecha de revisión. Por lo tanto, todo esto debe preverse al confeccionar el primer pedido en la primera fecha de revisión (momento A). Se evidencia gráficamente que este periodo desde A hasta B, será igual al periodo de revisión más el plazo de suministro.

Para hacer frente a la incertidumbre fruto de las variaciones en la demanda, los plazos de suministro o en la calidad de los productos, es necesario adicionar al inventario de seguridad. Por tanto, el *inventario requerido* (S_r) será igual a:

$$S_r = (PR + PS) * C + S_s$$

En las fechas de revisión es necesario completar las existencias y las que se hallan en tránsito hasta alcanzar el inventario requerido. Ese volumen de compras es el lote de pedido, que puede calcularse como:

$$LP = S_r(max) - (\text{inventario disponible} + \text{inventario en tránsito})$$

La suma del costo logístico de almacenamiento y del costo de emisión de pedidos será siempre mayor en el sistema P que en el Q, puesto que en el primero la existencia debe cubrir la demanda, no sólo durante el plazo de suministro, sino también en el periodo de revisión. A lo anterior se suma un requerimiento de inventario de seguridad más elevado, lo que también constituye una desventaja.

Una secuencia simplificada de las formas en que varía el nivel de inventario de un producto gestionado según el sistema P, es presentada en la Figura 3.1 (ver anexo 1).



Puede observarse que el pedido realizado en la primera fecha de revisión, no está disponible hasta transcurrido el período de revisión y el plazo de suministro. La demanda en ese intervalo de tiempo debe ser cubierta por el inventario, incluyendo en el mismo un inventario de seguridad que debe también satisfacer la demanda en ese período. En resumen, en este sistema se establece o fija el momento de la compra, o sea, el momento en que se revisa el inventario y se hace un pedido (se fija el intervalo de compra), y varía la cantidad a comprar, es decir la variable es el tamaño del lote y la constante es el tiempo.

Comparación de los Sistemas Q y P

La suma de los costos logísticos y del costo de emisión de pedidos será siempre mayor en el sistema P que en el Q, puesto que en el primero la existencia debe cubrir la demanda, no solo durante el plazo de suministro, sino también en el período de revisión. A lo anterior se suma un requerimiento de inventario de seguridad más elevado, lo que también constituye una desventaja. Para la demanda independiente el sistema P da la solución con mayor nivel de inventario, porque no solo tiene en cuenta la demanda en el plazo de suministro, sino también en el período de revisión.

El sistema Q utiliza inventarios de seguridad menores que el sistema P y en cambio este último sistema proporciona la ventaja de un suministro programado en el tiempo y una mejor conservación de los nuevos registros. La base para la selección del sistema a utilizar es el tiempo de reposición, el costo de los productos y el tipo de sistema de conservación de registros. En la tabla 1 (ver anexo 1) se presenta una comparación resumida.

1.8 Política Mínimo-Máximo o sistema Max-Min

En la práctica encontramos sistemas de inventarios que son el resultado de la mezcla de modelos continuos y periódicos. Uno de ellos es el sistema MAX-MIN¹² mezcla de los sistemas P y Q. Este sistema tiene un punto de pedido fijo, un nivel

¹² Fundamentos Operativos de la Logística?, Capítulo 6: Gestión de Inventarios.



de inventario máximo y un inventario mínimo el cual será la existencia de seguridad o "colchón".

Cuando se realiza la revisión periódica igual que en el sistema P, no se lanza ninguna orden si la existencia es superior al punto de pedido, equivalente al Nr del sistema O. Si la existencia es inferior al punto de pedido, se ordena o se pide la diferencia entre el inventario máximo y la existencia total.

Se considera que este sistema es el que más se adecua a las características del inventario en la entidad y al objeto de estudio de la investigación.

Funciones Principales

Para la utilización de este método se analizan documentos configurables de recepción y entrega de acuerdo a la operación del almacén: recepciones por compra, entrega directa, entrega por devolución, entrega por traspaso de almacén.

La determinación de los máximos y mínimos de cada artículo da por resultado la generación automática de requisiciones de los productos que llegan a punto de pedido determinado, solicitando la cantidad necesaria para llegar a su máximo.

Este sistema permite un control de existencias eficiente pues la afectación de entradas y salidas es de inmediato. Con su función de inventarios físicos, es posible conocer las diferencias tanto a favor como en contra del almacén.

La política Mini-Max, brinda mayor flexibilidad en la determinación de los parámetros básicos que deben ser calculados para gestionar el inventario y se ajusta por ello mejor a las características y condiciones de muchas organizaciones.

La decisión de utilizar uno u otro modelo está en dependencia de las características de la organización, como tenga definido su sistema de aprovisionamiento y sobre



todo, del tratamiento diferenciado para cada producto resultante de la clasificación realizada.

La política "Punto de pedido fijo - nivel de inventario máximo", conocida como política "Mini-Máx.", que implica un tamaño de lote variable brinda mayor flexibilidad en la aplicación de los métodos propuestos para la determinación de los diferentes niveles de inventario, es por eso que a juicio de la autora se aplicará en el almacén central de la empresa.

Las informaciones básicas que se requieren para su aplicación son las siguientes: disponer de la clasificación integral de los productos, las fechas de recepción y despacho de los productos, el precio de costo promedio, consumo del artículo y la disponibilidad financiera para ejecutar la adquisición de los productos.

Análisis de los parámetros del Modelo

Para poder llevar a cabo el primer paso de la metodología de la Investigación de Operaciones (Formulación del problema), se hace necesario, determinar los parámetros del modelo y las limitaciones del sistema.

Ciclo medio de suministro:

Indica el nivel de suministro en días. Entre mayor sea el intervalo en días de una recepción a otra mayor será el ciclo de reaprovisionamiento.

Consumo medio diario:

Demanda diaria del artículo.

Inventario Corriente Máximo:

Es el inventario que se mantiene entre el ciclo de entrega y el consumo diario. Es la cantidad demandada entre dos periodos consecutivos, debiendo asegurar la continuidad de la producción, las ventas o la prestación de los servicios.

Inventario Mínimo:



Es la cantidad mínima de existencia necesaria para garantizar el suministro de productos o mercancías.

Inventario Máximo:

Representa el límite superior del inventario, es el punto más elevado de existencia de mercancías.

Punto de pedido o de reorden:

Es el nivel de inventario que determina el momento en que se debe colocar una orden.

El sistema Máximo-Mínimo exige para su aplicación que exista una historia de los artículos que serán analizados, es decir, es necesario que se cuente con al menos dos movimientos de entrada y salida de los productos.

Fórmulas Matemáticas

Ciclo medio de suministro (CMS):

El CMS se determina sumando el total de días que transcurren de una recepción (C_i) a otra y dividiéndolo entre el número de entradas (n_i).

$$CMS = \sum C_i / n_i$$

Consumo medio diario (CMD):

El CMD es la sumatoria de todas las salidas de almacén entre el total de días del periodo que se analiza.

$$CMD = \sum \text{salidas} / \text{días del periodo}$$

Inventario Corriente Máximo (Cmax):

Se determina multiplicando el ciclo medio de suministro (CMS) por el consumo medio diario (CMD)

$$I_{Cmax} = CMS * CMD$$

Inventario Mínimo (I_{mín}):

Este inventario se determina multiplicando el CMD por la sumatoria del tiempo de preparación del inventario (TFI) y el tiempo de almacenamiento técnico (TAT).



$$I_{min} = CMD (TPI + TAT)$$

TPI: Es el tiempo que requieren los productos o materias primas para prepararlos antes de pasar al proceso productivo o al servicio.

TAT: Es el tiempo asociado al proceso técnico de producción que transcurre dentro del almacenamiento, es decir, algunos productos necesitan una transformación dentro del almacén. (Añejamiento, fermentación, entre otras).

Inventario Maximo (I_{máx}):

Dicho inventario se calcula mediante la siguiente relación:

$$I_{máx} = IC_{máx} + I_{min}$$

Inventario corriente (IC)

Es la cantidad demandada entre dos periodos consecutivos, debiendo asegurarse la continuidad de la producción, las ventas o la prestación de los servicios. Este se determina multiplicando el coeficiente de disminución de inventarios (K_{di}) por el ciclo medio de suministro (CMS) y el consumo medio diario (CMD).

$$IC = K_{di} (CMS * CMD)$$

K_{di}: es el coeficiente de reducción de inventarios y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$K_{di} = \frac{\sum CE_i * Q_i}{Q_i * CE_{max}}$$

Donde:

CE_i: ciclo de extracción del i-ésimo material o producto que no es más que la cantidad de tiempo (días) que transcurre de una extracción a la otra.

Q_i: Cantidad a extraer del i-ésimo material o producto.

CE_{max}: ciclo de extracción máxima del i-ésimo material o producto extraído, es decir, es el mayor tiempo transcurrido de una extracción a otra del i-ésimo producto o material, es el mayor CE_i.



Inventario Medio o Norma de Inventario (NI): responde a la relación de sumar el inventario corriente más el inventario mínimo.

$$NI = IC + I_{\text{min}}$$

1.9. Costos asociados al inventario.

Los costos constituyen un elemento dentro de los cuatro que componen un problema de inventario y uno de las mayores dificultades que existen para su aplicación es lograr su determinación pues con frecuencia son difíciles de identificar, obtener y cuantificar. Leenders, Fearon, y England sostienen que se puede tratar de rastrear los costos individuales atribuibles a artículos específicos y emplear estos para la toma de decisiones. Usualmente estos costos pueden ser aplicables a una clase más amplia de artículos.

Un segundo punto de vista es pronosticar el impacto de un cambio importante en los sistemas de inventario en varios centros de costo¹³. Por ejemplo, ¿cuál sería el impacto en el almacén del sistema mínimo-máximo sobre los costos de conservación? o, ¿cuál sería el impacto del sistema mínimo-máximo sobre los costos de transporte o de estar fuera de inventario?

Sin duda alguna una de las aristas empresariales en la que la reducción de costos es más factible lo constituye el control y la gestión de los niveles de inventarios. En un problema de inventario es necesario tener en cuenta cuatro tipos de costos, denominados *costos relevantes*¹⁴. Estos son el costo de adquisición del producto, costo de conservación, costo de lanzamiento del pedido y costo de agotamiento.

El costo de adquisición no presenta ninguna dificultad para su determinación, pero los otros tres mencionados no aparecen de manera evidente en los registros contables de las empresas.

¹³ "Administración de Compras y Materiales" Consideraciones de Cantidad. OECSA, México.

¹⁴ "La determinación de políticas óptimas de reabastecimiento" Procedimientos a seguir. Dr. Josué E. Imbert Lamayo.



CAPITULO II



Capítulo II Aplicación de la Política Mínimo-Máximo para la Gestión de Inventarios en la Empresa Municipal Comercio y Gastronomía.

En el presente capítulo se realiza una breve caracterización de la empresa y se aplica el procedimiento de trabajo Mínimo-Máximo para la determinación de las políticas óptimas de reabastecimiento de los productos que se almacenan para asegurar la continuidad del proceso productivo o de prestación de servicios de la empresa, se determinan los parámetros que permitirán proponer políticas convenientes a seguir para el reaprovisionamiento de los productos analizados, y se determinan los costos asociados al inventario, dando cumplimiento a las tareas trazadas.

2.1 Caracterización de la Empresa Municipal de Comercio y Gastronomía de Moa

La Empresa Municipal de Comercio y Gastronomía de Moa se encuentra situada en Avenida Camilo Cienfuegos sin #, Moa, Holguín; fue creada centralmente en el año 1976 en ocasión de la reorganización del Aparato Central del Estado que tuvo lugar con la nueva División Política Administrativa del país .

La Empresa se halla enclavada en la cabecera municipal, cuya características poblacional refleja la existencia aproximadamente 73220 habitantes, la cual constituye el potencial de usuarios y clientes a quienes se, le presta los servicios, a la vez representa la fuente de ingreso monetario al presupuesto nacional. La misma cuenta con un total de 105 unidades ellas 50 pertenecen a la actividad del comercio, 38 a la gastronomía, 5 oficodas de registro central, 7 tiendas mixtas de productos industriales.

La dirección de comercio es la encargada de dirigir, las actividades del comercio y la gastronomía, para ellos se nutre de los proveedores nacionales que suministran las materias primas para la elaboración de los productos que se ofertan en sus redes , este procedimiento se realiza mediante procesos contractuales entre las partes interesadas . Todo sobre la base legal sustentada en el país .



Objeto social

Es una empresa estatal socialista de comercio minorista, que cuenta con la estructura necesaria y un capital humano de experiencia que tiene la importante misión de la prestación de servicios comerciales y gastronómicos. Con el propósito de satisfacer las necesidades de la población y obtener ganancias para el territorio para lo cual cuenta con un capital humano de experiencia, con la infraestructura necesaria y el interés de perfeccionar la calidad de los servicios que presta, buscando racionalidad económica de su gestión, logrando resultado económicos y financieros con eficiencia y eficacia, que permita afianzar los valores de la organización en busca de una imagen propia. La misma pretende convertirse en una organización, que aplicando métodos y estilos de dirección novedoso logre.

- 1- El perfeccionamiento en la prestación de los servicios comerciales y gastronómicos, trabajando en la calidad y en MLC como apoyo financiero para el aseguramiento técnico material de nuestra gastronomía tradicional.
- 2- Proyectarse en la incorporación en nuestra gestión el servicio hotelero , elevando la publicidad de nuestra oferta comerciales y gastronómicas , apoyando un capital humano en proceso de perfeccionamiento empresarial ,
- 3- Sistema económico integral y automatizado, amparado en cuadro y dirigentes con una formación integral, cociente de las necesidades y resultado de su gestión.
- 4- El desarrollo a plena capacidad de las mini-industrias con producciones capaces de enfrentar en calidad las competencias externas, manteniendo el control interno, la búsqueda constante de la excelencia y en constante lucha contra el delito.

Visión

Contar con un comercio interno más consolidado, más eficiente y más socialista, capaz de satisfacer las demandas y las necesidades de la población, acorde al desarrollo económico del país y con una imagen corporativa superior, moderna y competitiva.



Sus **principales proveedores** son:

- Combinado lácteo moa.
- Combinado cárnico moa.
- Empresa provincial de abastecimiento de productos universales Holguín.
- UEB municipal de comercio distribuidora de cigarro, establecimiento 04 sagua de tánamo.
- Matadero de Aves Holguín.
- Empresa distribuidora de combustible moa.
- Empresa de bebidas y licores moa.
- FARMACUBA mayarí.
- Agencia cubana derecho autor Holguín.
- Empresa apicultura Holguín.

Sus **principales clientes** son:

- ETECSA
- BPA
- BANDEC
- HIDROLOGIA
- ONAI
- EMPRESA ELECTRICA
- CDR MUNICIPAL
- EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA
- CORREOS MOA

Estructura administrativa:

La empresa municipal de comercio moa se encuentra conformada por una dirección general a la que se subordinan, la secretaria, técnico en seguridad y protección, asesor jurídico, subdirectores de las diferentes Vise direcciones. **Ver anexo 2**



Subdirección de gastronomía.

Conformada por:

- ✓ Jefe de la UBA.
- ✓ 5 Balancitas Distribuidores.
- ✓ 3 Técnicos de gestión económica.

Subdirección de Recursos Humanos.

Conformada por:

- ✓ 2 Especialistas de Recursos Humanos.
- ✓ 8 Técnicos de Recursos Humanos.
- ✓ 1 Técnico de Defensa.

Subdirección Económica.

Conformada por:

- ✓ Jefe de Finanzas.
- ✓ 1 Especialista en Gestión Económica.
- ✓ 7 Técnicos en Gestión Económica.
- ✓ 1 Cajero pagador.

Subdirección de Contabilidad.

Conformada por:

- ✓ J Dpto de Contabilidad.
- ✓ J Dpto de Comprobación.
- ✓ 6 Esp. Principal en Gestión Económica.
- ✓ 11 Contadores.

Subdirección Comercial.

Conformada por:

- ✓ Jefe de Diplomacia.
- ✓ 1 Oficinista.



- ✓ 2 Especialistas de Producción.

Subdirección de Supervisión y Control.

Conformada por:

- ✓ 6 Inspectores Integrales.

2.2 Análisis del establecimiento y reaprovisionamiento de los productos objeto de estudio.

Se aplicó al Jefe de Almacén de Gastronomía, al Especialista de Control de Inventario y a los Especialistas de Compras y Abastecimientos una entrevista (Anexo 3) para determinar la forma en que se fijan los niveles máximos de los productos en cuestión, la realización del proceso de solicitud de compra, y otros aspectos. La aplicación de este método, trajo como resultado que: la mayoría los especialistas no se reconocen como verdaderos dueños del inventario, porque no conocen con profundidad el uso y las características de cada producto asignado, son decisores de compras y en su poder esta la decisión de mantener o no una cantidad específica de productos.

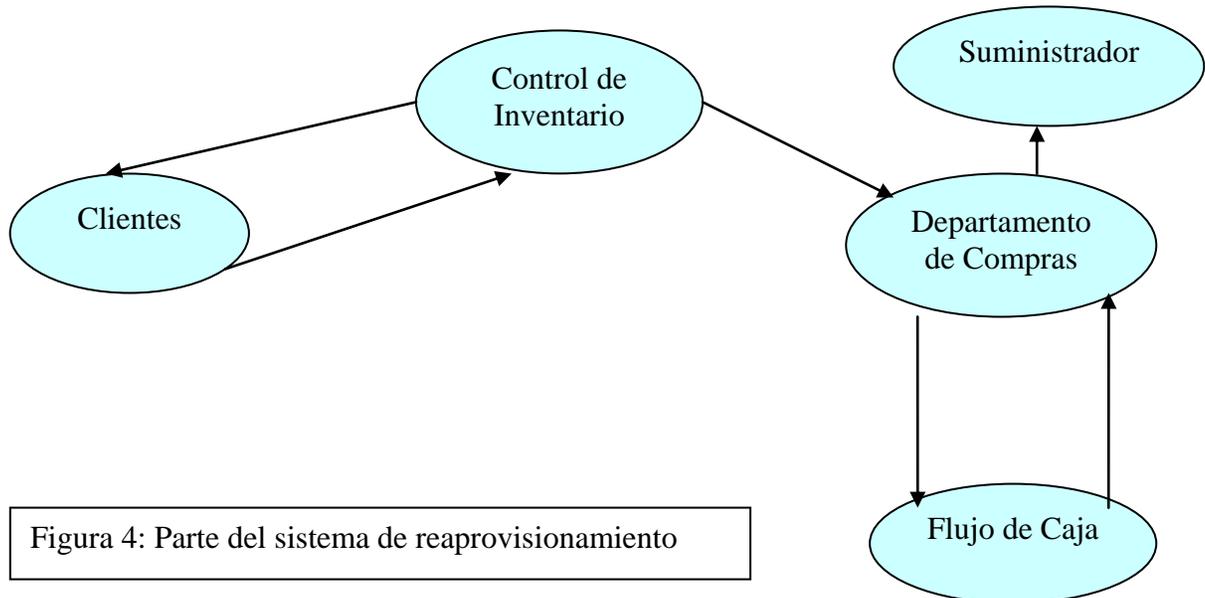
El pensamiento general de los especialistas es que el Control de Inventario es quien decide estos aspectos; sin embargo, la función de los compañeros de Control de Inventario, como su nombre lo indica, es de verificar, controlar, aconsejar y listar el reporte de los productos que su nivel de existencia esté por debajo del punto de reorden.

En general, parte del sistema de reaprovisionamiento se realiza como se explica a continuación:

El especialista de Control de Inventario envía un reporte diario de los productos que se encuentran por debajo del punto de reorden a sus respectivos clientes internos, para que revisen el listado y confirmen su compra o no, la confirmación se envía nuevamente a Control de Inventario y este a su vez envía las solicitudes al



Departamento de Compras. El comprador revisa la solicitud y una vez aprobada por el comité de aprobación de compras se confecciona el pedido (precio, cantidad, forma de envío, etc), se envía la orden de compra al suministrador, y este suministra las mercancías solicitadas. (Ver figura 4).



Como se aprecia el proceso presenta una correcta estructura pero en su funcionamiento se detectaron irregularidades, tales como:

- La mayoría de los clientes no revisan con profundidad el reporte y muchos no tienen en cuenta los proyectos de compra que traza la empresa a corto, mediano y largo plazo.
- No existe un procedimiento que actualice los máximos y puntos de reorden de los productos que están establecidos con un consumo histórico.

Cuando se establece un producto por vez primera no se cuenta con experiencia su consumo, por lo que los niveles de máximo y punto de reorden se establecen por estimación. En su mayoría, al transcurrir un año o dos, ya teniendo en cuenta el consumo histórico, no revisan estos niveles, determinando su aumento o disminución, es decir, se mantienen los niveles iniciales aun transcurrido un tiempo.



Para cualquier tipo de empresa, la gestión de aprovisionamiento y particularmente las compras influyen en el éxito de las mismas. En Cuba, dadas las condiciones socioeconómicas y geo-políticas que la caracterizan, hacen que esta función se vea agravada por el peso y la significación de las importaciones y las distancias de las principales fuentes de suministro. En estudios realizados por la Filial del Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior (CID-CI)¹ de Camagüey se proponen alternativas para mejorar la gestión de aprovisionamiento, tales como: el conocimiento de los costos de aprovisionamiento como instrumento para la toma de decisiones y la correlación entre las magnitudes de las compras y los plazos de suministro y los niveles de existencia en almacenes.

Por lo anteriormente planteado, la investigación aplica un conjunto de métodos y procedimientos que ayudan a mejorar la toma de decisiones en cuanto a los niveles de existencia y su gestión.

2.3 Aplicación del procedimiento de trabajo para la determinación de las políticas óptimas de reabastecimiento.

2.3.1 Análisis de la demanda

Resulta conocido que la demanda es el componente más dinámico de un sistema de gestión de inventario y el punto de partida para lograr una gestión de aprovisionamiento eficiente y de calidad que asegure que los productos y servicios sean percibidos por los clientes conforme a las necesidades que desea satisfacer y con la mayor eficiencia económica para la organización.

La demanda de los productos a los cuales se le realizó el análisis se le determinó de tipo independiente, teniendo en cuenta que la misma varía de un producto a otro.

¹ “Fundamentos Generales de la Logística”. Ciudad de la Habana. Febrero 2007



Es casi imposible definir la demanda como una magnitud determinística para estos productos, definiéndose del tipo probabilística, ya que sobre un periodo de tiempo es difícil de estimar, pero puede describirse en términos de una distribución de probabilidad, o como el promedio de periodos anteriores.

2.3.2 Determinación de las políticas de aprovisionamiento de los productos analizados

A partir del comportamiento de la demanda, resulta necesario investigar cuáles son las políticas de reaprovisionamiento que se utilizan en la empresa; la cual sigue un procedimiento casuístico no sujeto a ningún plan, es decir, no se compran cantidades fijas ni se establecen fechas fijas de pedido, solo se lanzará el pedido cuando las existencias estén por debajo del punto de reorden y se pedirá la diferencia entre el máximo establecido y la existencia.

2.3.3 Determinación de la política óptima de reabastecimiento

Dada las características de la empresa, el tipo de demanda y su política de reabastecimiento, se consideró que el sistema óptimo a utilizar es el Sistema Mínimo-Máximo. Este sistema puede ser empleado de forma global a una gran cantidad de productos. Surge como mezcla del sistema P y el Q.

En nuestra empresa no se establecen fechas fijas de revisión (P) sino puntos (nivel de existencia) fijos de pedidos, es decir, no se lanza ninguna orden o pedido si la existencia es superior o igual a este punto equivalente al Número de reorden (Nr) del sistema Q. Si la existencia es inferior al punto de reorden se lanzará una orden o pedido por la cantidad que complete el inventario máximo.

2.4 Clasificación utilizando el método de Pareto de los productos

A los 42 renglones listados en el reporte de Control de Inventario del Almacén de la Empresa, los cuales presenta buena rotación y en su mayoría contienen un alto valor unitario se les aplicó el Método de Pareto, tomando como parámetro base la



existencia con el objetivo de establecer el nivel adecuado y tipos necesarios de control para cada sector de clasificación. Fueron clasificados cuarenta y tres tipos de productos, los resultados generales y el gráfico se muestran en los anexos 3 y 4 respectivamente. En la tabla 2 se resumen los resultados obtenidos.

Zonas	Tipos de Artículos	Volumen de inversión	Porcentaje (%)	
			Tipos de Artículos	Volumen de Inversión
A	7	\$390905.00	16.67	81.84
B	5	69172.72	11.90	14.39
C	30	17567.26	71.43	3.68
Total	42	\$477644.98	100.00	100.00

Tabla 2 Clasificación de los productos según parámetro existencia.

Clasificaron en la zona A 7 tipos de productos, lo que significa que al 16.67% de los renglones les corresponde el 81.84% de participación en el volumen de inversión. Estos deben tener un control máximo incluyendo políticas que determinen su administración, dada su magnitud.

Clasificaron en la zona B 5 tipos de productos, lo que significa que al 11.90% de los renglones les corresponde el 14.39% de participación en el volumen de inversión. Para este grupo no es obligatorio el uso de políticas rigurosas siempre que así lo estime la administración de la empresa, por lo que se aconseja efectuar un control intermedio, siendo opcional el uso de los modelos de inventario cuando se estime que es conveniente y no muy costoso.

Clasificaron en la zona C 30 tipos de productos, lo que significa que al 71.43% de los renglones les corresponde el 3.68% de participación en el volumen de inversión. Estos estarán sujetos a procedimientos de control menos estrictos, son la proporción más grande de productos, pero representan los de menor valor monetario, con los



cuales se deben desarrollar un control mínimo. Generalmente son productos de poco consumo de los cuales es necesario tener existencias, pero que tienen una demanda poco frecuente y costos unitarios bajos.

Del análisis efectuado después de la clasificación y por lo que se ha planteado en el estudio, la empresa deberá tener mayor control sobre los productos clasificados como A y una atención moderada a los clasificados como B. Partiendo del hecho de que se desea brindar una atención con calidad a los clientes internos que les permita asegurar la continuidad de la prestación de servicio y se logre una inversión óptima de los productos, se determinó aplicar la política Mínimo-Máximo a todos los productos, calculándose el punto de reorden para los productos líderes (cervezas) pues estos representan la mayor inversión dentro de todos los clasificados como A para un importe de \$ 390905.00 MN pesos cubanos.

2.5 Aplicación de la Política Mínimo-Máximo para gestionar el Inventario

El objetivo central del modelo consiste en determinar mediante el cálculo de las normas de inventario o política Mínimo-Máximo, los niveles óptimos de cada uno de los productos seleccionados, lo que permitirá formular una política de reabastecimiento que garantice una calidad aceptable en la satisfacción de la demanda, menores costos y menor capital inmovilizado.

Por otro lado, la empresa está interesada en disponer de algunos elementos científicos que le permitan argumentar acerca de la posible normalización de su gestión desde el punto de vista del reabastecimiento de sus existencias, que por supuesto tienen un peso importante en el valor de sus inventarios, sin descuidar que no debe existir ruptura del inventario en ninguno de ellos ya que esto repercute indudablemente en la producción de la empresa.

Se le brindará a la dirección de la Empresa Municipal Comercio y Gastronomía los elementos necesarios para que adopte la política propuesta. Para ello se determina: el ciclo medio de suministro (CMS), el consumo medio diario (CMD), el inventario corriente máximo (ICmax), el inventario mínimo (Imin), el inventario máximo (Imax), el punto de reorden (R).



Además se calcularán los costos de hacer el pedido (Co), los costos de conservación (Cs), los costos totales y el ahorro que se produce cuando se compara los máximos actuales de los productos en el inventario con los máximos resultantes del cálculo de las normas para corroborar la efectividad de la aplicación del modelo propuesto.

Para ello se hace necesario conocer las fechas de cada recepción y entrega, la cantidad de artículos que se consumen durante el periodo analizado, el tiempo que requieren los productos o materias primas para prepararlos antes de pasar al proceso productivo o al servicio (TPI) y el tiempo asociado al proceso técnico de producción que transcurre dentro del almacenamiento (TAT).

A continuación se explica el cálculo de las normas de inventario para cada unidad de medida de los productos del almacén.

Tabla 1.3. Cálculo de las Normas de Inventario en unidades.

Recepciones	Tiempo de una recepción a otra (días)	Cantidad consumida	Cantidad de días del periodo que se analiza
12/01/2011	12	3 Productos	75
31/01/2011	19		
22/02/2011	22		
02/03/2011	8		
9/03/2011	7		
16/04/2011	7		

Ciclo medio de suministro (CMS):

El CMS se determina sumando el total de días que transcurren de una recepción (Ci) a otra y dividiéndolo entre el número de entradas (ni).

$$CMS = \sum Ci / ni$$



CMS= 75: 6

CMS=12.5 días

Consumo medio diario (CMD):

El CMD es la sumatoria de todas las salidas del almacén entre el total de días del periodo que se analiza.

$CMD = \sum \text{salidas} / \text{días del periodo}$

CMD= 3:75 .

CMD= 0.04 unidades

Inventario Corriente Máximo (ICmax.):

Se determina multiplicando el ciclo medio de suministro (CMS) por el consumo medio diario (CMD)

ICmax= CMS*CMD

ICmax= 12.5*0.04

ICmax= 0.5 unidades

Inventario Mínimo (I mín.):

Este inventario se determina multiplicando el CMD por el tiempo de preparación del inventario (TPI) y el tiempo de almacenamiento técnico (TAT).

$I_{\text{mín}} = CMD (TPI + TAT)$

$I_{\text{mín}} = 0.04 (2+1)$

$I_{\text{mín}} = 0.12 \text{ unidades}$ (Se toma como inventario mínimo una unidad)

TPI: Se determina por los especialistas de Control de Inventario que normalmente se necesitan dos días para recepcionar y darle entrada al sistema.

TAT: Se determina un día para transportar los productos desde el área de recepción a su ubicación dentro del almacén.

Inventario Máximo (Imáx):

Este inventario se calcula mediante la siguiente relación:



$$I_{m\acute{a}x} = IC_{m\acute{a}x} + I_{m\acute{i}n}$$

$$I_{m\acute{a}x} = 0.5 + 0.12$$

$I_{m\acute{a}x} = 0.62$ unidades (Se toma como inventario máximo una unidad)

Tabla 1.2. Cálculo de las Normas de Inventario en kilogramos.

Recepciones	Tiempo de una recepción a otra (días)	Cantidad consumida	Cantidad de días del periodo que se analiza
06/01/2011	6	530	75
13/01/2011	7		
28/01/2011	15		
04/02/2011	7		
22/02/2011	18		
28/02/2011	6		
16/03/2011	16		

Ciclo medio de suministro (CMS):

El CMS se determina sumando el total de días que transcurren de una recepción (C_i) a otra y dividiéndolo entre el número de entradas (n_i).

$$CMS = \sum C_i / n_i$$

$$CMS = 75:7$$

$$CMS = 10.71 \text{ días}$$

Consumo medio diario (CMD):

El CMD es la sumatoria de todas las salidas del almacén entre el total de días del periodo que se analiza.

$$CMD = \sum \text{salidas} / \text{días del periodo}$$



CMD=530 :75

CMD= 7.07 kg

Inventario Corriente Máximo (ICmax.):

Se determina multiplicando el ciclo medio de suministro (CMS) por el consumo medio diario (CMD)

ICmax= CMS*CMD

ICmax= 10.71* 7.07

ICmax= 75.72 kg

Inventario Mínimo (I mín.):

Este inventario se determina multiplicando el CMD por el tiempo de preparación del inventario (TPI) y el tiempo de almacenamiento técnico (TAT).

$I_{mín} = CMD (TPI + TAT)$

$I_{mín}=7.07 (2+1)$

$I_{mín}= 21.21 \text{ kg}$

TPI: Se determina por los especialistas de Control de Inventario que normalmente se necesitan dos días para recepcionar y darle entrada al sistema.

TAT: Se determina un día para transportar los productos desde el área de recepción a su ubicación dentro del almacén.

Inventario Máximo (Imáx):

Este inventario se calcula mediante la siguiente relación:

$I_{máx} = IC_{máx} + I_{mín}$

$I_{máx}= 75.72 + 21.21$

$I_{máx}= 96.93 \text{ kg}$

Tabla 1.3. Calculo de las Normas de Inventario en litros.

Recepciones	Tiempo de una recepción a otra (días)	Cantidad consumida	Cantidad de días del periodo que
-------------	---------------------------------------	--------------------	----------------------------------



			se analiza
06/01/2011	6	5478	68
14/01/2011	8		
28/01/2011	14		
17/02/2011	20		
04/03/2011	15		
19/03/2011	5		

Ciclo medio de suministro (CMS):

El CMS se determina sumando el total de días que transcurren de una recepción (Ci) a otra y dividiéndolo entre el número de entradas (ni).

$$CMS = \sum Ci / ni$$

$$CMS = 68 : 6$$

$$CMS = 11.3 \text{ días}$$

Consumo medio diario (CMD):

El CMD es la sumatoria de todas las salidas del almacén entre el total de días del periodo que se analiza.

$$CMD = \sum \text{salidas} / \text{días del periodo}$$

$$CMD = 5478 : 68$$

$$CMD = 80.56 \text{ litros}$$

Inventario Corriente Máximo (ICmax.):

Se determina multiplicando el ciclo medio de suministro (CMS) por el consumo medio diario (CMD)

$$ICmax = CMS * CMD$$

$$ICmax = 11.3 * 80.56$$

$$ICmax = 91.86$$



Inventario Mínimo ($I_{mín.}$):

Este inventario se determina multiplicando el CMD por el tiempo de preparación del inventario (TPI) y el tiempo de almacenamiento técnico (TAT).

$$I_{mín} = CMD (TPI + TAT)$$

$$I_{mín} = 80.56 (2+1)$$

$$I_{mín} = 241.68 \text{ litros}$$

TPI: Se determina por los especialistas de Control de Inventario que normalmente se necesitan dos días para recepcionar y darle entrada al sistema.

TAT: Se determina un día para transportar los productos desde el área de recepción a su ubicación dentro del almacén.

Inventario Máximo ($I_{máx.}$):

Este inventario se calcula mediante la siguiente relación:

$$I_{máx} = IC_{máx} + I_{mín}$$

$$I_{máx} = 91.86 + 241.68$$

$$I_{máx} = 333.54 \text{ litros}$$

Después de haber realizado un análisis de estas normas y compararlas con los máximos establecidos en el inventario se observa una situación preocupante en la mayoría de los productos.

En la Tabla 3 se muestran los productos, el inventario máximo establecido por la empresa en cada uno de ellos el cual regulará las cantidades a adquirir por la entidad, el valor unitario promedio de cada uno, así como el resultado del cálculo por las normas.

Del total de cuarenta y dos productos, treinta representan el 71.42% de productos que su máximo establecido en el inventario de la empresa se encuentra por encima del calculado en las normas, pudiéndose ahorrar \$ \$340844.97 CUP. Es decir, la empresa ha inmovilizado un capital en inventarios ascendente a este monto, pudiéndolo utilizar en otras operaciones. Existe un número de productos que por su consumo se hace necesario aumentar su máximo que representan el 23.80 %.



Tabla 3

Productos	U/M	Inventario	Cálculo con las normas de Inventario	Diferencia Máx.	Valor unitario	Ahorro
		Máx.	Máx.			
Mezcla para Batido	Kg	150	75.77	74.23	\$1.76	\$130.64
Jamón	Kg	31	75.77	-	17.83	-
Aceite	Ltrs	117.17	333.54	-	0.754	-
Picadillo MDM	Kg	4	75.77	-	0.88	-
Pollo Congelado	Kg	134.57	75.77	58.8	1.39	81.73
Pollo Trociado	Kg	11.4	75.77	-	26.94	-
Frijol Pinto	Lbrs	1146.22	164.62	981.6	0.2832	277.99
Frijol Negro	Lbrs	3699.06	164.42	3534.64	0.3016	1066.05
Azúcar Parda	Lbrs	8960.09	164.42	8795.67	0.01	87.95
Arroz	Lbrs	587.62	164.42	423.2	0.23	97.34
Sal Fina	Lbrs	14617.09	164.42	14452.67	0.1	1445.26
Espagueti	Kg	333	75.77	257.23	0.904	232.53
Mortadella	Kg	941.42	75.77	865.65	5.16	4466.75
Pollo Porcionado	Kg	92.56	75.77	16.79	1.32	22.16
Harina/ Maíz	Kg	13.69	75.77	-	1.15	-
Harina de Trigo	Kg	25.36	75.77	-	1.06	-
Sirope	Ltrs	258	333.54	-	2.00	-
Refresco Instantáneo	Kg	200	75.77	124.23	1.77	219.88
Lacón de cerdo	Kg	250	75.77	174.23	7.5	1306.72
Carne de cerdo	Kg	166.5	75.77	90.73	5.10	462.72
Carne de Gallina	Kg	234	75.77	158.23	1.19	188.29
Cigarro Titanic	rueda	348	1	347	168	58296.00
Cigarro	rueda	680	1	679	168	114072.00



Popular (rueda)						
Cigarro Criollo	rueda	61	1	60	70.00	4200.00
Cerveza Mayabe	cjs	5	1	4	432.00	1728.00
Cerveza Cacique	cjs	5	1	4	480.00	1920.00
Cerveza Bucanero	cjs	20	1	19	576.00	10944.00
Refresco Tukola	cjs	414	1	413	240.00	99360.00
Refresco Hola	u	171	1	170	25.00	4250.00
Queso Fundido	Kg	26.51	75.77	-	16.00	-
Salsa Cachu	u	11	1	10	185.00	1850.00
Mostaza	u	4	1	3	193.66	580.98
Piñata sabor	Kg	496	75.77	420.23	58.94	24768.35
Tabacos	gruesa	6160	1	6159	1.00	6159.00
Pan Perro	u	1	1	-	0.80	-
Pan corteza dura	u	1	1	-	4.00	-
Huevos	u	2	1	1	1.00	30.00
Leche entera	Kg	166.5	75.77	90.73	2.50	226.82
Levadura	Kg	45	75.77	-	372.24	-
Natilla	Kg	50	75.77	-	2.12	-
Salsa Turquino	Kg	398.2	75.77	322.43	7.36	2373.08
Vinagre Agranel	Ltrs	335	333.54	1.46	\$ 0.50	0.73
TOTALES						\$340844.97

Tiempo De Almacenamiento de la Mercancías

Productos	Tiempo de Almacenamiento	
Carne de pollo	De 10 a 18 días	
Carne de Cerdo	10 días	
Gallina y otras aves	10 días	
Otras carnes	10 días	
Embutidos	De 0 a 3 días	Debe aislarse



Quesos	De 2 a 6 días	Debe aislarse
Huevos	De 2 a 5 días	

Se detectó mediante el análisis en los movimientos de los productos que los niveles de existencia por encima del máximo establecido se deben a excesos de compra, por ejemplo la Cerveza Bucanero.

Este producto tiene un costo unitario de \$ 24.00 CUP y un inventario máximo igual a 20 cajas, sin embargo el cálculo según las normas establecidas es de 1caja, lo que provoca que la empresa tenga existencia innecesaria produciendo altos costos de conservación y un capital inmovilizado.

Los recursos financieros que se utilizan para la inversión en inventarios, cualquiera que sea su origen, tiene un coste para la empresa, incluso cuando se trata de fondos propios. A la inmovilización financiera en inventario hay que asignarle un costo de oportunidad, ya que esos recursos se podrían haber invertido en otro lugar de la empresa o en la compra de activos. Con otras palabras, la empresa renuncia a hacer otras inversiones por almacenar inventarios.

Si se aplicara la política Mínimo-Máximo, por solo citar este ejemplo (Cerveza Bucanero), se lograría un ahorro de \$ 10944.00 CUP por concepto de disminución de existencias de acuerdo con las normas calculadas para este producto. Este saldo en existencia por encima del inventario máximo provoca un aumento en los costos de conservación de la empresa y a su vez están en riesgo de convertirse en productos ociosos², definiéndolos así porque no se demandan frecuentemente independientemente de la cantidad que se pida, aunque cada vez que se solicite sea en grandes cantidades.

² <http://www.uh.cu/facultades/economia/maritzaPonencia40.doc>



A continuación se muestra el cálculo del punto de reorden para este producto (Cerveza Bucanero), partiendo de la tabla 4.

Tabla 4

Entregas	Tiempo de una entrega a otra (CEi)	Cantidad en cada entrega (Qi)	Cantidad de días máxima de una entrega a otra. (CEmax)
15/01/2011	15	4	48
20/02/2011	36	6	
18/03/2011	26	3	
05/05/2011	48	7	

El coeficiente de reducción de inventarios (kdi) se determina por la sumatoria de la multiplicación de la cantidad de tiempo (días) que transcurre de una extracción a otra por la cantidad a extraer del artículo, dividida entre la sumatoria de la cantidad extraída multiplicada por el mayor tiempo transcurrido de una extracción a otra

$$Kdi = \frac{\sum (CEi * Qi)}{\sum Qi * CE_{max}}$$

$$Kdi = \frac{\sum (15*4) + (36*6) + (26*3) + (48*7)}{(4+6+3+7)*48}$$

$$Kdi = 690/960$$

$$Kdi = 0.72$$

Luego se calcula el inventario corriente (IC), cantidad demandada entre dos períodos consecutivos. Este se determina multiplicando el coeficiente de disminución de inventarios (KDi) por el ciclo medio de suministro (CMS) y el consumo medio diario (CMD).

$$IC = Kdi * (CMS * CMD)$$

$$IC = 0.72*(12.5*0.04)$$

$$IC = 0.72* 0.5$$

$$IC = 0.36$$



El punto de reorden se calcula sumando el inventario corriente y el inventario mínimo.

$$NI = IC + Imín$$

$$NI = 0.36 + 0.12$$

$$NI = 0.48$$

El cálculo mediante la política mínimo-máximo arrojó para este producto un máximo de dos unidades aproximadamente, un mínimo de una unidad y un punto de reorden de una unidad. Cuando la existencia está por debajo de tres se lanzará una orden por la diferencia entre el máximo y la existencia.

Es muy importante destacar la cobertura de servicio que se desea en la empresa. Esta cobertura es una medida de la efectividad de la gestión en inventarios, la cual se puede definir como el porcentaje de solicitud de uso servida o como el porcentaje de demanda satisfecha inmediatamente³.

Mantener un inventario grande para evitar escasez y mantener así una elevada cobertura de servicio es costoso. En forma similar es costoso un número elevado de productos faltantes. Los administradores con frecuencia fijan la cobertura de servicio en 95 % por la complejidad de encontrar los gastos y los costos por productos faltantes, debido a la complejidad de su clasificación, función e independencia. En algunos productos la cobertura de servicio no necesita ser demasiado alta, es decir algunos clientes pueden tolerar cobertura de servicio mas baja que otros.

2.6 Determinación de los Costos Asociados al Inventario.

1. Costo de conservación (Cs)

Como es conocido, este costo incluye los costos de almacenamiento, depreciación, seguro, seguridad, inmovilización del capital y en general todos aquellos gastos que

³ “Administración de Compras y Materiales”. Consideraciones de Cantidad. CECSA. México



son ocasionados por el hecho de mantener existencias de un producto dado. En el proceso de establecimiento de los costos de conservación surgen algunas dificultades iniciales relacionadas con la situación de los almacenes utilizados por la empresa, por ejemplo el mantenimiento, la depreciación del establecimiento, seguridad, etc. son pagados por la empresa.

En este caso se deberá tener en cuenta las particularidades existentes y tomar como gasto total de conservación solo aquellos que efectivamente correspondan a la conservación del inventario, o sea los costos de salario del personal que trabaja en el almacén, la depreciación del almacén y de los equipos utilizados en su funcionamiento, el gasto de electricidad, combustible, el costo de inmovilización del capital, los gastos efectuados por pago de CVP, el costo del seguro, etc.

El Dr. Josué E. Imbert Tamayo, en parte del estudio que realiza en el trabajo Determinación de las Políticas Óptimas de Reabastecimiento (anexo 6), plantea que una vez en posesión del costo anual de conservación, debe tenerse en cuenta que los modelos de inventario se plantean para cada uno de los productos. Por ello, será necesario tener en cuenta las características de los productos a estudiar.

- Primero, se determinará la capacidad de almacenamiento neta, es decir, la capacidad del almacén en metros cúbicos restándole las áreas de pasillos y las dedicadas al proceso administrativo. Teniendo el costo total anual de conservación, se divide el mismo entre la capacidad neta del almacén y se obtiene el costo anual por metro cúbico.
- A continuación se medirá el área destinada al producto bajo estudio, en metros cúbicos y esta se multiplica por el costo por metro cúbico anual y se obtiene el costo anual del número de metros cúbicos destinados al producto. En el caso en que los productos vienen en cajas, se mide el tamaño de las cajas y se determina el número de estas que entran en un metro cúbico.
- Se determina el inventario promedio que ha existido en el año o en el periodo tomado como referencia (que puede ser mayor a un año) y se divide el costo anual del área destinada al producto entre el inventario promedio y se obtiene el costo de conservación anual por unidad de producto.



Otro procedimiento que no es tan preciso como el anterior puede ser determinado la proporción que representa el valor de cada renglón dentro del valor del inventario total. Luego, utilizando esta proporción, se distribuye el costo de conservación total entre el total de renglones. Una vez determinado el costo de conservación por renglón solo es necesario dividir este costo entre la existencia promedio de cada renglón en el periodo de tiempo analizado y así obtener el costo de conservación por unidad de artículo para cada renglón.

Algunos autores plantean el costo de conservación de los productos analizados como el tiempo promedio que permanecen en existencia multiplicada por el costo de conservación mensual del producto.

Según el Consejo Español de Logística (2001), Mira (1991) y el Consejo de Logística de EEUU (2002) los costos de conservación oscilan entre un 16 % y un 35 % de los costos logísticos totales. El costo de conservación se estima como un porcentaje del valor del producto, es por ello que usualmente se utiliza la siguiente expresión para determinarlo:

$$Cs = i * C$$

Donde:

C: costo unitario del producto (\$ / art)

i: porcentaje del valor del producto (Según Schroeder entre el 15 y el 30 %, según Weston el 25%).

El costo de conservación (Cs) se determinó buscando en los Estados de Resultados de la empresa del período Mayo 2010 a Mayo del 2011 todos los gastos relacionados con mantener los productos almacenados mensualmente. Se consideraron: los gastos de salarios de los trabajadores del almacén, gasto por la contribución a la seguridad social, impuesto por la utilización de la fuerza de trabajo, gasto materiales de oficina, teléfono, depreciación de los AFT, y otros. El importe



del Gasto total del Almacén se determinó promediando el importe total de cada gasto o sea, se sumaron todos los importes mes por mes durante 1 año de cada partida de gasto y se dividió entre la cantidad de meses quedando un valor representativo para cada uno de estos. Una vez obtenido el gasto total del Almacén de \$ 8 586.8 CUP mensual, se determinó la capacidad de almacenaje en m³, siendo la capacidad útil de 305.76 m³. A partir de estos valores se realizaron los cálculos siguientes:

$$\frac{\text{Gastos totales del almacén}}{\text{Capacidad del almacén}} = \text{Costo por metro cúbico}$$

$$\frac{\$8586.8}{305.76 \text{ m}^3} = \$28.08 \text{ CUP (Costo por metro cúbico mensual)}$$

El próximo paso consistió en determinar cuantos artículos de este tipo caben en un metro cúbico del almacén, para determinarlo se buscan las dimensiones de la caja en que esta almacenado el producto, lo que arroja:

$$0.5 \text{ m de Alto} \times 1.2 \text{ m de Ancho} \times 1.5 \text{ m Largo} = 0.9 \text{ m}^3 \text{ (24 cervezas en cada caja)}$$

Luego se divide el costo por metro cúbico como se explicó anteriormente cuyo resultado es de \$28.08 entre el número de cajas que caben en 1m³, así se llegó al costo de conservación (Cs) mensual de este producto.

$$\frac{\text{Costo por metro cúbico mensual}}{\text{Número de productos que caben en 1m}^3} = \text{Costo de conservación (Cs) por m}^3 \text{ por mes}$$

$$\frac{\$28.08}{50} = \$0.56 \text{ CUP (Costo de conservación por metro cúbico mensual)}$$

50

Para calcular el costo de conservación del inventario se necesitó el tiempo promedio que una unidad permanece en existencia, arrojando como resultado 48 días, y como el costo de conservación es mensual el tiempo promedio de permanencia en inventario debe ser dado en meses.



1 mes _____ aproximadamente 30 días

X _____ 48 días

$$X = 48/30$$

$$X = 1.60 \text{ meses}$$

Cs = Costo de conservación por m³ mensual * Tiempo promedio en almacén

$$Cs = \$0.56 * 1.60$$

Cs = \$0.90 CUP (Costo de mantener este producto durante 48 días)

2. Costo de pedido o costo de preparación (CI)

El costo se determinará tomando en cuenta los siguientes rubros:

- El salario de los empleados encargados de realizar los pedidos y el tiempo promedio que estos emplean en realizar los mismos, dado en horas. Dividiendo el salario por hora entre el número de horas que emplean en la tramitación del pedido, se obtiene este componente del costo de pedido.
- Determinar si el producto es llevado a la empresa solicitante mediante transporte propio o mediante el transporte del suministrador. Cuando ocurre la primera alternativa entonces el costo de transportación deberá incluirse en el costo de pedido.
- Gastos realizados en la realización del pedido, como puede ser dieta de los compradores, combustible utilizado en la gestión de compra, salario de los compradores durante el tiempo que están en dicha gestión. Se determinarán todos los gastos realizados en estas gestiones durante el periodo tomado para el estudio y se promedian entre el número de veces que se han ejecutado. Este valor promedio se incluirá en el costo por pedido.
- Gastos en fax, telegramas, etc. Se seguirá el mismo procedimiento anterior para determinar el valor a incluir en el costo por pedido.

Cada vez que se hace un pedido, el departamento de abastecimiento debe comunicarse con el proveedor para determinar el precio actual y el tiempo de entrega, llenar y enviar la forma de pedido y anotar la orden en el sistema de control



de inventario. Cuando llega el pedido, el chequeador deberá completar los registros de recepción y almacenaje, y actualizar el estado de pedidos. Todo esto asume un costo. El costo de hacer el pedido o de obtención del pedido (Co), se determinó a partir del gasto de salario mensual del comprador que interviene en el pedido del producto, en este caso es un gasto de \$341.00 CUP que se divide entre la cantidad de días de trabajo (24 días) a su vez el resultado se divide entre la cantidad de horas de trabajo (8 horas) y da como resultado el salario por hora, el salario por hora se multiplica por el número de horas utilizadas para realizar el pedido, en este caso el departamento de abastecimiento estima que utiliza 15 minutos para la realización y preparación de los mismos, sin importar cual sea el tamaño, lo que convertido en horas es 0.25 horas y a este resultado se le suman los gastos que intervienen a la hora de realizar cada pedido de este producto.

$$\frac{\$ 341.00}{24 \text{ días}} = \$ 14.21 \text{ (salario por día)}$$

24 días

$$\frac{\$14.21}{8 \text{ horas}} = \$ 1.78 \text{ (salario por hora)}$$

8 horas

$$\$ 1.78 * 0.25 \text{ horas} = \$ 0.45 \text{ (salario por hora por pedido)}$$

$$60 \text{ min} \text{ _____ } 1 \text{ h}$$

$$15 \text{ min} \text{ _____ } x$$

$$X = 0.25 \text{ h}$$

Este producto es llevado a la empresa mediante el transporte externo por tanto se incluye dentro del costo del pedido, la empresa debe pagar el alquiler del servicio de transportación asociado a este producto en particular. A continuación se muestra el cálculo:

El transporte de un contenedor de 5t desde la provincia Holguín hasta Almacén Comercio y Gastronomía de Moa tiene un costo de \$1160.00 CUP.



Se calcula el volumen del contenedor donde viene almacenado el producto y el volumen de éste, 38.12 m³ y 0.9 m³ respectivamente.

Luego se divide el volumen del producto entre el volumen del contenedor para determinar que proporción es el producto del contenedor, esta división se multiplica por \$1160.00 CUP y da como resultado el costo de transportación de este producto igual a \$27.39 CUP.

$$\text{Transporte Terrestre} = \frac{0.9 \text{ m}^3}{38.12 \text{ m}^3} * \$1160 = \$ 27.39 \text{ CUP}$$

Luego de sumados todos los gastos citados anteriormente se obtiene el costo por pedido de \$27.84 CUP, este costo es independiente de la cantidad pedida. Es fijo por unidad pero varía con el número de órdenes que se coloquen.

3. Costo de agotamiento (Cp)

Este es el costo en que se incurre por quedarse sin existencias. La propia naturaleza de este costo, que en ocasiones puede considerarse como un costo de oportunidad o un precio sombra del producto estudiado, hace que se subvalore su importancia en la práctica empresarial.

En una empresa industrial si se carece de una materia prima o un componente del producto que se fabrica, esto puede ocasionar una parada del proceso productivo.

En este caso no es necesaria la determinación de este costo, pues nuestra empresa dedicada a la prestación de servicios no se ve influenciada por las vulnerabilidades planteadas anteriormente, de todas formas si fuera el caso puede calcularse como costo de agotamiento la pérdida de ganancia durante el periodo de detención. Esto se determinaría multiplicando la tasa de producción diaria por la ganancia unitaria por el número de días que dure la detención del proceso.



Si la detención implica que una parte de los trabajadores pase al sistema del 60 % del salario, entonces este gasto también se consideraría como parte del costo de agotamiento.

Otros rubros que casuísticamente pueden entrar en el costo de agotamiento son todos aquellos derivados de la detención del proceso, tales como cuidado del lugar, incrementos en los gastos ocasionados por la búsqueda urgente de los productos que se agotaron, etc.

4. Coste de la inmovilización financiera (costo de oportunidad)

Es el costo que se origina al tomar una determinación que provoca la renuncia de otro tipo de alternativa que pudiera ser considerada al llevar a cabo la decisión, esto sucede cuando al tomar una decisión para empeñarse en determinada alternativa, se abandonan los beneficios de otras opciones. En este caso el costo de oportunidad son los beneficios perdidos al descartar la siguiente mejor alternativa.

Una definición más comprensible es: Un costo de oportunidad son los beneficios sacrificados al tener que rechazar la siguiente mejor alternativa. Y el objetivo final es establecer cual es la ventaja de una alternativa sobre otra.

Los recursos financieros que se utilizan para financiar la inversión en inventarios, cualquiera que sea su origen, tiene un coste para la empresa. Incluso cuando se trata de fondos propios, a esta inmovilización financiera hay que asignarle un costo de oportunidad, ya que esos recursos se podrían haber invertido en el mercado financiero y obtener una cierta rentabilidad con un riesgo mínimo.

Debido a que los costos de oportunidad no son costos incurrido por la empresa no se incluyen en los registros contables. Sin embargo, constituyen costos relevantes para



propósito de toma de decisiones y deben ser tomados en cuenta al evaluar una alternativa propuesta.

La tarea del financiero es encontrar el punto óptimo de activos circulantes, en el cual hay activo suficiente, pero no demasiado. Se incurren en costos de igual manera si el negocio mantiene insuficiente activo como si mantiene demasiado.

COSTOS INCURRIDOS		
Activo	Al tener poco activo	Al tener mucho activo
Inventario	1. Pérdidas de ventas inmediatas por no tener la mercancía. 2. Ruptura del stock	1. Altos costos de mantenimiento del stock. 2. Pérdida por obsolescencia y deterioro de mercancía. 3. Mucho capital inmovilizado.

Siempre hay que tener en cuenta que el nivel de inventario influye en las finanzas porque:

- Es necesario para generar ingresos.
- Inmoviliza capital.
- Se requieren gastos para su mantenimiento.
- Produce pérdida por obsolescencia o deterioro.

2.7 Interpretación de los costos asociados al inventario

A continuación se muestran los resultados de estos costos en la tabla 6. Se detectó mediante la Política Mínimo – Máximo que existe para este artículo en particular un capital invertido en inventario innecesario ya que su consumo no se corresponde con el máximo que actualmente está establecido en la empresa. Por lo que se deduce que en el momento de la compra innecesaria la empresa incurrió en un costo de hacer el pedido de \$ 27.84 CUP, y un costo de conservación de \$0.90



CUP que sumado al valor unitario del artículo expresa un costo total de \$1516.74 CUP.

Producto	Inventario	Calculo según normas de inventario	Diferencia Máx.	Valor unitario	Costo del pedido	Costo de mantenimiento	Costo Total
	Máx.	Máx.					
Cervezas Maybe	2	1	1	\$432.00	\$27.84	\$0.90	\$460.74
Cervezas Cacique	2	1	1	\$480.00	\$27.84	\$0.90	\$508.74
Cervezas Bucanero	2	1	1	\$576.00	\$27.84	\$0.90	\$604.74
Total	6	3	3	\$1488.00	\$83.52	\$2.70	\$1574.22

En la tabla anterior se muestra los costos que generara el producto cervezas por concepto de pedido y conservación. Dentro de ellas la más significativa es la cerveza bucanero, a quien se le determinó el punto de reorden y se le dirige especial atención al aplicar las políticas de administración de los inventarios.

CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

El estudio de la Gestión de Inventario en la Empresa Municipal Comercio y Gastronomía reveló la necesidad de aplicar una metodología argumentada desde la ciencia para la determinación de los niveles óptimos de existencia de los productos.

La aplicación de la Política Mínimo-Máximo para los productos analizados en la Empresa Municipal Comercio y Gastronomía reveló que:

- ❖ El 71.42% de ellos se encuentran con excesos de inventario.
- ❖ El 23.80 % presentan saldos por debajo de los niveles máximos.
- ❖ El 4.76 % coinciden con los niveles calculados por las normas.
- ❖ Si se aplicara la política Mínimo-Máximo se lograría un ahorro de \$340844.97 CUP por concepto de disminución de existencias de acuerdo con las normas calculadas para estos productos.
- ❖ Es posible determinar políticas óptimas para la empresa y optimizar la inversión de los productos analizados.

Se corroboró, la efectividad de la Política Mínimo-Máximo, a través de la determinación y optimización de los costos asociados al inventario cuando se establecen niveles óptimos de existencia.

La aplicación del método muestra la necesidad de perfeccionar el sistema de gestión de inventarios en la entidad.

RECOMENDACIONES



RECOMENDACIONES

- Implementar la política Mínimo-Máximo como método de trabajo para la gestión del inventario en la Empresa Municipal Comercio y Gastronomía de Moa.
- Extender estos estudios a todas las unidades que pertenecen a la Empresa de Comercio y Gastronomía, para mejorar el estilo de trabajo y la eficiencia económica, en conjunto con la determinación de los costos asociados al inventario.
- Actualizar los niveles de inventario en un período de un año y automatizar el sistema a nivel de empresa.
- Implementar estrategias de consolidación y perfeccionamiento del sistema de gestión de inventario a través diversas técnicas de comunicación, dirigido especialmente a los trabajadores de la unidad básica de abastecimiento.

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFIA

- ANÓN. (1973). Control de Stocks (Trad. "Learning Systems Limited"). Cursos Programados DEUSTO, Bilbao, España, 1973.
- ACKOFF R.L. y Sasieni M. Limusa, "Fundamentos de Investigación de Operaciones". 1987.
- ARBONES, E., "Logística Empresarial". 1989.
- BEBELAGUA, J.y.Q., A. "Estudio del comportamiento del flujo de mercancías en los almacenes del Puerto". 1991.
- CASARES R, J.R.A., Alfonso. . "Distribución Comercial". 1996.
- CÁRDENAS N, R., "La lógica de los costos 1". 1995.
- COMAS P, R., "La logística: Origen, Desarrollo y Análisis Sistémico".1996.
- COMAS, J. (1997). Gestión de Stock. Conferencias del Autor, Curso de Postgrado del CID-CI, Sancti Spiritus, 1997 (Impresión Ligera).
- CORZO, J.; Cossio, Idania; Reyes, R.; Betancourt, Margarita; Alvarez, Hilda y Lugo, Mirtha (2001). Estudio de Casos en la Aplicación de la gestión de Inventarios. Ponencia Destacada en el XIV Forum de Base de Ciencia y Técnica, CID-CI, Agosto del 2001.
- COSSIO, Idania; Corzo, J y A. Rodríguez (2002). Logística en la Cadena ISLAZUL.. Ponencia presentada en LOGMARK 2002, Santa Clara, Cuba. Trabajo No Publicado.
- DEL Río González, C., "Costos III". 2000.
- DIEZ de Castro, E.y.F., J.C, "Distribución Comercial". 1994.
- DURÁN L, M. Análisis económico financiero de La Unidad Empresarial de Base Hotel Miraflores 2006 2007. Tesis en opción al título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas. Moa. 2008.
- FERRERO, A., "Organización y Administración de Empresas". 1998.
- GALLAGHER H. y Watson, R., "Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones en Administración". 1982.
- GONZÁLEZ M, A. Análisis y Evaluación de los inventarios en consignación de la empresa Importadora y Abastecedora del Níquel. Tesis en opción al título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas.Moa.2007



- HERNÁNDEZ, N; Badía, María Elena; Conejero, H. y E. Perón (1998).
Perfeccionamiento de la Gestión Comercial de la Filial EMSUNA en Camagüey.
Trabajo presentado al Forum Ramal Nacional del MINCIN, Enero de 1998
(Trabajo no Publicado).
- HORNGREN, C.T., "Contabilidad". Tomo I y II.
- HORNGREN, C.T., Sundem, Gary y Stratton, William., "Introducción a la
Contabilidad Administrativa". 2001.
- J.S., D.J.E.y.K., "Matemáticas para Administración y Economía". 1976.
- JOHNSON, R.W., "Administración financiera". Capítulo. Administración de
inventarios. Kaufman, A., Método y Modelos de la Investigación de
Operaciones. 1976.
- LEVIN, R.y.K., . "Enfoques Cuantitativos a la Administración". 1992.
- LEBAS, P. (1966). Gestión de Stocks y Organización de Almacenes. Ed.
DEUSTO, Bilbao, España.
- MATOS R, H.y.H.M., Reynol:, "Logística: una visión general".
- MOSKOWITZ, H.W., G.P, "Investigación de Operaciones". 1982.
- NEWSLETTERS, I.d., "La Revolución de la Gestión de Compras. Cadena de
Proveedores, Gestión logística y Nuevas Tecnologías". 1997.
- O., P.G., "Concepción de un Enfoque Multicriterio en la aplicación del Método
ABC". 2003.
- P., D.K.R.y.M., "Modelos Cuantitativos para la Administración". 1986.
- PRIDA R, B.Y.G.G., Casas. . "Logística del Aprovisionamiento". 1996.
- PRIDA, B (1992). Mejora de la competitividad de la Empresa a través de la
Gestión de Aprovisionamiento. Madrid, 1992.
- PRIDA, B. (1989). La Gestión de Aprovisionamiento en la Actualidad. Boletín
Centro Español de Logística, Madrid, España, 1989.
- RAIMBAUX, A. (1978). Gestión Económica de Stock. Edit. Hispanoeuropea,
Barcelona, 1978.
- RAMOS, J. (1989). Economía Material. Ed. Ciencias Sociales, La Habana, 1989.
- RAMOS, R. (1991). ¿Cómo Gestionar los Stocks?. Ediciones del Instituto de la
Pequeña y la Mediana Empresa, Madrid, 1991.



- RICHARD I, L., M. and Kirkpatrick, C., "Enfoques Cuantitativos a la Administración".
- RODRÍGUEZ, D. (06-2006). La logística de operaciones: integrando las decisiones estratégicas para la competitividad. Disponible en:<http://www.gestiopolis.com/canales7/mkt/logistica-de-operaciones-y-decisiones-estrategicas-para-la-competitividad.htm>.
- SANTOS, María Lilia. (1996). Concepción de un Enfoque de Sistema para la Gestión de Aprovisionamientos. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas, ISPJAE, Fac. de Ingeniería Industrial, Dpto. de Ing. Industrial, Ciudad de La Habana, 1996.
- TEJERO A, J.J., "Logística Integral. La Gestión Operativa de la empresa". 2000.
- TORRES, J.; Torres, M.; Ortiz, Hildelise; Villanueva, P.; Ramos, J.; Libera, Concepción; Carrera, B.; Hernández, María; Gil, Inés y María Domenech (1989). Organización y Planificación del Abastecimiento Técnico Material. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 1989.

ANEXOS

ANEXO I

Tablas y Figuras del Capítulo I.

Figura 1. Clasificación de los Modelos de Inventario.

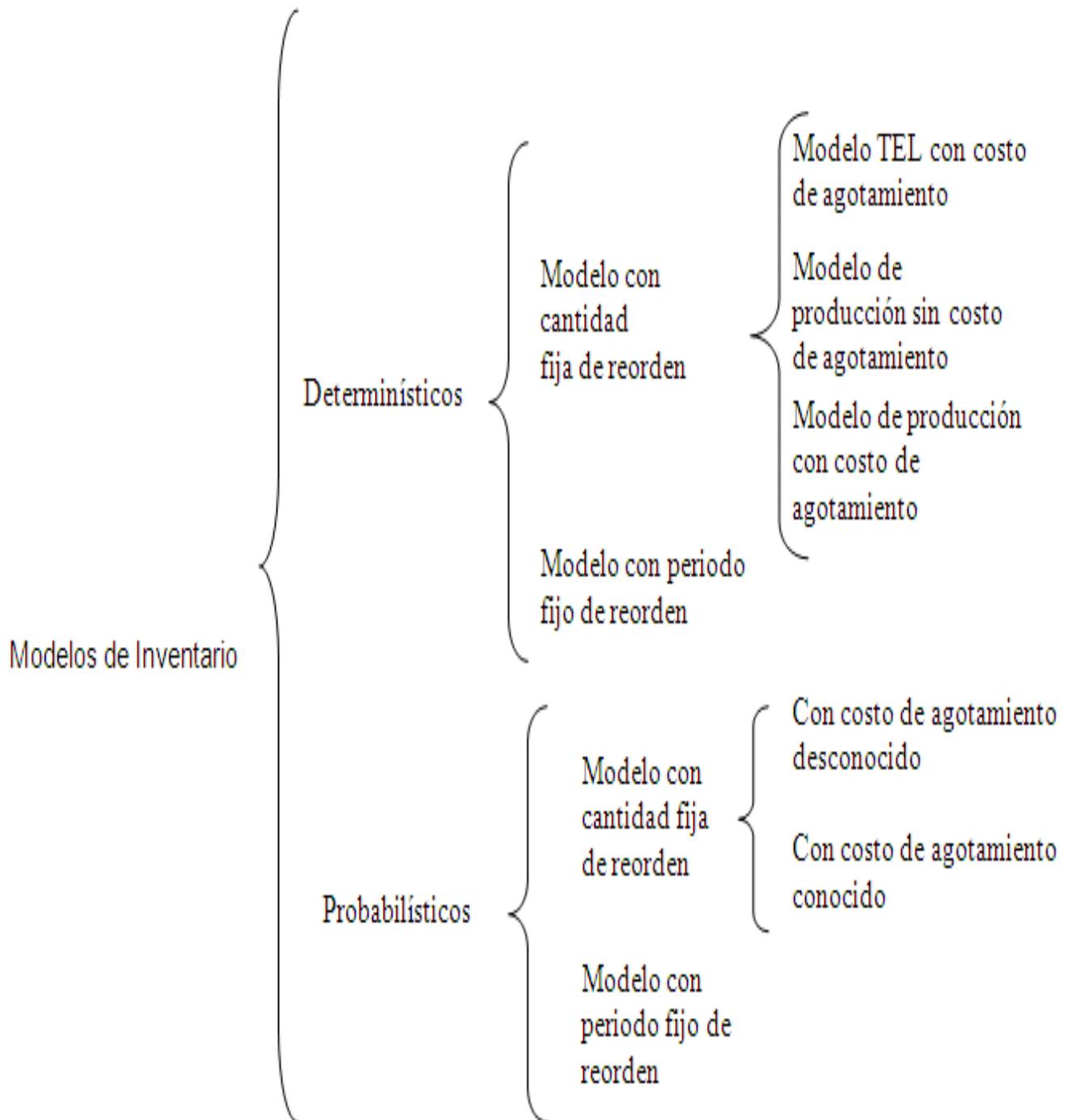
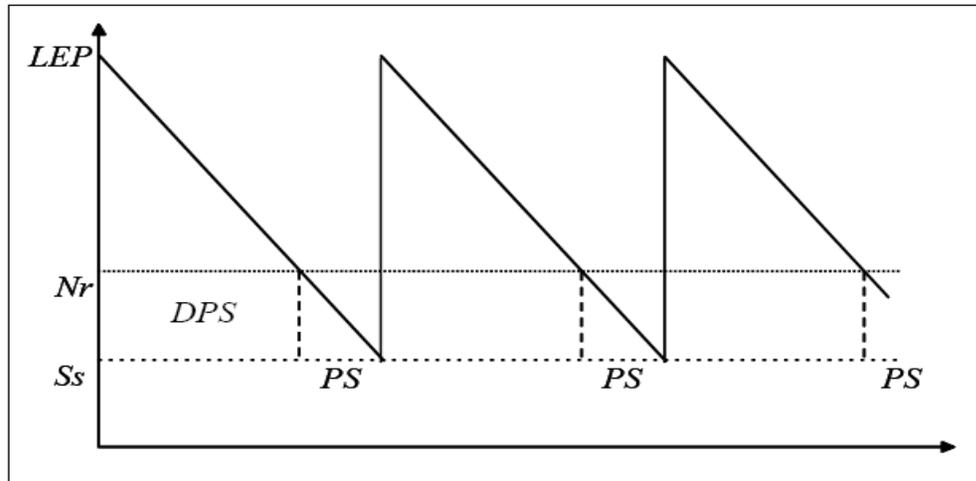


Figura No. 2 Variación del nivel de inventario de un producto, considerando la adquisición del lote de pedido cuando se alcanza el nivel de reposición.



Leyenda: Nr = Nivel de reposición PS = Plazo de suministro
 Ss = Inventario de seguridad LEP = Lote económico de pedido
 DPS = Demanda en el plazo de suministro

Figura 3: Sustentación de la lógica para el cálculo del inventario requerido.

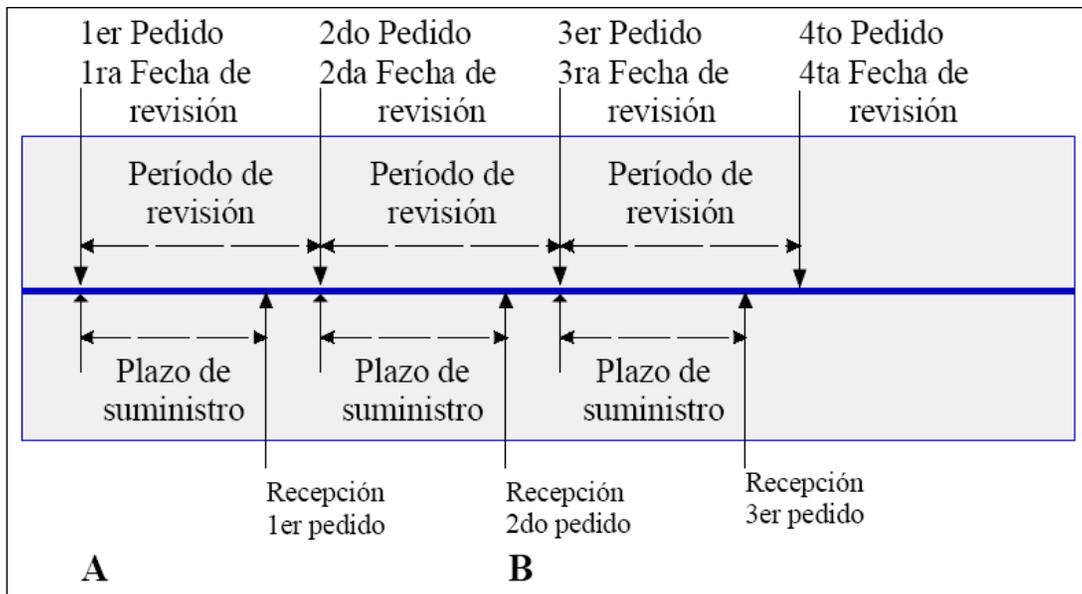


Figura 3.1: Variación del nivel de inventario gestionado según los principios del Sistema P

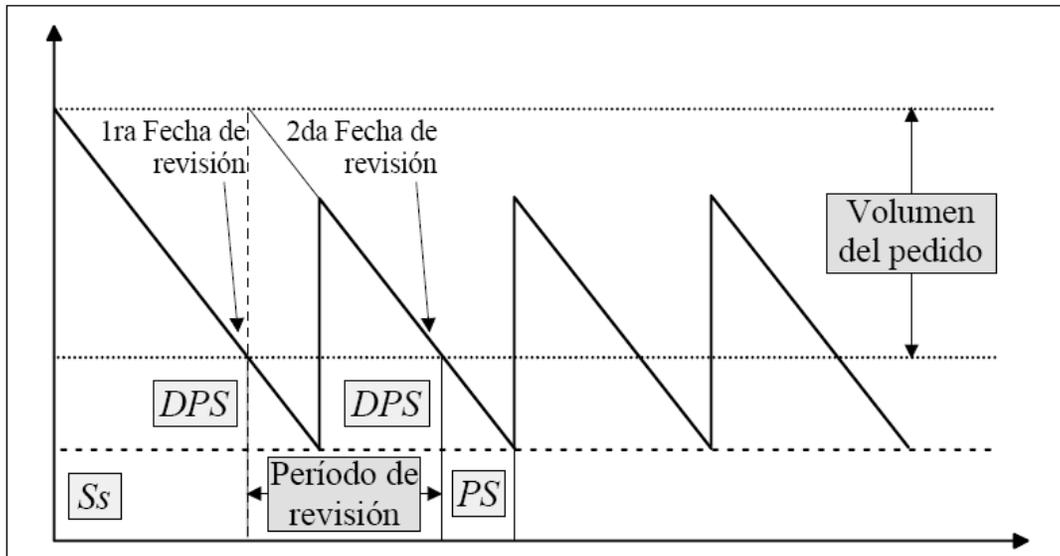
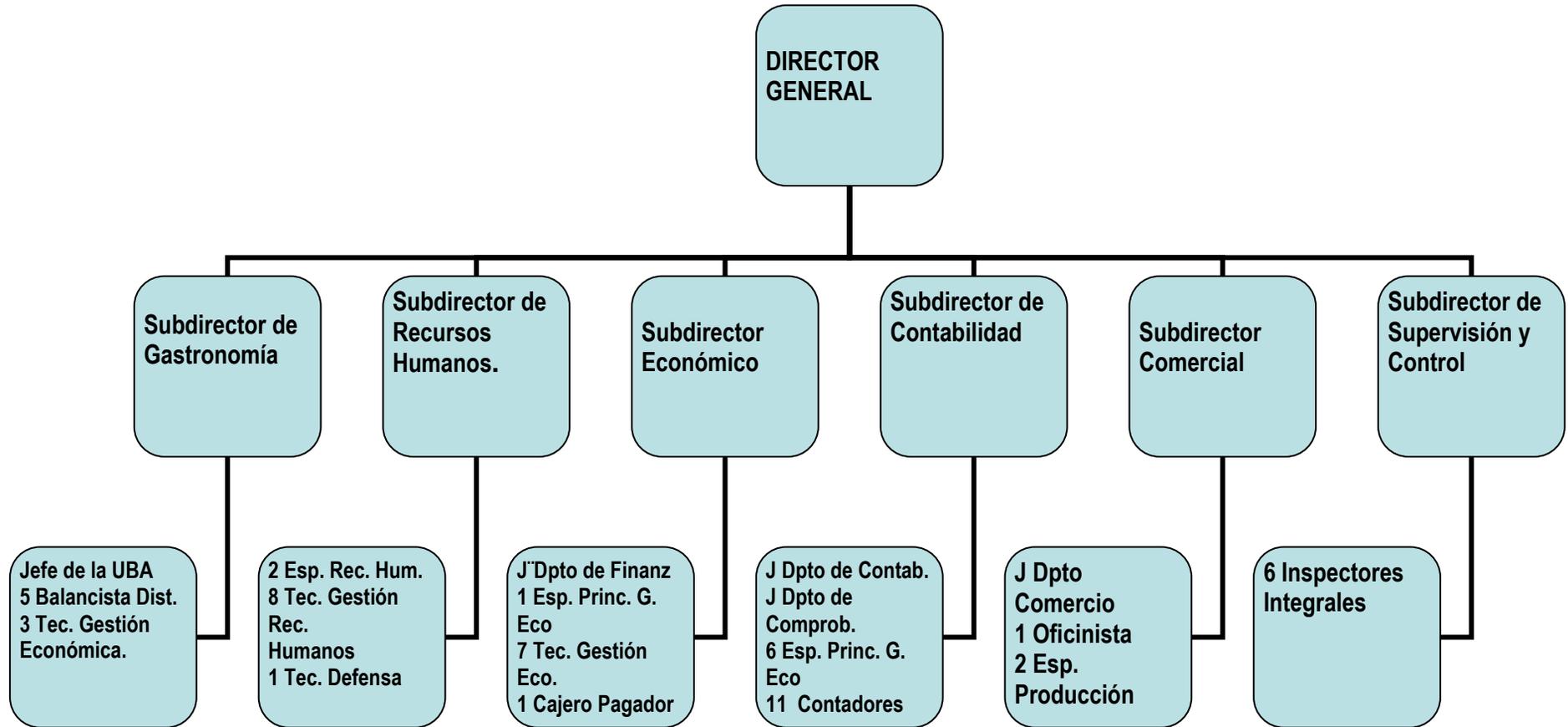


Tabla 1: Comparación entre los Sistemas Q y P

Sistema Q	Sistema P
Minimiza el Costo Total del inventario ya que parte de esa concepción.	El Costo Total es mayor porque el inventario debe cubrir el Plazo de Suministro y el Período de Revisión.
Menor Inventario de Seguridad	Mayor Inventario de Seguridad
Más trabajo para el Departamento de Compras porque debe revisar continuamente el inventario.	Menor Carga de Trabajo para el Departamento de Compras que revisa el inventario una sola vez en el período que se defina.
Se utiliza generalmente para artículos de alto valor por su bajo Inventario de Seguridad.	Se utiliza cuando se deben colocar pedidos en intervalos específicos.
Se utiliza cuando se ordenan artículos una sola vez a un proveedor.	Se utiliza cuando se ordenan artículos múltiples a un mismo proveedor.

ANEXO II

Estructura de la Empresa Municipal de Comercio Moa



ANEXO III

ENTREVISTA

1. ¿Qué procedimiento se utiliza para el establecimiento de los productos en el inventario?
2. ¿Cómo se manejan los cambios en los niveles máximo y mínimo de los productos en el inventario?
3. ¿Qué sistema computacional utilizan para el control del inventario? ¿Cómo funciona?
4. ¿Utilizan ustedes algún modelo matemático para establecer los niveles de stock de los productos?
5. ¿Cómo se efectúan las compras de los productos establecidos en el inventario?
6. Si se le diera la oportunidad de seleccionar un decisor del inventario. ¿A quién responsabilizaría usted y por qué?

ANEXO IV

RELACION DE LOS PRODUCTOS

Productos	U/M	Cantidad	Precio	Importe
Mezcla para Batido	Kg	150	\$1.76	\$264.00
Jamón	Kg	31	17.83	552.73
Aceite	Ltrs	117.17	0.754	88.35
Picadillo MDM	Kg	4	0.88	3.52
Pollo Congelado	Kg	150	1.39	187.05
Pollo Trociado	Kg	11.4	26.94	307.12
Frijol Pinto	Lbrs	1146.22	0.2832	324.61
Frijol Negro	Lbrs	3699.06	0.3016	1115.63
Azúcar Parda	Lbrs	8960.09	0.01	896.01
Arroz	Lbrs	587.62	0.23	135.15
Sal Fina	Lbrs	14617.09	0.1	1461.71
Espagueti	Kg	333	0.904	301.03
Mortadella	Kg	941.42	5.16	4857.73
Pollo Porcionado	Kg	92.56	1.32	122.17
Harina/ Maíz	Kg	13.69	1.15	15.74
Harina de Trigo	Kg	25.36	1.06	15.21
Sirope	Ltrs	258	2.00	516.00
Refresco Instantáneo	Kg	200	1.77	354.00
Lacón de cerdo	Kg	250	7.5	1875.00
Carne de cerdo	Kg	166.5	5.10	849.15
Carne de Gallina	Kg	234	1.19	278.46
Cigarro Titanic	rueda	348	168	58520.00
Cigarro Popular	rueda	680	168	54817.00

(rueda)				
Cigarro Criollo	rueda	61	70.00	4270.00
Cerveza Mayabe	cjs	5	432.00	2160.00
Cerveza Cacique	cjs	5	480.00	2400.00
Cerveza Bucanero	cjs	20	576.00	11520.00
Refresco Tukola	cjs	9934	10.00	99340.00
Refresco Hola	u	4109	25.00	102725.00
Queso Fundido	Kg	26.51	16.00	424.16
Salsa Cachu	u	11	185.00	2035.00
Mostaza	u	4	193.66	774.64
Piñata sabor	Kg	496	58.94	29234.24
Tabacos	gruesa	616	25.00	15400.00
Pan Perro	u	1	0.80	0.80
Pan corteza dura	u	1	4.00	4.00
Huevos	u	60	1.00	60.00
Leche entera	Kg	25	2.50	62.50
Levadura	Kg	45	372.24	16750.00
Natilla	Kg	50	2.12	106.00
Salsa Turquino	Kg	388.2	7.36	2930.75
Vinagre Agranel	Ltrs	335	\$ 0.50	167.5

ANEXO V

Clasificación de los productos por el método ABC

Productos	U/M	Cantidad	Precio	Importe	Clasificación
Mezcla para Batido	Kg	150	\$1.76	\$264.00	C
Jamón	Kg	31	17.83	552.73	C
Aceite	Ltrs	117.17	0.754	88.35	C
Picadillo MDM	Kg	4	0.88	3.52	C
Pollo Congelado	Kg	150	1.39	187.05	C
Pollo Trociado	Kg	11.4	26.94	307.12	C
Frijol Pinto	Lbrs	1146.22	0.2832	324.61	C
Frijol Negro	Lbrs	3699.06	0.3016	1115.63	C
Azúcar Parda	Lbrs	8960.09	0.01	896.01	C
Arroz	Lbrs	587.62	0.23	135.15	C
Sal Fina	Lbrs	14617.09	0.1	1461.71	C
Espagueti	Kg	333	0.904	301.03	C
Mortadella	Kg	941.42	5.16	4857.73	B
Pollo Porcionado	Kg	92.56	1.32	122.17	C
Harina/ Maíz	Kg	13.69	1.15	15.74	C
Harina de Trigo	Kg	25.36	1.06	15.21	C
Sirope	Ltrs	258	2.00	516.00	C
Refresco Instantáneo	Kg	200	1.77	354.00	C
Lacón de cerdo	Kg	250	7.5	1875.00	C
Carne de cerdo	Kg	166.5	5.10	849.15	C
Carne de Gallina	Kg	234	1.19	278.46	C
Cigarro Titanic	rueda	348	168	58520.00	A
Cigarro Popular	rueda	748	168	169057.00	A

(rueda)					
CCigarro Criollo	rueda	61	70.00	4270.00	C
Cerveza Mayabe	cjs	5	432.00	2160.00	A
Cerveza Cacique	cjs	5	480.00	2400.00	A
Cerveza Bucanero	cjs	20	576.00	11520.00	A
Refresco Tukola	cjs	9934	10.00	99340.00	A
Refresco Hola	u	4109	25.00	102725.00	A
Queso Fundido	Kg	26.51	16.00	424.16	C
Salsa Cachu	u	11	185.00	2035.00	C
Mostaza	u	4	193.66	774.64	C
Piñata sabor	Kg	496	58.94	29234.24	B
Tabacos	gruesa	616	25.00	15400.00	B
Pan Perro	u	1	0.80	0.80	C
Pan corteza dura	u	1	4.00	4.00	C
Huevos	u	60	1.00	60.00	C
Leche entera	Kg	25	2.50	62.5	C
Levadura	Kg	45	372.24	16750.00	B
Natilla	Kg	50	2.12	106.00	C
Salsa Turquino	Kg	388.2	7.36	2930.75	B
Vinagre Agranel	Ltrs	335	\$ 0.50	167.5	C

ANEXO VI

LA DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS ÓPTIMAS DE REABASTECIMIENTO

Procedimientos a seguir

(RESUMEN DEL ORIGINAL)

AUTOR

Dr. Josué E. Imbert Tamayo

Profesor Consultante Departamento Métodos Matemáticos y Computación.

Universidad de Oriente

Santiago de Cuba, Agosto de 2007

Resumen

El presente trabajo está encaminado a establecer un procedimiento de trabajo para lograr la aplicación exitosa de los modelos de inventario y es el resultado de la utilización de los métodos cuantitativos en la determinación de políticas óptimas o satisfactorias para la realización del reabastecimiento de mercancías en empresas turísticas, comerciales e industriales a lo largo de los últimos años.

Cuando se desea determinar políticas óptimas de reaprovisionamiento es necesario estudiar primero cuidadosamente las características de la empresa. Y en muchas ocasiones se encontrará que son atípicas y será necesario adecuar los modelos a las condiciones reales existentes.

Con este objetivo, resulta de gran ayuda disponer de un conjunto de recomendaciones en los distintos pasos a seguir de acuerdo al tipo de modelo que más se adecue a la situación bajo estudio.

LA DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS ÓPTIMAS DE REABASTECIMIENTO

Introducción

El proceso de reabastecimiento en las empresas constituye un elemento de primordial importancia en la administración. Un mal manejo de esta fase del funcionamiento empresarial puede provocar diferentes problemas, algunos de los cuales pueden ser:

- Altos costos de conservación de las existencias.
- Costos por detención del proceso de producción o servicios.
- Costos excesivos por realización de gran número de pedidos.

- Pérdida de confianza de los clientes que demandan los productos o servicios que presta la empresa.
- Posible abandono de clientes reales o potenciales debido a la desconfianza.
- Disminución de la calidad del servicio.

Sin embargo, en la actualidad este proceso no se maneja de manera adecuada en muchas entidades productivas, comerciales o de servicios, en las cuales, en lugar de utilizar un enfoque formal científicamente fundamentado para desarrollar su proceso de reabastecimiento, se emplea fundamentalmente métodos intuitivos.

Es cierto que en la mayor parte de los casos no se conocen las herramientas adecuadas para realizar la aplicación de los métodos adecuados o se considera que no son necesarios o que es muy difícil efectuar su aplicación.

El objetivo del presente trabajo consiste en exponer algunas particularidades de los modelos económicos matemáticos que habitualmente se aplican para la determinación de políticas de reabastecimiento y de los pasos para llevar a cabo su introducción en la práctica en diferentes tipos de empresas, según las características del campo de actividad en el cual se desenvuelvan.

La clasificación de los modelos de inventario parte habitualmente de considerarlos de dos tipos: *con demanda conocida o con demanda estimada*.

El primer tipo está asociado generalmente a procesos en los cuales el plan de producción está determinado por la existencia de contratos que ocupan toda la capacidad de producción por un periodo dado de tiempo y que por tanto, permiten suponer que la demanda está perfectamente determinada o por procesos en los cuales se conoce que, aunque la demanda varía, la desviación estándar de la misma es tan pequeña que puede considerarse virtualmente nula. Esto ocurre cuando la entidad tiene contratos firmados para abastecer cantidades fijas que ocupan toda su capacidad de producción o la capacidad de absorción del mercado es tal, que puede asumirse que la entidad puede trabajar a plena capacidad. En este caso podría tomarse la demanda total mensual o anual como un valor constante.

El segundo tipo es el que aparece con mayor frecuencia y corresponde a procesos en los cuales el valor medio de la demanda y la desviación estándar de la misma pueden ser determinados e incluso pudiera llegarse a determinar la distribución de probabilidad de la misma.

A partir de la determinación del comportamiento de la demanda, resulta necesario investigar cuales son las políticas que se utilizan en la empresa, las cuales pueden ser:

tamaño fijo de los pedidos o periodos fijos de realización de los pedidos o un procedimiento casuístico no sujeto a ningún plan. Este último procedimiento es el más abundante en la práctica empresarial y el que ocasiona mayores costos y deficiencias.

Dado el tipo de demanda, la determinación de la política de reabastecimiento que utiliza la empresa y sus características, se procede a seleccionar el método o modelo de inventario que responde a estas condiciones.

Clasificación ABC

Una vez determinado el o los tipos de modelos a aplica, a los productos almacenados, el paso ulterior será realizar la clasificación de todos los productos almacenados. Para ello se utilizará el método ABC. Esto resulta imprescindible puesto que en la mayor parte de las empresas, el número de artículos almacenados alcanza valores muy altos y el estudio requeriría demasiado esfuerzo.

El Método ABC es una técnica cuantitativa bastante sencilla y ampliamente utilizada para realizar clasificaciones (a veces denominada "XYZ" para no confundir las siglas anteriores con el sistema de contabilidad de costos denominado "Activities Based Costs", de uso generalizado en los últimos tiempos), también llamado Análisis ABC, análisis de Pareto o regla 20/80. El mismo se fundamenta en los resultados alcanzados por el economista italiano Wilfredo Pareto en 1897 tras realizar un estudio de la distribución de los ingresos. Este estudio arrojó como resultado que un gran porcentaje de los ingresos estaba concentrado en las manos de un pequeño porcentaje de la población. Este principio se conoció como la ley de Pareto.

El método ABC es un procedimiento que permite establecer una clasificación a partir de un determinado criterio, y clasifica a base de 3 grupos: A-B-C. Este agrupamiento es convencional ya que pueden crearse más grupos aunque en la práctica empresarial se prefieran éstos. Al aplicarse el Método ABC se obtiene una curva de distribución logarítmica normal que representa la distribución estadística del efecto de los artículos, considerados a partir del criterio seleccionado con tres zonas bien diferenciadas. Están delimitadas 3 zonas:

Zona A: Los productos de este grupo representan alrededor del 20% del total y en ellos se concentra el 75% del valor de las compras

Zona B: Los productos de este grupo representan alrededor del 30% del total y en ellos se concentra el 20% del valor de las compras

Zona C: Los productos de este grupo representan el 50% del total y en ellos se concentra el 5% del valor de las compras

Los rangos en que se mueven las zonas no son rígidos. No en todas las organizaciones se cumple exactamente la relación 20-80 aunque en general se aceptan como valores para la zona A: 20/80, para la zona B: 30/15 y para la zona C: 50/5; y valores para la zona A: 10/80, para la zona B: 25/15 y para la zona C: 65/5. Algunos autores dan 10, 15 y 75 % para la distribución. De aquí se infiere, que los métodos de control y el grado de análisis serán diferentes en la medida que los artículos signifiquen mayor o menor proporción de la inversión total en inventarios en la empresa.

Ventajas del Método ABC

- Contribuye al aumento de la efectividad y a una economía de tiempo.
- Ofrece a la empresa los renglones que tienen mayor importancia económica o en los cuales debe concentrar su análisis.
- Permite a la dirección de la organización la toma de decisiones objetivamente fundamentadas en cuanto al cálculo de los inventarios de seguridad de estos productos, y las normas de inventarios de forma tal que garanticen su participación óptima en la comercialización.

Se aplicará el método o modelo seleccionado a los artículos clasificados como A o a los grupos que la empresa considere necesario.