

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS PARA EL COMERCIAL DE REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA MOTOCICLETAS “DANY MOTOS”

1. INTRODUCCIÓN:

El presente proyecto de investigación abarcará el estudio y análisis de los problemas que presenta la tienda de repuestos de motocicletas DANY MOTOS en cuanto a los inventarios, para después diseñar un sistema de administración de inventarios para que se pueda adecuar y aplicar a esta tienda.

Actualmente existen varios problemas y algunos de ellos, es que no se cuenta con un registro de todas las existencias, no existe una planificación acerca de cada cuando y cuanto realizar un pedido, no se tiene clasificados correctamente los productos puesto que esto ocasiona un desorden en lugar de trabajo.

Por lo que se pretende realizar una serie de observaciones de la tienda, una revisión bibliográfica para convertirla en una propuesta práctica y verificar que técnicas de administración de inventarios se adecua para este negocio. Este proyecto abarcará un análisis desde las cotizaciones y adquisición de mercaderías, gastos de transporte, el tiempo que tarda desde la realización del pedido hasta la llegada de los productos al comercial.

En el proyecto se estudiarán las técnicas de administración de inventarios como ser: el costo de almacenamiento, costos de adquisición para el cálculo del lote óptimo de pedido, diagrama ABC para que posteriormente se pueda planificar de mejor manera la administración de los inventarios.

La estructura del proyecto estará comprendida por el perfil, marco teórico, diagnóstico, propuesta, conclusiones, recomendaciones y su bibliografía.



2. JUSTIFICACIÓN:

Un sistema de administración de inventarios ayuda a planificar y controlar de manera optima las entradas y salidas de mercadería, de tal motivo es importante llevar a cabo este proyecto para proponer un diseño de sistema de inventarios para el comercial.

Para solucionar los problemas en cuanto a inventarios de este comercial, se pretende realizar un sistema de administración de inventarios que ayudara a organizar y controlar de mejor manera las existencias, y realizar eficientemente los pedidos para atender las exigencias de los clientes.

Es importante llevar a cabo este proyecto para conocer los métodos y técnicas que existen en cuanto a la administración de los inventarios para tener una mejor planificación y control de las existencias, y de esta manera poder enriquecer nuestro conocimiento, llevando todo lo aprendido a la práctica consultando bibliografía en cuanto a libros y tesis relacionadas con la administración de inventarios

Este proyecto es elemental realizarlo porque se estudiará el proceso de la administración de inventarios, se mostrara todo esto con una metodología hasta llegar a un diagnóstico y realizar una propuesta aplicando algún modelo de control de inventarios (técnicas de administración de inventarios)

La realización de este proyecto también beneficiara a la propietaria del comercial para que planifique y tome decisiones para el manejo de los inventarios para saber cada cuando y cuanto realizar sus pedidos, puesto que el comercial tiene una inversión grande con un número significativo de ítems que se oferta.



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Este comercial se dedica a la venta de repuestos y accesorios de motocicletas denominada DANY MOTOS, la cual se inició en el mercado hace tres años.

Para identificar el problema de investigación se realizó un análisis previo mediante la observación, y aplicación del diseño exploratorio, también se llevó a cabo una entrevista a profundidad con la propietaria quien toma las decisiones para su negocio la Sra. Juana Beatriz Martínez Céspedes.

Las dificultades que nos mencionó la propietaria de la tienda de repuestos y accesorios para motos son:

- Existe mucha demanda insatisfecha ya que no se la puede satisfacer por qué la tienda no tiene todos los repuestos y/o accesorios que buscan puesto que existe una variedad de marcas, medidas y cilindradas de motos.
- Algunos clientes no quieren pagar el precio del producto, pero si exigen calidad en el mismo.
- No existen muchos proveedores de mercadería al por mayor, lo que impide abastecer el inventario en cuanto a variedad de productos que se ofrecen a los clientes.
- El comercial no cuenta con inventario suficiente para hacer frente a la demanda cuando se presenta.
- Se maneja cantidades considerables de inventarios, ya que esto significa desorden en almacén y en el área de trabajo, desconociendo algunas veces de las existencias que se tiene en almacén y comprar demás o bien, no encontrar el producto que necesita el cliente.
- No se tiene conocimiento de cada cuanto y cuando realizar los pedidos de mercadería.
- La propietaria no cuenta con registros de entrada y salida de los inventarios.



Para nuestro estudio se tomara en cuenta solo los problemas referidos en cuanto a inventarios.

Por lo mencionado anteriormente se puede indicar que el comercial de repuestos y accesorios DANY MOTOS requiere contar con un sistema de inventarios que le permita satisfacer de mejor manera a la demanda, ya que si no lo hace podría perder clientes y bajar la rentabilidad del negocio.

De esta manera el problema se define de la siguiente manera:

¿De qué manera se podrá mejorar el manejo de inventarios para el comercial de repuestos y accesorios DANY MOTOS?

4. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Un sistema de administración y control de inventarios permitirá un mejor manejo del registro de entradas y salidas de mercaderías, y determinar las cantidades óptimas de pedido y otras técnicas de administración de inventarios para un mejor y rápido servicio a los clientes.

4.1 Variable Independiente: un sistema de administración de inventarios.

4.2 Variable Dependiente: Mejor manejo del registro de entradas y salidas de mercaderías.

5. OBJETIVOS.

5.1 OBJETIVO GENERAL:

Diseñar un adecuado sistema de inventarios para la tienda de repuestos DANY MOTOS que permita garantizar el control de los inventarios y la disponibilidad de los productos que se oferta para hacer frente a la demanda.



5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer los tipos de mercadería y el funcionamiento del comercial, lo que permitirá aplicar un método de administración de inventarios para mejorar el funcionamiento del mismo.
- Determinar las entradas y salidas de mercadería que permita determinar las existencias, el lote óptimo de pedido y saber cada cuanto tiempo realizar un pedido para satisfacer la demanda de manera oportuna
- Adaptar un software de inventarios para que la propietaria de la tienda lleve un control diario de todas las ventas que se realizan y de esta manera conocer mejor acerca de los futuros requerimientos en cuanto a mercadería.
- Determinar el costo de almacenamiento y el costo de pedido para determinar el lote óptimo de pedido de los productos de mayor demanda.
- Diseñar un sistema de clasificación de los inventarios de acuerdo a los productos de mayor inversión.

6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para la realización de este trabajo se llevó a cabo una investigación exploratoria, como ser un análisis con los que toman decisiones en este caso la propietaria, también se realizó un observación en el lugar de trabajo y de la misma manera se llevó a cabo una entrevista con expertos en la industria, entrevistando a los propietarios de las tiendas de los alrededores.

Para la ejecución del marco teórico se llevo a cabo una revisión bibliográfica en cuanto a libros, tesis e internet acerca de sistema de administración y control de inventarios, y ver que técnicas y métodos se puedan adecuar para nuestra investigación.



La información se recogió de fuentes primarias como ser de una entrevista a profundidad con la propietaria del negocio, obteniendo así datos de todo el proceso que sigue desde la cotización hasta la llegada de la mercadería a la tienda.

También se pretende conocer más acerca del manejo y control de inventarios de comerciales del mismo rubro.

7. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 ALCANCE TEMPORAL

El presente trabajo de investigación comprende un análisis de un sistema de administración de inventarios de la tienda de repuestos en la cual se recabara datos desde la iniciación del negocio que comprende desde la gestión 2009- 2010 y hasta el mes de noviembre del 2011

7.2 ALCANCE ESPACIAL

La presente investigación se desarrolló en el departamento de Tarija; la provincia Cercado en la tienda de repuestos de motocicletas “DANY MOTOS” ubicada en la zona del mercado campesino Av. Panamericana.



CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1.- FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS

En esta primera parte estudiaremos algunos conceptos básicos que nos ayudara a conocer lo que son los inventarios, el propósito, la función y la clasificación del mismo; para ello revisamos definiciones de distintos autores.

1.1.1 DEFINICIÓN DE INVENTARIOS

Para una definición más clara sobre los inventarios se revisaron dos autores que a continuación se mencionan:

Para Schroeder Roger *“Inventarios es una cantidad almacenada de materiales que se utilizan para facilitar la producción o para satisfacer las demandas del consumidor”*¹

Para el autor James L. Riggs en su libro Sistema de producción *“El inventario en un contexto de producción es un recurso ocioso. Puede ser animado o inanimado. Más comúnmente se compone de materiales para la producción: herramientas, partes compradas, materias primas, artículos de oficina, productos en proceso, etc. Que el recurso se encuentre ocioso no quiere decir que no tenga ningún propósito. Está disponible cuando se lo necesite. Sirve de póliza de seguro contra las averías y las demoras inesperadas y otros trastornos que podrían interrumpir la producción en marcha”*²

Otra definición que es mencionada por los autores Mathur y Solow *“Los inventarios son aquellos artículos a la mano que un cliente usara o comprara. En un ambiente de*

¹Schroeder Roger; **ADMINISTRACION DE OPERACIONES**, Mc Graw Hill, México 1992 Pág.454

²Riggs L. James; **SISTEMAS DE PRODUCCION**, Editorial Limusa, México 2003 Pág. 445



fabricación los inventarios son las materias primas usadas para producir bienes terminados”³

Entonces podemos definir a los inventarios como la cantidad almacenada de artículos terminados, los cuales estarán disponibles a la mano para cuando un cliente lo requiera comprar.

Una inversión en inventarios es necesaria y útil, pero demasiado de ella es perjudicial porque el capital está inútilmente estancado, por eso a veces se lo llama recursos ociosos. Por tal razón es importante equilibrar la inversión en inventarios.

Las empresas dedicadas a la compra y venta de mercancías, como el caso de la casa comercial DANY MOTOS, por ser esta su principal función y la que dará origen a todas las restantes operaciones, necesitaran de una constante información resumida y analizada sobre sus inventarios.

1.1.2 PROPÓSITO DE LOS INVENTARIOS

Consideramos importante conocer acerca de los propósitos de los inventarios, para ello se reviso la siguiente bibliografía:

Para el autor Joseph Monks;

“Los inventarios son recursos ociosos que poseen un valor económico; todos los inventarios representan una inversión designada para facilitar las actividades de producción y servir a los consumidores. Sin embargo, mantener inventarios consume capital de trabajo, el cual puede no estar proporcionando un ingreso o un rendimiento en una inversión y puede ser requerido urgentemente en cualquier momento.

³ Mathur Kamlesh; Solow Daniel; **INVESTIGACION DE OPERACIONES**, Prentice Hall, México 1996 Pag. 638



Consecuentemente, el problema de la administración de inventarios es el mantenimiento de niveles de inventarios adecuados, pero no excesivos.”⁴

En base a la anterior definición el autor podemos argumentar que es necesario mantener una cierta cantidad de inventarios para poder satisfacer la demanda, pero no demasiada inversión en inventarios puesto que representa costos ociosos.

Es muy importante llevar una adecuada administración de los inventarios para determinar la cantidad necesaria que se debe mantener en inventarios para no así incurrir en costos innecesarios

Monks nos muestra también una serie de razones de porque es necesario mantener inventarios:

1. *“Proporcionar servicios a clientes con demandas variables (inmediatas o no estacionales).*
2. *Protegerse contra los errores de los proveedores, la escases y los faltantes.*
3. *Mejorar el nivel de las actividades de producción, estabilizando el empleo y mejorando las relaciones de trabajo.*
4. *Facilitar la producción de diferentes productos en las mismas instalaciones.*
5. *Proporcionar un medio de obtener y manejar materiales en lotes de tamaño económico y obteniendo descuentos por cantidad.*
6. *Proporcionar un medio para eliminar los riesgos de incertidumbre sobre los precios futuros y las entregas, tales como huelgas, incremento de precios e inflación.”*⁵

--- Podemos observar que los inventarios son recursos ociosos pero que debe representar una inversión equilibrada. Y entre las razones porque se deben mantener inventarios, la demanda varía por diferentes factores; existiendo mayor demanda en

⁴ Monks Joseph G. ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES, Mc. GRAW- Hill, México 1986 Pag. 223

⁵ Monks Joseph G. Pag. 223



ciertas épocas y así mismo disminuye, es por esta razón que se debe mantener un nivel adecuado de inventario para hacer frente a la demanda. ---

El comercial de repuestos y accesorios de motocicletas DANY MOTOS debe mantener un cierto nivel de inventarios para hacer frente a la demanda variable y para prever ciertos riesgos de abastecimiento de mercadería como ser paros de transporte, huelgas, incrementos de precios e inflación, es muy importante que las empresas comerciales tengan una buena administración de inventarios ya que su actividad principal es compra y venta de artículos.

1.1.3 FUNCIONES DE LOS INVENTARIOS

Plossl clasifica a los inventarios de acuerdo a su función los cuales son: *“Inventario de fluctuación, inventario de anticipación, inventario de tamaño de lote, inventario de transporte, inventario de protección”*⁶ que a continuación se desarrollará con más detalle.

Existen cinco tipos básicos de inventario definidos por la función según Plossl:

a) **Inventarios de fluctuación**, tanto de la demanda como de oferta, son inventarios que se llevan por que la cantidad y ritmo de las ventas y de producción no pueden predecirse con exactitud. Estas fluctuaciones en la demanda y la oferta puede compensarse los stocks de reservas o stocks de seguridad.

La función es tener seguro contra la demanda inesperada, seguro contra los suministros interrumpidos. Puesto que existen ciertos meses del año en los aumenta o disminuye la demanda.

b) **Inventarios de anticipación**, son inventarios hechos con anticipación a las épocas de mayor venta, a programas de promoción comercial o a un periodo de cierre de planta. Básicamente, los inventarios de anticipación almacenan horas-

⁶ Plossl George W. **CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y DE INVENTARIOS** Editorial Prentice – Hall 2 da edición 1987 Pág. 20



trabajo y horas-máquina para futuras necesidades y limitan los cambios en las tasas de producción.

- c) **Inventarios de tamaño de lote.** En su generalidad es imposible o impráctico fabricar o comprar artículos en las mismas cuotas que se vendaran. Por lo tanto, los artículos se consiguen en cantidades mayores a las que se necesitan en el momento; el inventario resultante de tamaño de lote.

Función principal es determinar el tamaño óptimo de número de artículos que se debe pedir para tratar de minimizar los costos de inventarios.

- d) **Inventario de transporte,** estos existen porque el material debe moverse de un lugar a otro. Mientras el inventario se encuentra en camino, no puede tener una función útil para las plantas o los clientes; existe exclusivamente por el tiempo de transporte.

Función es llenar la línea de distribución, es decir, material en tránsito, en un almacén de sucursal y en consignación.

- e) **Inventario de protección (o especulativo).** Las compañías que utilizan grandes cantidades de minerales básicos o mercadería, que se caracterizan por fluctuar en sus precios pueden obtener ahorros significativos comprando grandes cantidades llamadas inventarios de protección, cuando los precios están bajos reducirá también los costos de los artículos, pero es importante considerar la tendencia de los precios, los riesgos de obsolescencia y el manejo de entregas futuras.

La función principal de este inventario es mantener una cantidad de artículos que la empresa está dispuesta a mantener para protegerse contra los riesgos de rupturas, obsolescencia, fluctuaciones de precios y demoras en cuanto a la llegada del pedido.

--- Estos tipos de inventario definidos por la función y pueden llevarse a cabo cuando la demanda es desconocida o inesperada, también estabiliza la producción para



cuando exista épocas de mayor venta y realizar compras en grandes cantidades en temporadas cuando los precios están bajos.

Los tipos de inventario de acuerdo a su función que es posible adecuar al comercial en estudio son los: **Inventarios de fluctuación;** porque a veces existe incertidumbre acerca de la oferta y la demanda ya que no se las puede predecir con exactitud, y es necesario tener un stock de seguridad. **Inventarios de tamaño de lote;** para tratar de comprar la cantidad correcta de artículos para que no existan faltantes ni sobrantes. **Inventario de protección;** puesto que los artículos que ofrece este comercial no son perecederos y se pueden comprar grandes cantidades cuando los precios estén bajos. ---

1.1.4 CLASES DE INVENTARIOS

Para una mejor comprensión, en el anterior subtítulo, se mencionó una clasificación de inventarios de acuerdo a su función; a continuación se muestra una clasificación de los inventarios *según el producto*, para el autor Plossl se clasifican de la siguiente manera:

Los inventarios pueden clasificarse por su condición durante su procesamiento en:

- ***“Materias Primas:*** Utilizados para elaborar los componentes de los artículos terminados.
- ***Componentes:*** Estos son partes o submontajes que se encuentran listos para ir al montaje final del producto.
- ***Materiales en proceso:*** Estos materiales y componentes sobre los que se efectúan un trabajo o que se encuentran esperando en la fábrica entre una operación y otra.
- ***Producto terminado:*** Estos son artículos que se tienen en inventario, en una planta en que se produce para almacenar o artículos terminados que se



encuentran listos para ser embarcado a un cliente de acuerdo a un pedido en una planta de producción.”⁷

En la anterior clasificación, existen cuatro tipos de inventarios según el producto; pero el inventario que se adecua al comercial es el de **productos terminados**, puesto que se dedica a la compra y venta de artículos.

1.1.5 ESTRUCTURA DE COSTOS DE INVENTARIO

Cualquier empresa que se dedica a la producción, compra o venta de artículos debe mantener inventarios los cuales a la vez representan varios costos como ser: costos de ordenar pedidos, costos de inventario, y costo de inexistencia; es por eso que se debe tener en cuenta el manejo adecuado de los inventarios para no incurrir en costos innecesarios.

La estructura del costo de inventario incorpora los cuatro tipos de costos, según Schroeder son los siguientes:

“**Costo del artículo**, este es el costo de comprar y producir los artículos del inventario. El costo del artículo generalmente se expresa como un costo unitario multiplicado por la cantidad adquirida o producida.

Costo de ordenar pedidos (o preparación), costo de ordenar pedidos está relacionado con la adquisición de un grupo o lote articulo. El costo de ordenar pedidos no depende de la cantidad de artículos adquiridos; se asigna al lote entero.

Este costo incluye el llenado de la orden de compra, la expedición de la orden los costos de transporte, los costos de recepción, etc. Incluyen costos de papeleo más los costos requeridos para poner a funcionar el equipo de producción.

⁷Plossl George W. **CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y DE INVENTARIOS** Editorial Prentice – Hall 2 da edición 1987 Pág. 22



Costo de inventario (o conservación) los costos de inventario o conservación están relacionados con la permanencia de artículos en inventario durante un periodo. El costo normalmente se carga como un porcentaje de valor por unidad de tiempo

Los costos de inventario consisten en tres componentes:

- **Costo de capital;** Cuando los artículos se tienen en inventario, el capital invertido no está disponible para otros propósitos, representa un costo de oportunidad
- **Costo de almacenamiento;** son costos variables de espacio, seguros e impuestos, deben incluirse sólo si varían con el nivel del inventario.
- **Costos de obsolescencia,** deterioro y pérdida, Asignar a los artículos que tienen un alto riesgo de hacerse obsoleto, entre mayor es el riesgo mayor es el costo.

Costo de inexistencia; el costo de inexistencia refleja las consecuencias económicas cuando se terminan los artículos almacenados”⁸

Este comercial como se dedica a la compra y venta de productos, al mantener inventario existe un **costo del artículo**, el que se da al comprar los productos; asimismo existen una serie de costos: de comunicación, costos de papeleos y los costos de transporte, lo que engloba los **costos de ordenar pedidos**; Posteriormente existe un **costo de inventario** lo que representa la permanencia de artículos en inventario durante un periodo, como ser el costo de capital, el costos de almacenamiento y el costo de obsolescencia; por último el **costo de inexistencia** que representa la pérdida cuando no se tienen el artículo en almacén.

⁸ Schroeder Roger Pag. 460



1.2 ADMINISTRACION DE INVENTARIOS

Después de conocer qué son los inventarios, cuáles son sus propósitos, tipos de inventarios según sus funciones más importantes, clases de inventarios de acuerdo al producto y luego de hacer mención de los costos más importantes que se deben tomar en cuenta para minimizar la inversión en inventarios; es importante también conocer lo que es administración de los inventarios, su concepto y su finalidad.

1.2.1 CONCEPTO

“Es la eficiencia en el manejo adecuado del registro, de la rotación y evaluación del inventario de acuerdo a como se clasifique y que tipo de inventario tenga la empresa, ya que a través de todo esto determinaremos los resultados (utilidades o pérdidas) de una manera razonable, pudiendo establecer la situación financiera de la empresa y las medidas necesarias para mejorar o mantener dicha situación también consiste en mantener disponibles estos bienes al momento de requerir su uso o venta, basados en políticas que permitan decidir cuándo y en cuánto reabastecer el inventario”⁹

Es importante llevar a cabo un adecuado registro, clasificación y codificación de los inventarios para tener una eficiente administración del comercial.

1.2.2 Finalidad de la Administración de Inventarios

“La administración de inventario implica la determinación de la cantidad de inventario que deberá mantenerse, la fecha en que deberán colocarse los pedidos y las cantidades de unidades a ordenar, es asegurarse de la empresa cuenta con inventario suficiente para hacer frente a la demanda cuando se presente y para que las operaciones de producción y venta funcionen sin obstáculos. Existen dos factores importantes que se toman en cuenta para conocer lo que implica la administración de inventario:

⁹Gaither, Norman, Frazier, Greg: ADMINISTRACIÓN DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES, octava Edición, México, 1999 Pág. 312



- **Minimización de la inversión en inventarios**
- **Afrontando la demanda**

Si la finalidad de la administración de inventario fuera solo minimizar las ventas satisfaciendo instantáneamente la demanda, la empresa almacenaría cantidades excesivamente grandes del producto y así no incluiría en los costos asociados con una alta satisfacción ni la pérdida de un cliente etc. Sin embargo resulta extremadamente costoso tener inventarios estáticos paralizando un capital que se podría emplear con provecho. La empresa debe determinar el nivel apropiado de inventarios en términos de la opción entre los beneficios que se esperan no incurriendo en faltantes y el costo de mantenimiento del inventario que se requiere.”¹⁰

Es importante conocer y tener en claro lo que es administración de inventarios, ya que puede ser el punto de partida para iniciar una estrategia de minimizar costos de inventarios, llevando a cabo estudios acerca de las técnicas de administración de inventarios y aplicar éstas a la realidad.

1.3 ADMINISTRACION DE MATERIALES: COMPRA Y ADQUISICIÓN DE INVENTARIO

En este punto veremos la administración de los materiales y el proceso de compra para lo cual recurrimos al autor del libro administración de operaciones Joseph Monks.

1.3.1 ALCANCE DE LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES

Es importante estudiar cómo llevar a cabo una administración adecuada de los materiales durante el proceso de producción dentro de una empresa, aunque en el siguiente párrafo define a los materiales como materias para producir productos

¹⁰Gaither, Norman, Frazier, Greg: **ADMINISTRACIÓN DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES**, octava Edición, México, 1999 Pág. 313



terminados, pero vale hacer mención para tener conocimientos más claros de lo que son materiales.

"Los materiales son materias primas, los componentes, los subensambles y los artículos que se usan para producir un bien o servicio. La mayoría de los materiales son transformados en productos terminados, pero las provisiones de ellos son consumidas en las operaciones diarias. Los materiales se convierten en costos directos, mientras que las provisiones son clasificadas como costos indirectos.

Por tanto Administración de materiales es la planeación, la organización y el control del flujo de materiales, desde su compra inicial pasando por las operaciones internas, hasta la distribución de los productos finales."¹¹

Los principales aspectos de la administración de materiales son compras, transporte (interno y externo), control a través de la administración de producción de inventarios (incluyendo recepción, almacenamiento, embarque, manejo de materiales y conteo de inventarios) almacenamiento y distribución.

1.3.2 Proceso de compra

Es importante conocer como se lleva a cabo el proceso de compra, de cómo identificar y desarrollar fuentes de abastecimiento, y ver el modo de minimizar costos en este proceso.

"Las compras son la adquisición de bienes o servicios con intercambio de fondos. Los artículos en gran volumen generalmente se abastecen bajo una orden amplia de compra, la cual se establece un precio de la empresa, pero permite al comprador emplear fechas de entrega diferidas. Los artículos de gran valor pueden requerir expertos o consultores, mientras que los artículos de bajo valor son abastecidos generalmente bajo una orden abierta de compra.

¹¹Monks Joseph G. ADMINISTRACION DE OPERACIONES Mc. GRAW – HILL, México 1986 Pág. 215



Los responsables de realizar la compra deben tomar en cuenta:

- Identificar y desarrollar fuentes de abastecimiento
- Seleccionar Proveedores y negociar contratos
- Mantener relaciones de trabajo y controlar la eficiencia de los proveedores
- Mantener una base de datos del sistema de aprovisionamiento.”¹²

Las variables importantes que deben considerarse en la selección de proveedores incluye: precio, tiempo de entrega, cantidad, calidad, servicio, mantenimiento, soporte técnico, estabilidad financiera y condiciones de compra.

1.4. TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DEL INVENTARIO

Las técnicas de administración de inventario, son métodos en los que se realizan una serie de cálculos no tan complejos, los cuales sirven para hacer un análisis de sobre cuando hacer una nueva orden, tener existencias de reserva o seguridad para demanda mayor que la esperada, un control de inventarios justo a tiempo y control de inventarios ABC.

1.4.1 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE REORDEN

Se acostumbra a manejar en las empresas industriales, consiste en la existencia de una señal al departamento encargado de colocar los pedidos, indicando que las existencias de determinado material o artículo han llegado a cierto nivel y que debe hacerse un nuevo pedido.

“El punto de orden, consiste en una estimación de la demanda durante el tiempo guía pueden ser predichos con certidumbre. Conforme pasa el tiempo se consume el

¹² Monks Joseph G. Pág. 216



*inventario; esto se supone que ocurre con una velocidad constante y uniforme hasta que alcance el nivel predeterminado del punto de reorden”*¹³

El punto de reorden se determina cada vez que se está por agotar las existencias, pero no se debe esperar a que se agote el artículo si no pedir con anticipación de acuerdo al tiempo de espera. En el caso del comercial el tiempo de espera es de siete días.

1.4.2 EXISTENCIAS DE RESERVAS Y SEGURIDAD DE INVENTARIOS

A veces la demanda es incierta y en el caso de que cuando ésta es mayor es necesario tener inventarios de seguridad:

*“Las empresas deben mantener ciertas existencias de seguridad para hacer frente a la demanda mayor que la esperada. Estas reservas se crean para amortiguar los choques o situaciones que se crean por cambios impredecibles en las demandas de los artículos.”*¹⁴

Por otra parte los inventarios de reserva a veces son mantenidos en forma de artículos semiterminados para balancear los requerimientos de producción de los diferentes procesos o departamentos de que consta la producción para poder ajustar las programaciones de la producción y surtir a tiempo.

Por lo regular es imposible poder anticipar todos los problemas y fluctuaciones que pueda tener la demanda, aunque es muy cierto que los negocios deben tener ciertas existencias de reserva si no quieren tener clientes insatisfechos.

¹³ Plossl George W. **CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y DE INVENTARIOS** Ed. Ronald Prentice – Hall 2 da edición 1987 Pág. 108

¹⁴ Schroeder Roger Pag. 379



La existencia de reserva de inventarios es un precio que pagan las empresas por la filosofía de servicio al cliente que produce un incremento en la participación del mercado que se atiende.

Las empresas suelen tener esta clase de inventarios con el fin de hacer frente a los cambios impredecibles a las demandas de los consumidores.

1.4.3 MÉTODO ABC EN LOS INVENTARIOS

Este método radica en clasificar a los artículos de acuerdo con su inversión y la cantidad de artículos, los cuales se clasifican en Artículos A, B, y C

“Consiste en efectuar un análisis de los inventarios estableciendo capas de inversión o categorías con objeto de lograr un mayor control y atención sobre los inventarios, que por su nombre y monto merecen una vigilancia y atención permanente.

La aplicación del principio ABC a la administración de inventarios comprende:

- *Clasificar los artículos del inventario sobre la base de su importancia relativa (A, B, C).*
- *Establecer diferentes controles de administración para las distintas clasificaciones, con el grado de control apropiado a la importancia concedida a cada clasificación.”¹⁵*

Esta clasificación como se menciono, se las representa con las letras A, B y C y su significado se la muestra a continuación:

¹⁵Schroeder Roger Pag. 379



Las letras A, B, C representan clasificaciones diferentes de importancia descendente, asimismo, los criterios para la clasificación deben reflejar la dificultad para controlar cierto artículo y el impacto de este sobre los costos y la rentabilidad. Por lo general el análisis ABC se ilustra mediante el criterio de valor anual de dinero, pero existen otros criterios que afectan.

El análisis de los inventarios es necesario para establecer 3 grupos el A, B y C. Los grupos deben establecerse con base al número de partidas y su valor. Generalmente el 80% del valor del inventario está representado por el 20% de los artículos y el 80% de los artículos representan el 20% de la inversión.

Los artículos A incluyen los inventarios que representan el 80% de la inversión y el 20% de los artículos, en el caso de una composición 80/20. Los artículos B, con un valor medio, abarcan un número menor de inventarios que los artículos C de este grupo y por último los artículos C, que tienen un valor reducido y serán un gran número de inventarios.

-- La clasificación ABC es muy importante para controlar inventarios y saber que artículos reciben un mayor control y cuales menor control que los primeros. Para el comercial de repuestos de motocicletas, sería conveniente llevar a cabo este método, ya que de acuerdo a la demanda de artículos, podremos clasificar y ver qué productos deben recibir un control de acuerdo a la inversión—

Este modelo de clasificación de los artículos nos ayudara a tener información acerca de cuáles son los artículos de mayor inversión y cuales representan un mayor número de artículos dentro del almacén.

1.5.- EL TAMAÑO DEL LOTE ÓPTIMO DE PEDIDO

En este capítulo nos vamos a referir a los que es el lote económico o tamaño de lote óptimo de pedido, su concepto enunciado por Plossl George, conocer algunos elementos que intervienen en la teoría de los stocks, y para llevar a cabo el cálculo es



necesario conocer el costo de almacenamiento, precio de compra, costos de adquisición, y la tasa de almacenamiento.

1.5.1 CONCEPTO DE LOTE ÓPTIMO DE PEDIDO

A continuación un concepto enunciado por Plossl George del lote optimo de pedido:

“Una de las decisiones básicas en la administración de inventarios es la de equilibrar los costos de inversión en inventarios con los de la colocación de reposición de inventarios.

Equilibrar los costos relacionados con el número de pedidos colocados y los costos relacionados con el tamaño de pedidos colocados.

La cantidad óptima a pedir es aquella que mejor equilibra los costos relacionados con el número de pedidos colocados y los costos relacionados con el tamaño de los pedidos colocados. Cuando se han equilibrado adecuadamente estos costos se minimiza el costo total.

*La cantidad de pedido resultante se llama **tamaño de lote económico o cantidad económica de pedido (EOQ)**.* ¹⁶

Según Plossl el tamaño de EOQ se aplica bajo las siguientes condiciones:

1. El artículo se repone en lotes o tandas, comprándolo o fabricándolo y no se produce continuamente.
2. Los índices de consumos o de ventas son uniformes y son pequeño si se comparan con la rapidez con que se produce el artículo normalmente, de modo que se obtiene una cantidad significativa de inventario.

¹⁶Plossl George W.Pag. 38



Entonces el lote económico optimiza los costos de pedido, almacenaje y ruptura. El Lote Económico es aquella cantidad de unidades que deben solicitarse al proveedor en cada pedido, de manera que se logre minimizar el costo asociado a la compra y al mantenimiento de las unidades en inventario.

1.5.2 ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA TEORÍA DE LOS STOCKS O INVENTARIO

Antes de definir y desarrollar cada uno de los elementos que intervienen en la teoría de los stocks o inventario, es importante puntualizar que hay dos esenciales interrogantes que debemos plantearnos, cuando nos proponemos crear y conformar un inventario o stock.

Munier define a estas interrogantes como:

- a) Cuando comprar (o fabricar) de una vez?
- b) Cuando comprar (o fabricar) esa cantidad?

Realizando un análisis detenido de estas dos interrogantes oportunamente planteadas, podemos llegar a la conclusión de que las respuestas a las mismas debemos realizarlas sobre base de la consideración de varios factores relacionados con el inventario o stock y el control adecuado de los mismos.

Algunos de estos factores según Munier, se pueden considerarlos como los de gran importancia sin tomar en cuenta si se va a dar atención a reducir los costos de inventario o stock son:



- **Requerimiento o demanda;** la cual deberá estar sobre la base de la unidad de tiempo previamente definido que estará basado en información obtenida en el departamento de ventas y el de producción.
- **Volúmenes en existencia;** Esta información se la obtiene generalmente el almacenes, donde se lleva un registro de los saldos de existencia.
- **Obsolescencia;** Siempre debe darse consideración a la posibilidad de cambios de diseño en otros factores que podría dejar el material en desuso.

Es necesario hacer notar que el grado de obsolescencia dependerá del tipo de industria y el tipo de producto que se está produciendo.

Se establece que si no van a darse atención a reducir los costos de inventario, la consideración de los anteriores factores, sería suficiente, pero ese no es el objetivo de este estudio, así que se añade tres consideraciones mas a la lista precedente de factores, se puntualiza los mismos:

- Costo de adquisición o de compra
- Precio de compra del articulo o ítem
- Costo de almacenamiento

Munier realiza una acotación que nos ayudara a clasificar la importancia de estos factores: *“Es fácil entender que estos costos varían de una industria a otra y aun entre dos talleres de la misma industria. Sin embargo la determinación de estos factores es inevitable, si ha de existir un real control de costo de inventario”*¹⁷

1.5.3 COSTOS DE ADQUISICIÓN O COMPRA

Los Costos de adquisición de los pedidos incluyen todos los Costos en que se incurre cuando se lanza una orden de compra. Los Costos que se agrupan bajo este rubro

¹⁷ Munier Nolberto Manual de Stocks Editorial Astrea 2° edición Pág. 20



son independientes de la cantidad que se compra y exclusivamente relacionados con el hecho de lanzar la orden. A continuación una definición según Norman Gaither.

“Es la cantidad total Invertida en la compra de la mercancía, o el valor contable del producto cuando se trata de material en curso o productos terminados.”¹⁸

En el primer caso (materias primas o componentes), el costo de adquisición incorporará los conceptos no recuperables que el proveedor vaya a incluir en su factura (por ejemplo, el transporte, si es por cuenta del proveedor, pero no el IVA). Se debe tener en cuenta que muchos proveedores aplican descuentos por volumen, por lo que unas veces el costo de adquisición de un pedido tendrá una componente de costo evitable y otras veces será en su totalidad un costo no evitable. Estos son algunos de sus componentes:

- Gastos de cotización
- Comisiones (remuneración) y cotizadores
- Gastos de comunicación por cada pedido
- Transporte para cotización o pedido
- Papelería e impresión para pedidos
- Seguimiento o negociación con el proveedor

La suma de estos gastos la denominaremos el costo de colocar un pedido y se representara con una “K” para fines de clasificación.

Es importante tomar en cuenta que la separación de las partes fijas y variables, será importante para lograr u real reducción de costos, ya que en especial los costos variables son los que más inciden en el costo de colocar un pedido, puesto que los mismos varían con la cantidad o el volumen de pedidos realizados los que se intenta reducir para lograr economías, obviamente que el primer cálculo será solamente una aproximación que con posteriores cálculos se irán refinando ya que el primer año de

¹⁸ Gaither, Norman - ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. Pag. 510



implantación se pueden representar variaciones en la cantidad de pedido realizados y deberá calcularse **K** y por consecuencia el costo de adquisición o de compra será:

$$Ca = n * k$$

Donde “**n**” representa el numero de pedidos o veces que se compra

Donde “**k**” representa el costo unitario de pedido.

Resultado de la suma del precio de compra de una mercancía más los costes necesarios para poner dicha mercancía a disposición de la empresa (los de transporte, recepción, instalación, derechos de aduana, impuestos y aranceles, seguros, etc.).

1.5.4 PRECIOS DE COMPRA DEL ARTÍCULO O ÍTEM.

Es simplemente el precio de cada artículo o ítem que se debe pagar para recibir los productos.

A este factor se lo representa con la letra “**b ó P**” para fines de codificación, este es el factor que representa menos dificultad en su cálculo ya que se encuentra casi determinado, presentando solo una mediana dificultad al calcular el costo promedio de inversión dentro de una gestión determinada. Se cita los siguientes gastos de aduana, intereses bancarios, etc.

Como podemos apreciar los gastos que se incurren en este factor, son gastos que están predeterminados por el medio económico político, lo que facilita su cálculo y dificulta su control, que es objeto esencial del control de inventarios. Este factor asociado a otros que obtendrá más adelante, permitirá efectuar el cálculo del costo de almacenamiento que es uno de los factores de vital importancia en la teoría de los stocks.



1.5.5 COSTOS DE ALMACENAMIENTO

Mientras mayor sea el lote, mayores serán los costos de almacenamiento o tenencia, entre los cuales figura el de llevar existencias de inventarios, el desgaste en las alacenas, las maniobras, el registro que se lleve, el costo de recepción, los intereses sobre inversión y el riesgo de obsolescencia.

Al organizar el almacén es necesario tomar muy en cuenta el costo de almacenamiento, donde las existencias y la reposición son elementos de este costo.

“Se analizara algunos aspectos que deben ser tomados en cuenta para una organización eficaz del almacén”¹⁹, según Norman Gaither:

- El costo de los materiales y suministros no es solo lo que se paga por ellos hasta tenerlos en la fábrica, sino que incluye además los gastos ocasionados por su cuidado hasta que se utilicen; esto es, lo que se gasta en protegerlos, manipularlos y llevar su contabilidad, denominado costo de almacenamiento.
- El costo de almacenamiento puede comprender como ejemplo, la calefacción, energía eléctrica, la merma, obsolescencia, seguros, etc. Para el local asignado al almacén, los salarios del personal, el costo del equipo del almacén y de los aparatos para la manipulación de los productos, los intereses y las pérdidas.
- No es solo preciso planear la utilización eficaz del espacio asignado al almacén, sino que debe usarse lo mejor posible durante el funcionamiento normal. La acumulación de cantidades excesivas de materiales o el almacenamiento de artículos que no se usan, o se usan poco, ocupa espacio que deberá estar disponible para la fabricación.

¹⁹ Gaither Norman - Pag 515



Es muy importante saber administrar estos costos, ya que si se realiza un pedido de gran volumen sin haber hecho una estimación previa de la demanda, se incurrirá en gastos innecesarios como ser alquileres, energía eléctrica, mantenimiento, etc, por eso se debe realizar un pedido optimo (lote económico) que se mencionara más adelante.

En el caso del costo de almacenamiento, deberíamos determinar un factor que denominaremos “p”, que está representada por términos porcentuales, que e acuerdo a variados autores fluctúa de una industria a otra.

El valor de este porcentaje o tamaño de “p”, estará determinado por los siguientes datos:

- Tasa de almacenamiento

Es variable 100%, porque el costo de capital está relacionado en forma directa con el monto invertido.

Según varios autores como ser Gaiher, Chase Aquilano, Schroeder coinciden con esta fórmula; los costos de almacenamiento y de adquisición permitirán llevar a cabo el cálculo del lote óptimo, porque la igualdad entre ambas nos dará como resultado la fórmula para realizar el cálculo final del lote optimo de pedido (EOQ).

$$C^{\circ} \text{ Alm.} = \frac{1}{2} \cdot Q_e \cdot P \cdot t$$

1.5.6 METODOLOGÍA DEL CÁLCULO

En la mayoría de los libro de administración de operaciones se analiza y describe a cada uno de los elementos que intervienen en la teoría de los stocks. Se tomara en consideración los elementos de mayor importancia como son:

- El costo de adquisición o de compra
- El costo de almacenamiento



Que alternativamente indican que cuanto menos pedidos se efectúen, menor será el costo de adquisición o de compra, pero, mayor será el stock y obviamente, mayor el costo de almacenamiento. Y en el segundo caso cuanto mayor número de pedidos se realicen, mayor será el costo de adquisición o de compra.

En este punto en el que no se sabe qué línea de conducta tomar, obviamente encontrara ventajas en varias situaciones mencionadas anteriormente y llegar a la conclusión de que el uso de una de ellas no sería el optimo, sino lo adecuado sería llegar a un punto de equilibrio en el cual se aprovecha las ventajas que ambas situaciones ofrecen y es cuando formula la pregunta de si es posible hallar ese punto de equilibrio.

1.5.7 DETERMINACIÓN DE STOCK DE PROTECCIÓN DE SEGURIDAD

La importancia del stock de protección es grande, ya que su función es doble:

1. Prever las posibles rupturas de stock evitando el costo de los mismos
2. Prever las posibles demoras en el reaprovisionamiento

La manera adecuada de su cálculo está sujeta en diversos factores. Munier en uno de sus párrafos apunta. *“El stock de protección es un seguro para cubrir imprevistos y su importancia debe estar de acuerdo con la del ítem, y con el riesgo que se está dispuesto a aceptar. A mayor riesgo, menores serán el stock de protección necesario y el monto inmovilizado y viceversa”*²⁰.

Como se ve, el autor indica en un párrafo, dos factores de gran importancia para su determinación del stock de protección (**Sp**) y son:

- El riesgo, que está dispuesto a aceptar de acuerdo a:

²⁰Schroeder Roger Pag. 385



- La importancia del ítem

Una formula práctica para realizar el cálculo del stock de protección es:

$$Sp = H\sqrt{c \cdot d}$$

Donde:

“**H**” Es el factor que depende del riesgo que se asume, y que se puede hallar en la tabla de Gauss es función de:

- Costo de paralización de líneas
- Eficiencia de la inspección
- Calidad final del producto
- Agotamiento admitido por año, etc.

c: Consumo diario de ítem

d: Demora de reaprovisionamiento

Los valores de la tabla y su empleo se derivan de considerar que la demanda del artículo estudiado durante el periodo de reaprovisionamiento, sigue una distribución de probabilidades del tipo Poisson, con un valor medio igual al consumo diario del ítem por la demora de reaprovisionamiento (**c x d**) y un desvío igual a la raíz cuadrada de este valor medio.

Sin embargo, Rambaux y Munier plantean otra fórmula para los casos en los que el valor medio de la demanda durante el periodo de reaprovisionamiento que se hace grande, la formula es:

$$Sp = H \cdot O_{est}$$

Siendo **O_{est}** el desvío estándar



La determinación del stock de protección, está sujeta a riesgo de correr con posibles rupturas de stocks a presentarse, la decisión que se asumirá con relación al riesgo a correr, deberá estar basado en factores que debemos considerar cuidadosamente para no incurrir en posibles errores, que nos conduzcan a perdidas por paradas forzosas en la línea de producción con la consiguiente pérdida para la empresa, por otra parte no debemos incurrir en el error de mantener un stock de protección muy elevado, por lo que incrementaríamos innecesariamente en costo de almacenamiento (C_{alm})

1.5.8 CANTIDAD ECONÓMICA DEL PEDIDO

Luego de mencionar y describir anteriormente cada uno de los elementos que intervienen para el cálculo del lote óptimo de pedido, a continuación nombraremos algunas suposiciones por Harris y específicamente ya su fórmula para su cálculo.

“Harris desarrollo en 1915 la famosa fórmula de cantidad económica del pedido (EOQ). La derivación del modelo EOQ se basa en las siguientes suposiciones.”²¹

Según Harris estas suposiciones son las siguientes:

- La tasa de demanda es constante, recurrente y conocida.
- El tiempo de entrega es constante y se conoce, desde que se coloca una orden a la fecha de embarque.
- No se permite inexistencias. Dado que la demanda y el tiempo de entrega son constantes.
- El material se adquiere o produce o lotes y se colocan en el inventario todo a la vez.

²¹ Schroeder Roger Pág. 462



- Se utiliza una estructura de costos específico: costos unitarios son constantes. El costo de sostenimiento depende linealmente del nivel promedio de inventario. Existen costos fijos de orden o colocación para cada lote que es independiente del número de artículos.
- El artículo es un producto singular; no existe interacción con otros productos.

La determinación del tamaño del lote económico requiere encontrar la cantidad resultante en el costo total más bajo de los dos costos, es decir el costo de pedido y el costo de almacenamiento.

La cantidad de pedido que equilibra el costo de pedido y costo de almacenamiento, es la cantidad económica de pedido para cada artículo o material.

Para Schroeder el uso del concepto de los tamaños de lotes económicos genera beneficios prácticos para el control de la producción por dos razones:

1. Las cantidades de pedido por un método consistente y ordenado producen resultado muy superiores a los pedidos determinados por una regla empírica o por conjeturas. Siempre se puede lograr mejoras en comparación con los tamaños de lotes intuitivos.
2. Se pueden encontrar cantidades de pedido razonablemente económicas utilizando datos que distan mucho de ser perfectos. También significa que se pueden hacer ajustes a la cantidad de pedido, calculando por la fórmula del lote económico sin sacrificar ahorros significativos.



La fórmula para el cálculo de la cantidad económica de pedido es la siguiente:

$$Q = \sqrt{\frac{(2 * D * K)}{(b * P)}}$$

La nomenclatura utilizada es:

D = Cantidad de consumo anual

K = Costo de colocar una orden de compra o pedido

b = Precio del Ítem o artículo

P = Tasa de almacenamiento

Q = Cantidad de unidades que debe constituirse un pedido.

La fórmula de la cantidad económica se deriva resolviendo las ecuaciones separadas para el costo de almacenamiento y para el costo de pedido u ordenar con el objeto de encontrar el costo total más bajo; en otras palabras la fórmula encuentra el punto más bajo sobre la curva del costo total.

1.6.- SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS

En este punto veremos la importancia de un sistema de control de inventarios y de qué forma ayudara a la toma de decisiones en una empresa según los autores: Chase, Jacobs, Aquilano.



“Un sistema de inventarios proporciona la estructura de organización y las políticas de operaciones para mantener y controlar los artículos que se tendrán en existencia.

El sistema se encarga de ordenar y recibir artículos; es decir, calcular los tiempos para colocar los pedidos y dar seguimiento a los pedidos; por ejemplo, en qué cantidad y de quien. ”²²

Chase Aquilano nos muestra que el sistema también debe tener la capacidad de responder preguntas como:

- ¿El proveedor ha recibido el pedido?
- ¿Lo ha embarcado?
- ¿Las fechas están bien?
- ¿Existen procedimientos establecidos para colocar nuevos pedidos y devolver mercancía inaceptable?

Esta sección divide los sistemas, en sistemas de un solo periodo y sistemas de varios periodos. Para determinar esta clasificación hubo que tomar en cuenta dos decisiones:

- ¿La compra tiene lugar una sola vez con intención de cubrir un periodo fijo de tiempo y el artículo no volverá a ser ordenado?
- ¿El artículo será comprado periódicamente para ser usado de acuerdo con la demanda?

Para empezar analizamos la decisión de compra de una sola vez y el modelo de inventario para un solo periodo.

²² Chase- Jacobs- Aquilano; **ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE OPERACIONES PARA UNA VENTAJA COMPETITIVA**; 2005 Pág. 609



Es importante que toda empresa o comercial cualquiera sea el rubro al que se dedique cuente con un sistema de administración de inventarios para poder controlar los artículos que se tendrán en existencias, y asimismo planificar el tiempo y cantidad de los pedidos que tiene que realizar para no desabastecer a la demanda.

1.6.1 TIPOS DE SISTEMA DE CONTROL

En el anterior punto se ha indicado que los tipos de sistemas de control de inventarios son periódicos y continuos.

Monks indica que: *son técnicas de estacionamiento de pedidos. Prevén el uso de un promedio histórico como base para solicitar menos pedidos*

Esta definición se adecua más en el caso de los inventarios de distribución que se utilizan sobretodo en un ambiente de manufactura.

1.6.1.1. Sistema de revisión periódica

Para empezar estudiaremos el sistema más sencillo que es el de un solo periodo que se lo realiza con un pronóstico de ventas.

“Se refiere cuando la demanda puede ser muy cambiante y los productos ofrecidos no abastecen a la demanda o por el contrario existen en gran cantidad los productos a ofrecer pero no existe la demanda suficiente para el consumo de dichos productos, lo cual nos llevaría a poseer gran cantidad de inventarios incurriendo costos innecesarios.”²³

²³ Chase- Jacobs- Aquilano; **ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE OPERACIONES PARA UNA VENTAJA COMPETITIVA**; 2005 Pág. 611



Para llevar a cabo este modelo se tiene que reunir datos de ventas de meses anteriores y tener un promedio aproximado para llevar a cabo un cálculo con probabilidades.

Se considera primero un modelo simple en el que se realiza un solo aprovisionamiento durante un solo periodo bien definido de tiempo. Este modelo es aplicable para el almacenamiento de inventarios de temporada, bienes perecederos, refacciones, y mercancías de moda.

En un ejemplo del autor Chase Aquilano:

Un Encargado de un puesto de periódicos que debe comprar los periódicos para su puesto temprano por la mañana y no puede volver a comprar periódicos durante el día si llega a necesitarlos. Su costo de compra es de 5 centavos por periódico y su precio de venta es 20 centavos por periódico. Los periódicos que no se venden al final del día se tiran. Si el encargado del puesto conociera la demanda, simplemente compraría una cantidad igual de dicha demanda; Basado en su experiencia anterior y en sus datos de venta, el encargado puede asignar probabilidades a diversos niveles de demanda.

“Los sistemas periódicos, descansan en un conteo de inventarios a intervalos periódicos, como ser semanal o mensual. Es ordenada entonces una cantidad variable de inventarios en esta base de intervalo fijo. La cantidad ordenada Q es la necesaria para mantener el inventario disponible en un nivel específico el cual puede ser ajustado para reflejar cambio esperados en la demanda”²⁴

Los sistemas periódicos tienen la ventaja de procesar órdenes para varios artículos al mismo tiempo, por lo que funciona bien en demandas relativamente constante. Sin embargo, debe mantenerse inventarios de seguridad para protegerse contra faltante entre periodos de revisión.

²⁴ Monks Joseph – Pag 237



Para nuestro objeto de estudio entonces, es necesario llevar a cabo un registro de las ventas y conteos semanales o mensuales para estimación de la demanda y evitar desabastecimiento. En este control de inventarios

1.6.1.2. Sistemas de revisión continúa:

A continuación veremos el sistema de inventarios para varios periodos el cual busca asegurar que un artículo esté disponible de manera ininterrumpida a lo largo del año. Por lo general, se colocan órdenes del artículo varias veces durante el año y mediante el sistema podremos ver el volumen real de las órdenes y los tiempos que tardaran en llegar los pedidos.

“Los sistemas generales de inventarios para diversos periodos son dos: los **modelos de la cantidad fija de la orden** (también llamado cantidad económica de la orden, EOQ y **Modelo Q**) y los **modelos de periodos fijos** (también llamado sistema periódico, sistemas de intervalo fijo entre órdenes y **Modelo P**).

Los sistemas de inventarios para varios periodos buscan asegurar que un artículo esté disponible de manera ininterrumpida a lo largo del año. Por lo general, se colocan ordenes del artículo varias veces durante el año en la lógica del sistema dicta el volumen real de las ordenes y los tiempos de estas.

La diferencia básica es que los modelos de la cantidad fija de la orden son “activados por los eventos” y los modelos de periodos fijos son “activados por el tiempo”. Es decir el modelo de la cantidad fija de la orden dispara una orden cuando se presenta el evento de que el inventario llega a un nivel especificado para reabastecerlo. Estas circunstancias se pueden presentar en cualquier momento, dependiendo de la demanda de los artículos en cuestión. Por lo contrario el modelo de los periodos fijos se



limita a colocar las ordenes al termino de un periodo previamente determinado, o sea que solo el transcurso del tiempo activa el modelo.”²⁵

Para usar el modelo de la cantidad fija de la orden debemos estar siempre atentos al inventario restante. Por lo tanto, el modelo de la cantidad fija de la orden es un sistema perpetuo, que requiere que cada vez que retiremos o incorporemos algo al inventario, actualicemos los registros de modo que reflejen si hemos llegado al punto de reorden. En el modelo de periodos fijos, el cómputo ocurre durante el periodo de la revisión.

*“Los sistemas perpetuos, son continuos, ya que mantienen un registro actualizado de un nivel de inventarios de cada artículo en base continua. Cuando disponible disminuye a un nivel predeterminado, es ordenada una cantidad fija Q . Esta puede ser el lote económico de compra ”*²⁶

Algunos sistemas continuos usan un proceso por lotes para acumular las adiciones de inventarios y las reducciones de requerimientos en un periodo corto y totalmente en línea, los sistemas continuos son usadas en inventarios que tienen fluctuaciones grandes e inesperadas en la demanda. Tales como inventario de artículos terminados. Requieren menos existencia de seguridad de los sistemas periódicos para proporcionar al cliente el mismo nivel de servicio.

Este es el modelo de sistema de inventario que utilizaremos para llevar a cabo el proyecto de investigación en el comercial de repuestos y accesorios para motos, ya que nos brinda una información más detallada acerca de cada cuanto tiempo y que cantidad realizar el pedido de varios productos.

²⁵ Chase- Jacobs- Aquilano; **ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE OPERACIONES PARA UNA VENTAJA COMPETITIVA**; 2005 Pág. 611

²⁶ Monks Joseph – Pag 237



1.7 CONTROL DE MATERIALES: DEMANDA DEPENDIENTE INDEPENDIENTE

Es importante poder clasificar los materiales que se utiliza en el proceso productivo, es por eso que Joseph Monks clasifica el inventario de materiales de acuerdo a la demanda:

“Un inventario de demanda dependiente está compuesto por las materias primas, los componentes y los subensambles que son usados para la producción de artículos que sirven para la fabricación de otros artículos o para la fabricación de productos finales. Por ejemplo la demanda de teclados de computadoras depende del artículo original, las computadoras. El inventario de producción es muy dependiente y muy predecible. Los requerimientos de todos los componentes encarados con otros componentes son fijadas por el diseño, y las cantidades de producción son dictadas por la programación maestra de la empresa.

Los inventarios de demanda independiente constan de los productos terminados, las partes del servicio y otros artículos cuya demanda aumenta más directamente del ambiente incierto del mercado. Por esto, distribución de inventarios tiene una demanda altamente incierta e independiente. Las demandas dependiente normalmente pueden calcularse, mientras que las demandas independientes usualmente requieren alguna clase de pronósticos.”²⁷

La demanda independiente está influenciada por las condiciones del mercado fuera de control de operaciones, es por tanto independiente de las operaciones. Los inventarios de productos terminados tienen demanda independiente, tal es el caso del comercial “DANY MOTOS” que su actividad principal es la compra y venta de productos terminados.

²⁷Monks Joseph G. ADMINISTRACION DE OPERACIONES Mc. GRAW – HILL, México 1986 Pág. 223



CAPÍTULO II DIAGNÓSTICO

2.1 ANTECEDENTES

La casacomercial “DANY MOTOS” se incursiona en febrero del 2009 al mercado tarijeño con la oferta de una amplia variedad de productos referente a repuestos y accesorios de motocicletas, de acuerdo a los requerimientos de los clientes, especialmente para los aficionados al deporte de motociclismo.

La propietaria Juana Martínez apertura este negocio con un capital aproximado de 25 mil dólares americanos, de los cuales 23 mil dólares americanos fueron destinados para la compra de la mercadería y la diferencia para el amoblado del comercial y algunos gastos extras para la apertura del negocio.

A este comercial se lo denomina “DANY MOTOS”, que se encuentra ubicado en la Av. Panamericana Zona Mercado campesino en el sector de comerciantes que se dedican al mismo rubro, cabe recalcar que este comercial en su actual ubicación es el único que ofrece repuestos y accesorios de motocicletas puesto que los demás negocios ofrecen repuestos y accesorios pero para automóviles; el comercial cuenta con una superficie de 40 mts² y un depósito de aproximadamente 30 mts² ubicado en el domicilio de la propietaria que se encuentra situado en la zona La Loma.

Desde su constitución el comercial cuenta con todos los registros en impuestos nacionales con el régimen general y la licencia de funcionamiento en la alcaldía municipal cumpliendo de esta manera todos los requerimientos legales para la apertura de este negocio.

La administración del negocio esta a cargo de la propietaria quien toma las decisiones en la empresa y además tiene su cargo el manejo de la parte financiera,



cuenta con un personal eventual, como ser la contadora que solamente se encargar cada fin de mes de cumplir con las obligaciones tributarias.

2.2 ORGANIZACIÓN ACTUAL DEL COMERCIAL Y DEL ALMACÉN

Actualmente el comercial se encuentra ordenado de acuerdo al tipo de productos para su requerimiento como ser todo lo que es focos en un lugar específico, aceites en otro lado, las llantas se exponen una de cada medida y el resto se guarda en la parte posterior del comercial, se puede deducir que la tienda está un tanto ordenada.

En el almacén o depósito los productos no están ordenados por que cada vez que llega la mercadería estas se encuentran empaquetadas en cajas extrayendo poco a poco lo que se necesita trasladar al comercial.

Es importante que el comercial este ordenado para responder de manera instantánea a los requerimientos de los clientes. Los inventarios suministran un nivel de disponibilidad del producto o servicio que, cuando se localiza cerca del cliente, puede satisfacer altas expectativas del cliente por la disponibilidad del producto. Disponer de estos inventarios para los clientes no sólo puede mantener las ventas, sino que también puede aumentarlas.

Las tiendas de repuestos y accesorios se enfrentan al mantenimiento de miles de piezas de repuesto para una variedad de motos de diferentes años y modelos. Una moto puede contener hasta 3000 piezas.

El comercial no cuenta con una persona que pueda ayudar en la organización del almacén y del comercial, puesto que sería de gran ayuda para tener un mejor orden y control de la mercadería; es necesario que la persona cuente conocimientos básicos acerca del mantenimiento de una motocicleta por que en ciertas ocasiones algunos clientes se dirigen a la tienda con sus motocicletas y los mismos requieren



asesoramiento acerca de qué tipo de repuesto necesitan de acuerdo al modelo de su motocicleta.

Cuando la propietaria se dirige a recoger y trasladar su pedido el comercial se encuentra cerrado lo que ocasiona que exista una pérdida en cuanto a ventas, ya que no cuenta con personal.

2.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ARTÍCULOS

La mayoría de los artículos que oferta el comercial son productos no perecederos, puesto que son hechos de material como ser plástico, metal y vidrio en el caso de los focos, por lo tanto ninguno de estos productos no cuenta con una fecha de vencimiento a excepción de los aceites que tienen una duración desde su elaboración hasta los dos años.

Estos productos precisamente porque no son perecederos son aptos para almacenarlos y a partir de ahí tener inventarios, ya que si fuesen perecederos o con fecha de expiración no serían almacenables por largo tiempo y existirían inventarios temporales.

Cuando el pedido se está transportando desde los proveedores hasta la ciudad de Tarija, puede ocurrir que exista imprevisto como ser bloqueos, fallas mecánicas, caminos en mal estado. Como los artículos no son perecederos se mantienen en buen estado y no sufren deterioro alguno como es el caso de alimentos.



2.3 MANEJO DE LAS VENTAS EN EL COMERCIAL

Las ventas se llevan a cabo de dos maneras directamente con el cliente y con los distribuidores como ser personas que cuentan con un taller mecánico los cuales revenden los repuestos a un precio más elevado, también se vende a clientes conocidos que cuentan con comerciales en otros lugares como ser Bermejo, El puente, Villazón los mismos también revenden los artículos; la dueña del comercial les otorga un descuento especial para estos clientes ya que compran en gran cantidad. A pesar de esto el negocio igual sigue obteniendo un margen de ganancias.

Con las ventas a los revendedores mencionados anteriormente los artículos del comercial se agotan más rápido y esto da como resultado a que la propietaria realice nuevos pedidos.

En otras circunstancias otros clientes requieren de productos exclusivos que no están disponibles en el comercial por ejemplo ropa deportiva original de marca FOX, como ser botas, cuelleras, rodilleras, coderas, pantalón, poleras, pechera, fajas especiales, medias, y cascos de competición, los productos mencionados anteriormente se venden a través de una cartilla los cuales tardan aproximadamente una semana en llegar una vez realizado el pedido.

Asimismo algunos clientes también demandan repuestos originales para marcas reconocidas de motocicletas como ser YAMAHA, SUZUKI, HONDA, KAWASAKI por tal motivo la propietaria también realiza pedidos para motocicletas de estas marcas. Ya que el comercial se dedica mayormente a la venta de repuestos y accesorios para motocicletas chinas como ser KYNGO, DAIFO, PEGASUS, MONTERO, ya que los repuestos para estas marcas tienen mayor demanda debido a que en el mercado tarijeño estas marcas de motocicletas son las más usadas.

Para ambos casos cuando se realiza pedidos los clientes deben cancelar el 20% del precio del artículo para confirmar el pedido, debido a que los artículos por pedido tienen un precio elevado.



2.4 REGISTRO DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE LOS PRODUCTOS

El negocio actualmente no cuenta con un libro de registro de ventas donde se podría obtener información acerca de todos los movimientos económicos dentro del comercial, para llevar a cabo una mejor administración de la tienda.

La propietaria tampoco lleva a cabo ningún registro de las entradas y salidas de los productos es decir no cuenta con conocimiento claro de cuánto específicamente tiene en depósito o almacén, ni tampoco una cifra exacta del valor total por la adquisición de mercadería, estos conocimientos podrían facilitarle de cuando realizarse otro pedido; su única forma de registrar y controlar la mercadería es a través de las facturas de compra que es emitida por los proveedores.

Un registro mínimo de las ventas se lleva a cabo cada vez que se emite una factura, ya que cada mes que lleva a cabo las declaraciones juradas se tiene una cifra aproximada de las ventas y compras de ese mes facturado; aunque estas cifras no son muy exactas puesto que no se emite factura a todos los clientes que realizan sus compras por que en el comercial existe artículos de precios bajos como ser fusibles, pernos, resortes, cable de embriague y de acelerador, focos de guiñador, de stock, soquete para guiñador y stock que el precio por unidad no sobrepasa de los 5 bs.

2.5 MANEJO DE LOS INVENTARIOS

La casa comercial posee tres proveedores importantes para el abastecimiento de mercadería, y el de que más se abastece es de un proveedor situado en la ciudad de Santa Cruz llamado “Distribuidora FREMAR Ltda.” y también realiza pedidos en menor proporción “Distribuidora RD. Motos”, otro proveedor está ubicada en la ciudad de Cochabamba “Distribuidora LEDEZMA S.A”. y por el último de otra Distribuidora situada también en la ciudad de Cochabamba denominada “Distribuidora CIRCUITO”.

De las distribuidoras FREMAR y Ledesma se adquiere mercadería todo referente a lo que son repuestos y accesorios en general de motocicletas, y del “Distribuidora



CIRCUITO” se adquiere algunos accesorios de motocicletas y sobre todo indumentaria deportiva para la práctica del deporte del motociclismo.

Para realizar un pedido primeramente la propietaria observa en el comercial y en el depósito de mercaderías los productos que se están por agotar y algunos que ya se terminaron, de acuerdo a esta observación realiza una lista a mano alzada para anotar todos los productos que faltan y los que se están por agotar, luego se lleva a cabo una comparación de los precios y la disponibilidad de los mismos.

Las listas de los precios son proporcionados por los distribuidores y cada fin de mes la propietaria recibe una nueva lista actualizada con modificaciones en los precios de algunos productos.

Para llevar a cabo el pedido, antes la propietaria realiza comparaciones entre las diferentes listas de precios de los distribuidores para ver qué artículos están a precios más accesibles, posteriormente se elige al proveedor haciendo una lista de los artículos que se quiere comprar y al mismo tiempo la dueña del negocio observa algunos productos nuevos que podrían tener demanda y los incluye en la lista de pedidos; la cual es enviada mediante fax a los distribuidores.

Una vez enviada la lista de artículos, se realiza una llamada telefónica para constatar que se ha enviado una lista de pedido, luego el encargado de ventas prepara el pedido el cual se comunica con la propietaria para hacerle conocer que el pedido está listo y puede mandar a recogerlo; para que la mercadería llegue a destino la dueña del negocio se contacta con uno de los dueños de camiones de carga que son personas conocidas y estos son los que se encargan de recoger el pedidos de los distribuidores para hacerlos llegar a la ciudad de Tarija.

Cuando la mercadería ya se encuentra en la ciudad de Tarija, si estas son en grandes cantidades los productos son llevados a almacén o depósito y una vez



seleccionados ahí los productos nuevos o faltantes son llevados para exposición en la tienda; pero si el pedido consta de pocos artículos entonces este es llevado directamente a la tienda.

Para verificar que la mercadería este conforme al pedido que se realizo se controla de acuerdo a la factura, orden de pedido y los productos recibidos.

La propietaria del comercial realiza los pedidos aproximadamente dos veces al mes.

Al no tener una adecuada administración de sus inventarios al igual que la adquisición de productos en el momento y cantidad incorrecta, incurren siempre en el aumento de costos y la disminución de beneficios, necesitando incluso un mayor esfuerzo de parte de la propietaria para obtener una rentabilidad.

La investigación pretende llevar a cabo un sistema de administración de inventarios la cual puede traducirse en una reducción importante en los costos de adquisición, compra, almacenaje, transporte y comercialización de los productos ofrecidos y garantizando el suministro en el tiempo y lugar requerido por los clientes.

2.6 PRODUCTOS ALMACENADOS ACTUALMENTE

Los productos almacenados actualmente en el comercial se dividen en distintas categorías como ser repuestos, accesorios y mantenimiento de las motocicletas.

A continuación se enlistara algunos repuestos y accesorios de mayor demanda:

- Llantas
- Cámaras
- Aceites
- Focos
- Guñadores y Faroles
- Filtros



- Bujías
- Baterías
- Cascos e indumentaria deportiva
- Catalinas, piñón y cadenas
- Pistones
- Cilindros
- Rayos
- Guardabarros
- Tableros
- Balatas para el freno
- Escape
- Ejes
- Faroles
- Retificadores de corriente
- CDI

Actualmente el comercial no cuenta con una inventariación, codificación y clasificación de los artículos, lo que ocasiona un desorden tanto en el comercial como en el depósito.

2.7 PROCESO DE REPOSICIÓN DE INVENTARIO

El proceso de operaciones que se lleva a cabo en el comercial empieza desde que la propietaria ve artículos faltantes, procede a una revisión y/o comparación de los precios en las distintas listas que son proporcionadas por los proveedores, posteriormente realiza una lista a mano alzada de los productos faltantes y envía dicha lista mediante fax al proveedor.

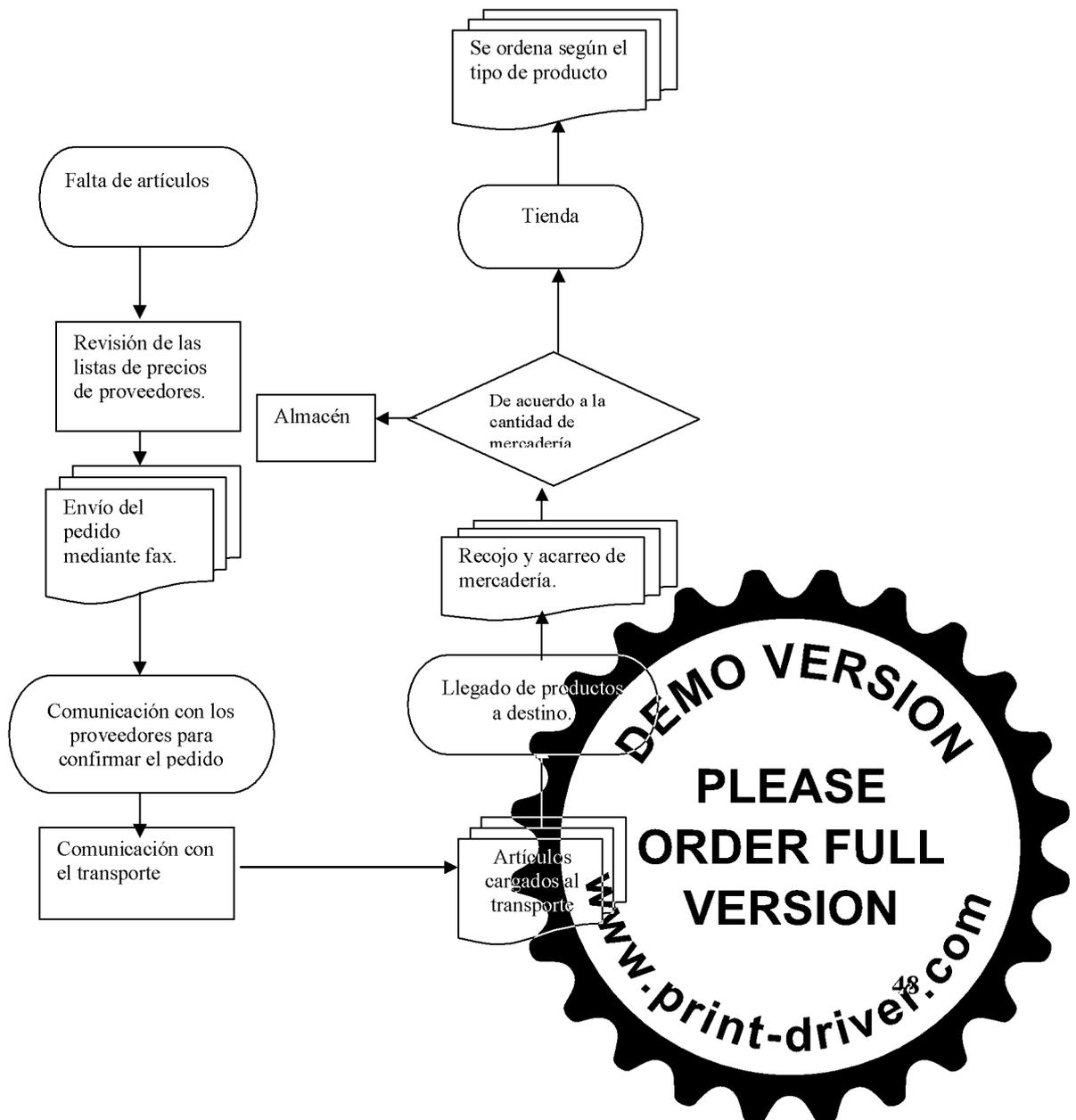
Una vez enviada la lista se comunica con los proveedores para confirmar el pedido, cuando el pedido ya está listo para ser enviado los proveedores se comunican



con la propietaria del comercial, después de recibir este aviso la propietaria se comunica con el transporte para que este pueda pasar a recoger el pedido y hacerlo llegar a destino.

Cuando los artículos ya están en destino el transporte se comunica con la propietaria del comercial para que pueda pasar a recoger su pedido, los cuales son acarreados de acuerdo a la cantidad directamente a la tienda o a almacén, si los artículos son llevados a la tienda se ordenan de acuerdo al tipo de producto, pero si son llevados a almacén son puestos en cajas y los artículos se van asacando de a poco según requerimiento de los clientes.

2.7.1 FLUJO GRAMA:



2.7.2 COSTOS QUE SE INCURREN DURANTE EL PROCESO DE REPOSICIÓN

Los costos que se incurren durante el proceso de operaciones no son de gran magnitud puesto que el comercial no se dedica a la fabricación de los productos sino más bien a la compra y venta de artículos terminados.

A continuación presentamos un detalle de los costos aproximados que se incurre en cada pedido, información que fue proporcionada por la propietaria:

Transporte	250 Bs.
Comunicación	10 Bs.
Gastos de Acarreo	20 Bs.

Cuanto más grande sea el tamaño de cada pedido, menor será el número de pedidos que debe realizarse. Igualmente, los costos de envío favorecen los pedidos grandes: cuanto más grande sea el envío, menor será el costo por unidad.

Los proveedores le otorgan un plazo de 10 días a la dueña del negocio para poder cancelar del pedido, monto que es depositado en una cuenta de los proveedores en la entidad financiera PRODEM.

Cuando los artículos llegan con deterioros o fallas, si estos son de gran valor económico son sustituidos por los proveedores en el siguiente pedido una vez reenviando el producto a la distribuidora, pero si los artículos son de poco valor económico no son reintegrados por los proveedores y la propietaria lo toma como una pérdida económica.

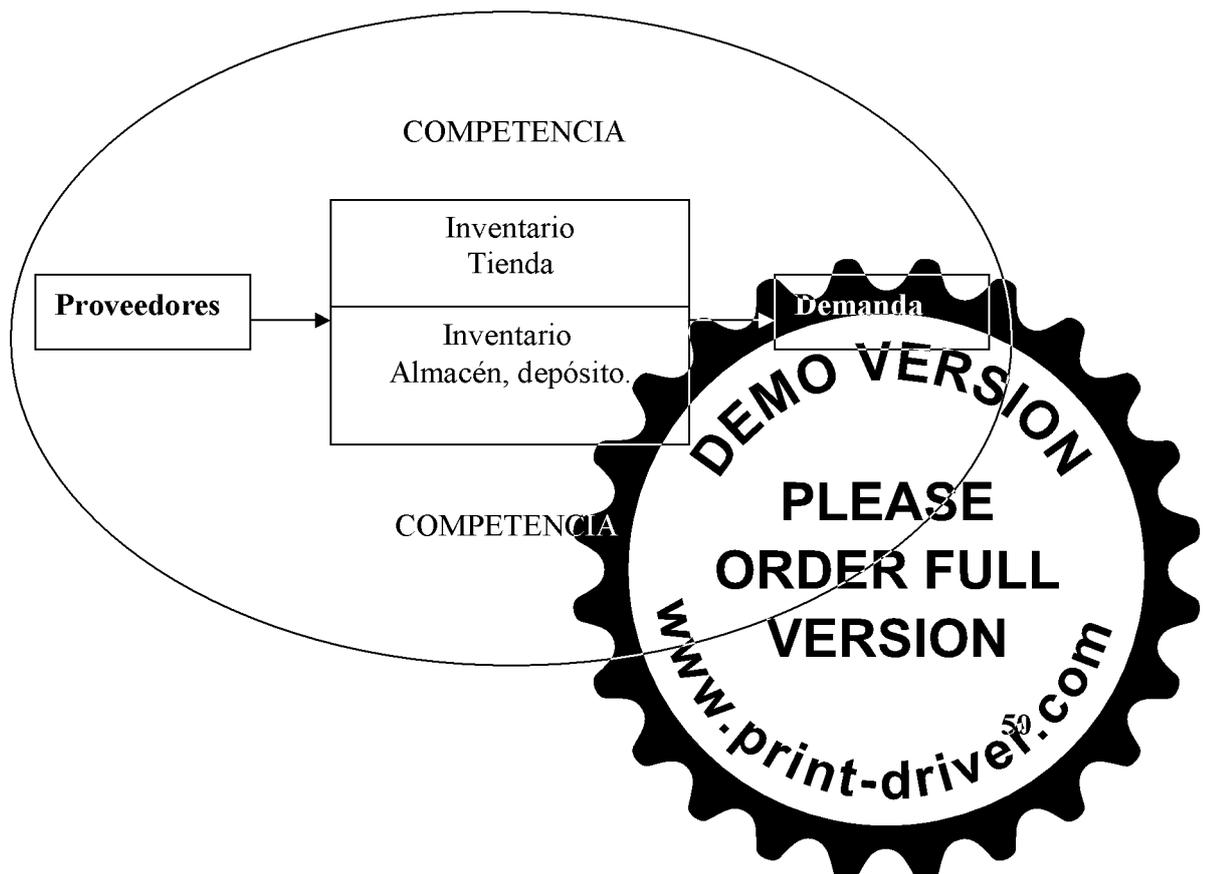
A consecuencia de que el negocio no está tan ordenado tanto en el comercial como en el depósito se comete el error de pedir artículos que ya existen en almacén y asimismo no se adquieren otros productos que realmente son necesarios para el negocio.



2.8 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE OPERACIONES

Un sistema está compuesto por un conjunto de elementos relacionados que interactúan entre sí para lograr un fin determinado. En el caso del comercial DANY MOTOS también está conformado por varios elementos como ser los proveedores, la demanda, la competencia, en el que en:

- Demanda están todos los individuos que poseen una motocicleta, algunas instituciones en las que se utilizan motocicletas, mecánicos, subdistribuidores en otras regiones.
- Competencia son todos aquellos que se dedican a la compra venta de repuestos y accesorios de motocicletas, en la ciudad de Tarija tenemos a: RAO Motos, PUMA Moto repuestos, Kyngo Motos.
- Proveedores, es la parte más importante dentro lo que es el sistema operativo, puesto que de estos proveedores se adquiere productos terminados, lo que da origen a que existan inventarios, estos proveedores son FREMAR SRL, LEDEZMA, CIRCUITO, RD Motopartes.



CAPÍTULO III

PROPUESTA

En la propuesta se pretende realizar un sistema de administración de inventarios para mejorar la planificación y el control de la casa comercial DANY MOTOS.

Primeramente se realizó una inventariación de todos los artículos que se encuentran a exposición en el comercial y en almacén para determinar la cantidad de artículos y la inversión. Posteriormente para determinar la demanda se llevó un registro de las ventas diarias durante un tiempo aproximado de dos meses. Del cual se determinó los productos con mayor demanda y se tomó como referencia para los cálculos posteriores.

Con el registro de las ventas diarias, se estimó la demanda anual para el cálculo de la cantidad óptima. Para este cálculo también se necesita determinar el costo de almacenamiento y el costo de adquisición. Este cálculo de la cantidad óptima se podrá determinar también la frecuencia óptima de pedido.

Con el cálculo del punto de reorden se podrá conocer cuántas unidades se debe mantener en inventario para realizar un nuevo pedido, y asimismo se conocerá los días de reaprovisionamiento.

La aplicación del método ABC ayudará a clasificar los artículos de acuerdo al porcentaje de inversión y de artículos.

El inventario de protección ayudará a establecer cuántas unidades la casa comercial está dispuesta a mantener para prever posibles desabastecimientos y algunas fallas del proveedor.

Esta propuesta culmina con un software denominado **INVENTORIA Administrador de Existencias** el cual ayudará en la planeación y control de inventarios



3.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Para llevar a cabo la propuesta primeramente se realizo la Inventariación de todos los artículos del comercial tanto los que posee en la tienda como los de almacén, para luego clasificar los artículos y posteriormente codificarlos.

3.1.1 INVENTARIACIÓN

A continuación se muestra una parte de la Inventariación de los artículos que se encuentran en la tienda a exposición, y en Anexo se muestra la totalidad de los artículos.

CUADRO 1: INVENTARIACIÓN DE LOS ARTÍCULOS A EXPOSICIÓN EN LA CASA COMERCIAL

EN EL COMERCIAL					
Nº del Artículo	Descripción del material	Industria	Cantidad Contada	Importe unitario	Valor
1	Aceite de penetración (Afloja todo) 369 gr. CICLO	Americano	8	18,00	144,00
2	Aceite para Caja Automática(960 ml) ROSHFRANS	Mexicano	16	37,00	592,00
3	Aceite para Caja Mecánica (960 ml) ROSHFRANS	Mexicano	16	37,00	592,00
4	Aceite para Motor (1Lt) CASTROL	Americano	24	47,00	1.128,00
5	Aceite para Motor (3,785Lt.) ROSHFRANS	Mexicano	6	107,00	642,00
6	Aceite para Motor 15 W 40 (1 Lt) YPFB	Boliviana	15	22,00	330,00
7	Aceite para Motor 15 W 40 (4 Lt) YPFB	Boliviano	8	73,80	590,40
8	Aceite para Motor 20 W 50 (1 Lt) YPFB	Americano	16	22,90	366,40
9	Aceite para Motor 20w50 (4Lt) IPIRANGA	Brasileño	5	117,00	585,00

FUENTE: Elaboración Propia

Como se puede ver para la inventariación se tomo en cuenta la industria de cada artículo, puesto que varía el precio del producto de acuerdo a la industria del mismo,



asimismo se tomo en cuenta la cantidad de artículos y los precios que se detallan son de los pedidos que realiza la propietaria.

El total de artículos en el comercial es de **9482 unidades** con una inversión aproximada de **207.999,72Bs.**

INVENTARIACIÓN DE LOS ARTÍCULOS QUE SE ENCUENTRAN EN ALMACÉN:

En el siguiente cuadro se detalla algunos artículos que se encuentra en Almacén en Anexo se mostrara la totalidad de la inventariación.

CUADRO 2: INVENTARIACIÓN DE LOS ARTÍCULOS EN ALMACÉN

Nº del Artículo	Descripción del material	Industria	Cantidad Contada	Importe unitario	Valor
1	Aceite para Motor 20W50 Metal-5 (1 Lt) (SG/Type) AMA	Argentina	36	36,00	1.296,00
2	Anticongelante (Líquido para Radiador) (5Lt) RALLY	Argentino	21	28,00	588,00
3	Bauleras Grandes	chinas	2	150,00	300,00
4	Cámara 110/90x17 LEBORIN	Brasilera	15	35,00	525,00
5	Cámara 250/275 -300 x18 VEE RUBBER	Tailandesa	30	28,00	840,00
6	Cámara 250/275x16 BARUM	Tailandesa	10	29,00	290,00
7	Cámara 275/300 x14 BARUM	Taiwanesa	25	19,00	475,00
9	Cámara 275/300 x21 VEE RUBBER	Tailandesa	25	29,00	725,00

FUENTE: Elaboración Propia

En Almacén pudimos recabar un totalidad de 1220 Artículos y la inversión de 60.680,50 Bs. en artículos.



3.1.2 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

Para estimar la demanda se llevo a cabo un registro de las ventas diarias en el comercial por aproximadamente mes y medio. Esta información se registro con la ayuda del programa Microsoft EXCEL. En Anexo se muestra la totalidad del registro de Venta. A continuación se muestra el registro de ventas de dos días:

CUADRO 3: REGISTRO DE LAS VENTAS DIARIAS EN LA CASA COMERCIAL

Fecha	Nombre del Producto	Cantidad	Precio	Total
19/09/2011	Cámaras N°14	2	40	80
	Aceite - Litro AMA	1	40	40
	Aceite - Litro YPFB	1	25	25
	Rodamientos G302	2	12	24
	Cámara N°17	1	35	35
	Rodamientos G303	2	15	30
	Resortes Laterales	2	5	10
	Cámara N° 14	1	35	35
	Cadenilla	1	40	40
	Cámaras N°14	2	35	70
	Aceite Ltr. MOTUL	1	55	55
	Aceite Ltr. YPFB	1	28	28
	Aceite Ltr. AMA	1	40	40
	Caja de Aceite AMA	12	36	432
	Bujía	1	15	15
	Manguera de Gasolina 1/2 mtr	0,5	12	6
	Aceite AMA Ltr.	2	40	80
	Liquido de Freno	1	18	18
	Cámara N° 21	1	35	35
	Llanta N° 21	1	290	290
	Carburador	1	130	130
	Focos de Farol	2	10	20
	Cascos de Stop	3	2	6
	Bocina	1	20	20
	Liquido Hidráulico	1	25	25
Empaquetaduras de Escape	2	5	10	
Bocina	1	20	20	



	Cámara N° 18	1	40	40
	Cascos	2	260	520
	Llanta N° 13 Pantanera	1	280	280
	Cámara N° 13	1	35	35
	Bujía	1	15	15
	Radios N° 18 - 1/2 Doc.	0,5	18	9
	Radios N° 21 - 1/2 Doc.	0,5	18	9
	Chapa de Contacto	1	25	25
	Rodamientos	2	15	30
	Reten	1	10	10
	Empaquetaduras	2	5	10
	Palanca de Freno	1	15	15
	Lente para Casco	1	33	33
	Extinguidores	2	60	120
	Juego de Luces	1	38	38
	Foco de Farol	1	10	10
	Piñón	1	10	10
	Parches	10	1,5	15
	Cemento para Parche	2	6	12
	Aceite YPFB Ltr.	1	28	28
20/09/2011	Llanta N° 13	1	285	285
	Cámara N° 13	1	35	35
	Cámara N° 18	1	40	40
	Catalina Piñón	1	48	48
	Radios	2	1,5	3
	Piñón	1	10	10
	Foco Farol	1	10	10
	Aceite AMA	4	36	144
	Aceite AMA	1	36	36
	Retenes de Válvula	2	8	16
	Mascara	1	80	80
	Foco de Farol	1	12	12
	Par de Balatas	1	20	20
	Cámara N° 17	1	35	35
	Par de Balatas	1	25	25
	Bujías	2	15	30
	Retenes 3204	2	15	30

FUENTE: Elaboración Propia



En el anterior cuadro se detalló el registro de ventas de dos días. Una vez revisado el registro de las ventas se pudo obtener algunos artículos que tienen mayor demanda como ser Aceites. Cámaras, Llantas. Balatas, Focos de Faroles los cuales se tomaran como referencia para proceder con los cálculos de las técnicas de Administración de Inventarios que se continuación se detalla a continuación:

CUADRO 4: REGISTRO DE LAS VENTAS DIARIAS DE ACEITES

Nombre del Producto	Cantidad	Precio	Total
Aceite de Motor AMA	104	40,00	4.160,00
Aceite para Motor YPFB	100	28,00	2.800,00
Aceite para Motor YPFB 4 Lts.	18	85,00	1.530,00
Aceite de Motor MOTUL 2 T	17	55,00	935,00
Aceite p/Motor Competición 100% Sintético	11	120,00	1.320,00
Aceite de Caja Roshfrans	6	42,00	252,00
Aceite de Motor CASTROL	4	50,00	200,00
Aceite para Motor IPIRANGA 4Lts.	2	130,00	260,00
Aceite P/Filtro - Ltr.	1	115,00	115,00
Aceite para Motor Americano 2T	1	30,00	30,00
Aceite Suspensión	1	70,00	70,00

FUENTE: Elaboración Propia

Del anterior cuadro los aceites con mayor demanda son el AMA de 1Ltr, el YPFB de 1Ltr. Y el aceite YPFB de 4 Lts. Los cuales se tomaron como referencia para realizar los cálculos posteriores.



CUADRO 5: REGISTRO DE LAS VENTAS DIARIAS DE BALATAS

Nombre del Producto	Cantidad	Precio	Total
Balatas - Par	52	20,00	1.040,00

FUENTE: Elaboración Propia

CUADRO 6: REGISTRO DE LAS VENTAS DIARIAS DE CAMARAS

Nombre del Producto	Cantidad	Precio	Total
Cámara N° 10-12-13-14-16-17-18 VEE RUBER	152	35,00	5.320,00
Cámara N° 14 - 18 – 21 BARUM	47	40,00	1.880,00
Cámara N°10-16-17-18 LEBORIN	21	40,00	735,00

FUENTE: Elaboración Propia

CUADRO 7: REGISTRO DE LAS VENTAS DIARIAS DE FOCOS

Nombre del Producto	Cantidad	Precio	Total
Focos de Farol - 10 bs	88	10,00	880,00
Focos de Guiñador	71	2,50	177,50
Focos de Guiñador Originales	26	10,00	260,00
Foco de Stop	11	3,00	33,00
Focos de Farol Alemanes - 30 bs	8	30,00	240,00
Focos de Farol Alemanes - 20 bs	6	20,00	120,00
Focos de Tablero	6	12,00	72,00
Focos LED un Juego	6	40,00	240,00



Focos de Farol - 15 bs	4	15,00	60,00
Focos de Farol - 12 bs	3	12,00	36,00
Focos de Farol Alemanes - 38 bs	3	38,00	114,00
Farol Completo	1	85,00	85,00
Foco de Farol Alógeno	1	12,00	12,00
Foco en Flax	1	40,00	40,00
Foco LED para Adorno – Juego	1	40,00	40,00

FUENTE: Elaboración Propia

Del cuadro N° 7 se tomo referencia los tres primeros artículos de mayor demanda para los cálculos posteriores.

CUADRO 8: REGISTRO DE LAS VENTAS DIARIAS DE LLANTAS

Nombre del Producto	Cantidad	Precio	Total
Llanta N° 14-16-17-18	16	160,00	2.560,00
Llanta N° 13 -18-21	14	280,00	3.920,00
Llanta N° 13 -15	14	250,00	3.500,00
Llanta N° 18	9	200,00	1.800,00
Llanta N° 10 y 16	8	320,00	2.560,00
Llantas N° 8 - 10	8	120,00	960,00
Llanta N° 12-14-18	7	180,00	1.260,00
Llanta N° 18 y 21	6	390,00	2.340,00
Llanta N ° 17-18	6	170,00	1.020,00



Llanta N° 21	4	290,00	1.160,00
Llantas N° 16	2	150,00	300,00
Llanta N° 21	1	420,00	420,00
Llanta N° 16	1	140,00	140,00
Llanta N°10	1	100,00	100,00
Llanta N° 13	1	100,00	100,00

FUENTE: Elaboración Propia

Una vez registradas el total de las ventas diarias en Microsoft EXCEL se procedió a ordenar todos los artículos en orden alfabético, para luego determinar cuáles son los artículos de mayor demanda, posteriormente se clasificó en cinco categorías de productos que poseen un consumo considerablemente alto, estos artículos se tomo como referencia para proceder con los siguientes cálculos

3.2 CANTIDAD ECONOMICA DE PEDIDO

Para determinar la cantidad económica se determino la demanda anual, costos de almacenamiento, costos de adquisición, tasa de almacenamiento y el costo por realizar cada pedido.



3.2.1 DEMANDA

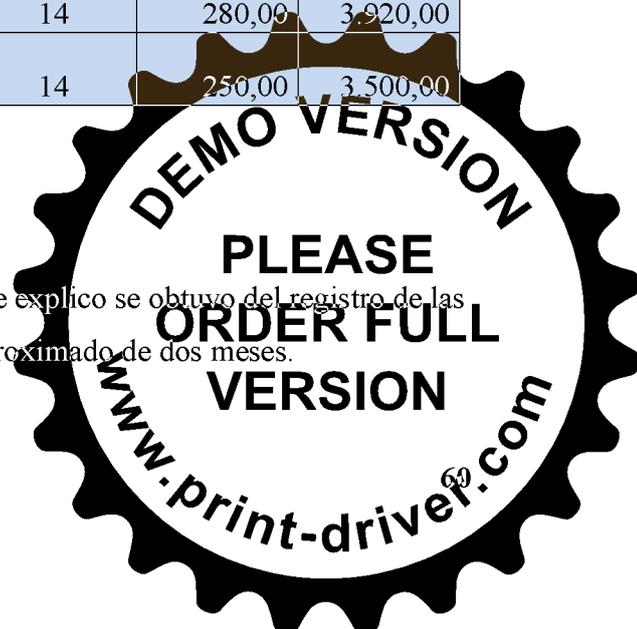
Para estimar la demanda se toma en cuenta los productos de los cuadros 5,6,7,8; extrayendo los artículos de mayor cantidad vendida.

CUADRO 9: DEMANDA MENSUAL

Nombre del Producto	Cantidad	Precio Unitario	Total
Aceite de Motor AMA	104	40,00	4.160,00
Aceite para Motor YPFB	100	28,00	2.800,00
Aceite para Motor YPFB 4 Lts.	18	85,00	1.530,00
Balatas - Par	52	20,00	1.040,00
Cámara N° 10-12-13-14-16-17-18	152	35,00	5.320,00
Cámara N° 14 - 18 - 21	47	40,00	1.880,00
Focos de Farol - 10 bs	88	10,00	880,00
Focos de Guiñador	71	2,50	177,50
Focos de Guiñador Originales	26	10,00	260,00
Llanta N° 14-16-17-18	16	160,00	2.560,00
Llanta N° 13 -18-21	14	280,00	3.920,00
Llanta N° 13 -15	14	250,00	3.500,00

FUENTE: Elaboración Propia

La demanda mensual como anteriormente se explico se obtuvo del registro de las ventas diarias que se llevo a cabo por un tiempo aproximado de dos meses.



Para determinar la Demanda Anual se multiplico la demanda mensual por doce.

CUADRO 9: DEMANDA ANUAL

Nombre del Producto	Demanda (D)	Precio Unitario	Total
Aceite de Motor AMA	1248	40,00	49.920,00
Aceite para Motor YPFB	1200	28,00	33.600,00
Aceite para Motor YPFB 4 Lts.	216	85,00	18.360,00
Balatas - Par	624	20,00	12.480,00
Cámara N° 10-12-13-14-16-17-18	1824	35,00	63.840,00
Cámara N° 14 - 18 - 21	564	40,00	22.560,00
Focos de Farol - 10 bs	1056	10,00	10.560,00
Focos de Guiñador	852	2,50	2.130,00
Focos de Guiñador Originales	312	10,00	3.120,00
Llanta N° 14-16-17-18	192	160,00	30.720,00
Llanta N° 13 -18-21	168	280,00	47.040,00
Llanta N° 13 -15	168	250,00	42.000,00

FUENTE: Elaboración Propia

Se determinó la demanda anual por que es la demanda que se utilizará en posteriores cálculos que realizaremos.



3.2.2 COSTOS DE ALMACENAMIENTO

El costo de almacenamiento representa los gastos que se realizan para mantener inventarios en un almacén en un determinado periodo de tiempo, para el cálculo del costo de almacenamiento la propietaria nos proporcionó la información acerca de los costos como ser: Alquiler del Local, Consumo de Energía y Agua y productos fallados.

Para determinar el costo de Consumo de Energía y Agua se realizó un prorrateo sobre la superficie donde se encuentran almacenados los productos. Como la propietaria de la casa comercial no paga alquiler por el almacén que ocupa por que el mismo se encuentra en su domicilio particular. Pero está sujeta a los pagos correspondientes de servicios básicos:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Agua } 120 \text{ Bs} \\ \text{Luz } 180 \text{ Bs.} \end{array} \right\} 300 \text{ Bs.}$$

En el domicilio se cuenta con siete piezas y una de ellas está destinada a usarse como almacén es por eso que se determinó el monto de 43 Bs. por el consumo de energía y agua para el almacén.

En la determinación del costo de los productos fallados se tomo como referencia un artículo fallado con un costo de 125 Bs. que, le llega aproximadamente cada dos meses.

CUADRO 10: COSTOS DE ALMACENAMIENTO

COSTOS EN BS.	MENSUAL	ANUAL
Alquiler del local	1800	21600
Consumo de energía y Agua	43	516
Productos Fallados	62,5	750
Costo de Almacenamiento		22866

FUENTE: Elaboración Propia



- **Tasa de Almacenamiento (p)**

La tasa de Almacenamiento es lo que cuesta mantener por cada 1Bs. en inventario durante un periodo determinado. Para llevar a cabo este cálculo se tomo en cuenta solo la inversión de los artículos con mayor demanda como ser: aceites, llantas, cámaras, balatas y focos.

$$p = \frac{C^{\circ} \text{ Alm.}}{q * b} * 100$$

Donde:

- **P** = Tasa de almacenamiento
- **C° Alm.** = Costo de Almacenamiento
- **q** = Cantidad de ítems.
- **b** = Precio de los artículos

$$p = \frac{22866}{62172,62} * 100 = 37 \%$$

3.2.3 COSTOS DE ADQUISICIÓN (K)

El costo de adquisición se deriva de la propia gestión de compra la cual depende de muchos factores como ser:

CUADRO 11: COSTOS DE ADQUISICIÓN

Transporte	250 Bs.
Comunicación	10 Bs.
Gastos de Acarreo	20 Bs.
Costo por pedido(K)	280 Bs.
Costo de Adquisición	6720 Bs.

El costo de Adquisición deriva del costo de realizar cada pedido y como la casa comercial realiza dos pedidos al mes entonces al año se realiza 24 pedidos.



3.2.4. CÁLCULO DEL LOTE ECONÓMICO Y LA FRECUENCIA DE PEDIDO

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

- ¿Cuanto pedir?
- ¿Cuándo pedir?

Para el cálculo se utiliza la siguiente fórmula que desarrollo Harris mencionada por el autor Schroeder Roger

$$q_e = \sqrt{\frac{2KD}{b * p}}$$

Donde:

q_e = Lote Económico

K= Costo de cada pedido

D= Demanda

b = Precio del articulo

p = tasa de almacenamiento



1) Cálculo del lote económico para: Aceite de motor AMA de 1 Lts.

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \cdot 280 \cdot 1248}{40 \cdot 0,37}} = 217 \text{ unidades Físicas de Aceite AMA}$$

Frecuencia de pedido

$$n = \frac{D}{q} = \frac{1248}{217} = 5,75 \text{ Veces}$$

Cada cuantos días:

$$n = \frac{365}{5,75} = 63$$

Cada 63 días se debe realiza el pedido

Cada cuantos meses:

$$n = \frac{12}{5,75} = 2,08$$

Cada 2 meses y 3 días se realiza el pedido

2) Cálculo del lote económico para: Aceite de motor YPFB de 1 Lts.

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \cdot 280 \cdot 1200}{28 \cdot 0,37}} = 255 \text{ unidades Físicas de Aceite YPFB}$$

Frecuencia de Compra:

$$n = \frac{D}{q} = \frac{1200}{255} = 4,70 \text{ Veces}$$



Cada cuantos días:

$$n = \frac{365}{4,70} = 78$$

Cada 78 días se debe realiza el pedido

Cada cuantos meses:

$$n = \frac{12}{4,70} = 2,55$$

Cada 2mesesy 22 días se realiza el pedido

3) Cálculo del lote económico para: Aceite de motor YPFB de 4 Lts.

$$q_e = \sqrt{\frac{2*280*216}{85 * 0,37}} = 62 \text{ unidades Físicas de Aceite YPFB de 4 Lts.}$$

Frecuencia de Compra:

$$n = \frac{D}{q} = \frac{216}{62} = 3,48 \text{ Veces}$$

Cada cuantos días:

$$n = \frac{365}{3,48} = 104$$

Cada 104 días se debe realiza el pedido

Cada cuantos meses:

$$n = \frac{12}{3,48} = 3,44$$

Cada 3mesesy 17 díasse realiza el pedido



4) Cálculo del lote económico para: Balatas- Par

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \cdot 280 \cdot 624}{20 \cdot 0,37}} = 217 \text{ unidades Físicas de Balatas- Par}$$

Frecuencia de Compra:

$$n = \frac{D}{q} = \frac{624}{217} = 2,88 \text{ Veces}$$

Cada cuantos días:

$$n = \frac{365}{2,88} = 127$$

Cada 127 días se debe realiza el pedido

Cada cuantos meses:

$$n = \frac{12}{2,88} = 4,16$$

Cada 4 meses y 6 días se realiza el pedido

5) Cálculo del lote económico para: Cámaras N° 10-18 VEE RUBER

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \cdot 280 \cdot 1824}{35 \cdot 0,37}} = 281 \text{ unidades Cámaras N° 10-18 VEE RUBER}$$



Frecuencia de Compra:

$$n = \frac{D}{q} = \frac{1824}{281} = 6,49 \text{ Veces}$$

Cada cuantos días:

$$n = \frac{365}{6,49} = 56$$

Cada 56 días se debe realiza el pedido

Cada cuantos meses:

$$n = \frac{12}{6,49} = 1,85$$

Cada 2 meses se realiza el pedido

6) Cálculo del lote económico para: Cámaras N° 14-21 BARUM

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \cdot 280 \cdot 564}{40 \cdot 0,37}} = 146 \text{ unidades Cámaras N° 14-21 BARUM}$$

Frecuencia de Compra:

$$n = \frac{D}{q} = \frac{564}{146} = 3,86 \text{ Veces}$$

Cada cuantos días:

$$n = \frac{365}{3,86} = 95$$

Cada 95 días se debe realiza el pedido



Cada cuantos meses:

$$n = \frac{12}{3,86} = 3,10$$

Cada 3 meses y 4 días se realiza el pedido

7) Cálculo del lote económico para: Focos de Farol

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \cdot 280 \cdot 1056}{10 \cdot 0,37}} = 400 \text{ unidades de Focos de Farol}$$

Frecuencia de Compra:

$$n = \frac{D}{q} = \frac{1056}{400} = 2,64 \text{ Veces}$$

Cada cuantos días:

$$n = \frac{365}{2,64} = 138$$

Cada 138 días se debe realiza el pedido

Cada cuantos meses:

$$n = \frac{12}{2,64} = 4,54$$

Cada 4 meses y 21 días se realiza el pedido



8) Cálculo del lote económico para: Focos de Guiñador

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \cdot 280 \cdot 852}{2,5 \cdot 0,37}} = 718 \text{ unidades de Focos de Guiñador}$$

Frecuencia de Compra:

$$n = \frac{D}{q} = \frac{852}{718} = 1,19 \text{ Veces}$$

Cada cuantos días:

$$n = \frac{365}{1,20} = 304$$

Cada 304 días se debe realiza el pedido

Cada cuantos meses:

$$n = \frac{12}{1,2} = 10$$

Cada 10 meses se realiza el pedido

9) Cálculo del lote económico para: Focos de Guiñador Original

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \cdot 280 \cdot 312}{10 \cdot 0,37}} = 217 \text{ unidades de Focos de Guiñador Original}$$

Frecuencia de Compra:

$$n = \frac{D}{q} = \frac{312}{217} = 1,44 \text{ Veces}$$



Cada cuantos días:

$$n = \frac{365}{1,44} = 253$$

Cada 253 días se debe realiza el pedido

Cada cuantos meses:

$$n = \frac{12}{1,44} = 8$$

Cada 8 meses se realiza el pedido

10) Cálculo del lote económico para: Llanta N° 14 hasta N°18

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \cdot 280 \cdot 192}{160 \cdot 0,37}} = 43 \text{ unidades de Llanta N° 14 hasta N°18}$$

Frecuencia de Compra:

$$n = \frac{D}{q} = \frac{192}{43} = 4,46 \text{ Veces}$$

Cada cuantos días:

$$n = \frac{365}{4,46} = 82$$

Cada 82 días se debe realiza el pedido



Cada cuantos meses:

$$n = \frac{12}{4,46} = 3$$

Cada 3 meses se realiza el pedido

11) Cálculo del lote económico para: Llanta N° 13-18-21

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \cdot 280 \cdot 168}{280 \cdot 0,37}} = 30 \text{ unidades de Llanta N° 13-18-21}$$

Frecuencia de Compra:

$$n = \frac{D}{q} = \frac{168}{30} = 5,6 \text{ Veces}$$

Cada cuantos días:

$$n = \frac{365}{5,6} = 65$$

Cada 65 días se debe realiza el pedido

Cada cuantos meses:

$$n = \frac{12}{5,6} = 2,14$$

Cada 2 meses y 5 días se realiza el pedido



12) Cálculo del lote económico para: Llanta N° 13-15

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \cdot 280 \cdot 168}{250 \cdot 0,37}} = 35 \text{ unidades de Llanta N° 13-18-21}$$

Frecuencia de Compra:

$$n = \frac{D}{q} = \frac{168}{30} = 5,6 \text{ Veces}$$

Cada cuantos días:

$$n = \frac{365}{5,6} = 65$$

Cada 65 días se debe realiza el pedido

Cada cuantos meses:

$$n = \frac{12}{5,6} = 2,14$$

Cada 2 meses y 5 días se realiza el pedido



CUADRO 12: TABLA DEL LOTE ECONÓMICO Y LA FRECUENCIA DE PEDIDO

Nombre del Producto	Precio Unitario b	Demanda Anual D	Tasa de Almc. p	Costo de Gestión de Compra K	Lote Económico q _e	Frecuencia de Compra n
Aceite de Motor AMA	40,00	1248	37%	280	217	5,75
Aceite para Motor YPFB	28,00	1200	0,37	280	255	4,70
Aceite para Motor YPFB 4 Lts.	85,00	216	0,37	280	62	3,48
Balatas - Par	20,00	624	0,37	280	217	2,88
Cámara N° 10-12-13-14-16-17-18	35,00	1824	0,37	280	281	6,49
Cámara N° 14 - 18 - 21	40,00	564	0,37	280	146	3,86
Focos de Farol - 10 bs	10,00	1056	0,37	280	400	2,64
Focos de Guiñador	2,50	852	0,37	280	718	1.19
Focos de Guiñador Originales	10,00	312	0,37	280	217	1,44
Llanta N° 14-16-17-18	160,00	192	0,37	280	43	4,46
Llanta N° 13 -18-21	280,00	168	0,37	280	30	5,60
Llanta N° 13 -15	250,00	168	0,37	280	35	5,60

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro N° 12 se presenta un resumen de todos los cálculos realizados anteriormente, en el cual se muestra el precio unitarios de los principales artículos seleccionados con mayor demanda, mostrando la demanda anual de cada uno de ellos, también se observa la tasa de almacenamiento con un porcentaje para todos de 37%, un dato importante para facilitar el cálculo de lote óptimo es el de K o costo de cada pedido, y por último con los datos anteriores se puede proceder a realizar el cálculo de lote óptimo y de la frecuencia de pedido para cada artículo seleccionado.



3.2.5. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE REORDEN

El punto de reorden se determina cada vez que se está por agotar las existencias, pero no se debe esperar a que se agote el artículo si no pedir con anticipación de acuerdo al tiempo de espera. En el caso del comercial el tiempo de espera es de siete días.

$$R = \frac{D * E}{365}$$

Donde:

R: Unidades que se debe tener en inventario antes de realizar el pedido

D: Demanda

E: Tiempo de espera

Días de Reaprovisionamiento:

$$R_p = nd - E$$

Donde:

nd = Frecuencia de pedidos en días

E = Tiempo de espera



1) **Cálculo del Punto de Reorden para: Aceite de motor AMA de 1 Lts.**

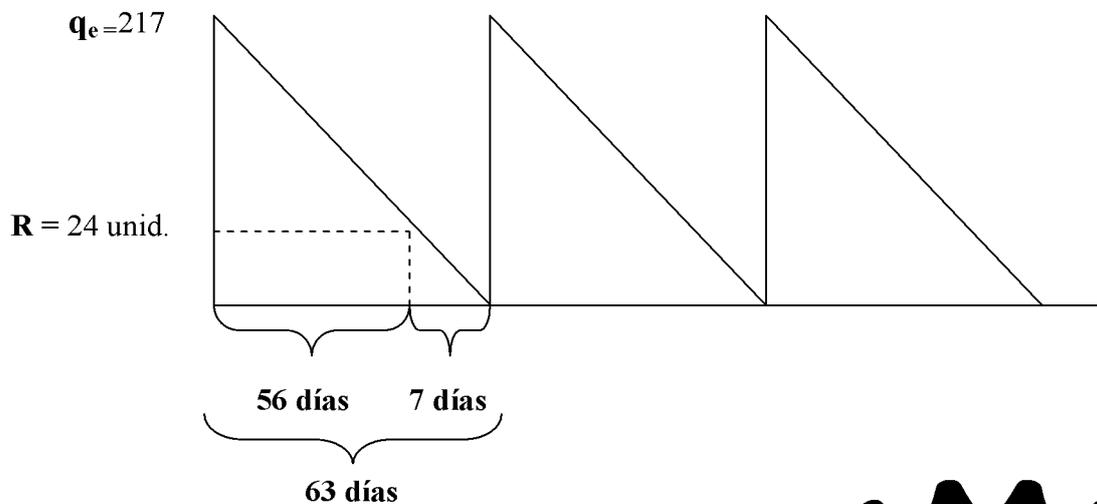
$$R = \frac{1248 * 7 \text{ dias}}{365 \text{ dias}} = 24 \text{ unidades}$$

Se debe mantener en inventario 24 unidades antes de realizar un nuevo pedido.

Días de Reaprovisionamiento:

$$R_p = 63 - 7 = 56 \text{ días}$$

A los 56 días se debe ordenar el pedido por que tarda aproximadamente 7 días en llegar



2) **Cálculo del punto de Reorden para: Aceite de motor YZF B de 1 Lts.**

$$R = \frac{1200 * 7 \text{ dias}}{365 \text{ dias}} = 23 \text{ unidades}$$

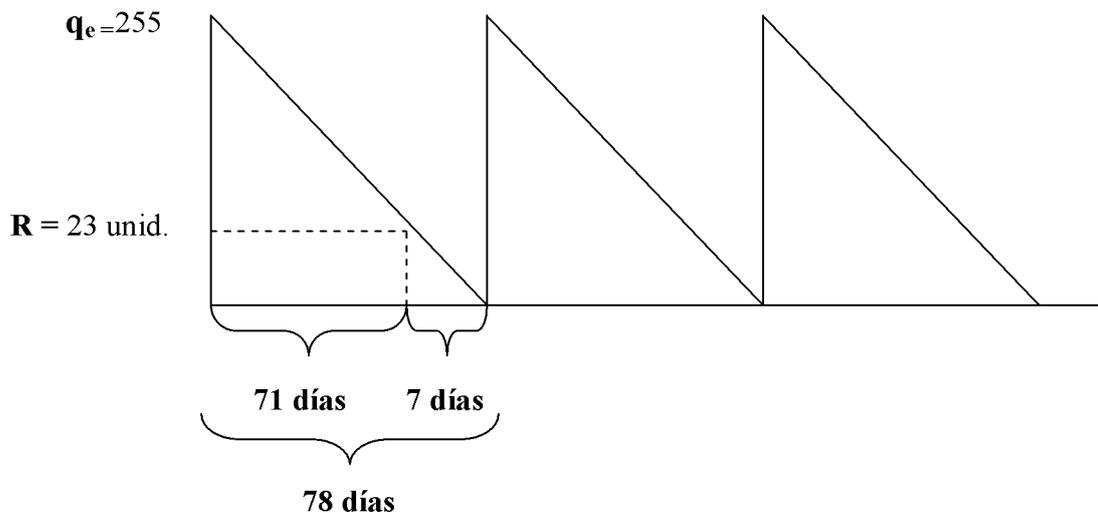
Se debe mantener en inventario 23 unidades antes de realizar un nuevo pedido.



Días de Reaprovisionamiento:

$$R_p = 78 - 7 = 71 \text{ días}$$

A los 71 días se debe ordenar el pedido por que tarda aproximadamente 7 días en llegar.



3) Cálculo del punto de Reorden para: Aceite de motor YPFB de 4 Lts.

$$R = \frac{216 * 7 \text{ dias}}{365 \text{ dias}} = 4 \text{ unidades}$$

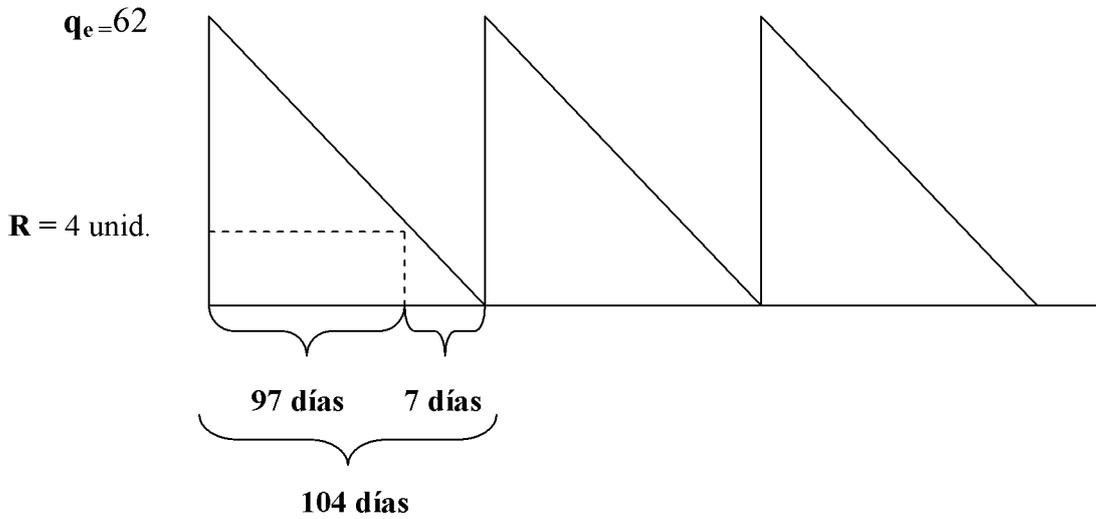
Se debe mantener en inventario 4 unidades antes de realizar un nuevo pedido.

Días de Reaprovisionamiento:

$$R_p = 104 - 7 = 97 \text{ días}$$

A los 97 días se debe ordenar el pedido por que tarda aproximadamente 7 días en llegar





4) Cálculo del Punto de Reorden para: Balatas - Par

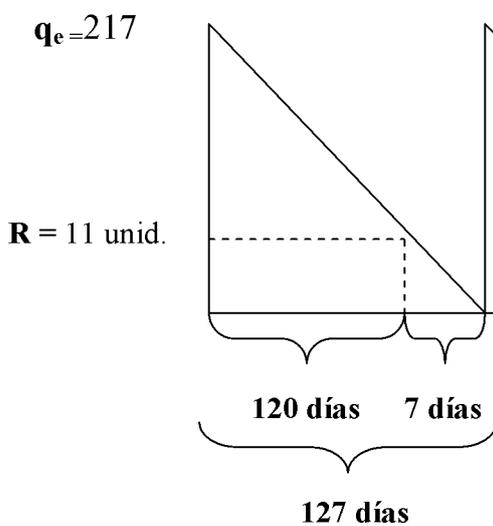
$$R = \frac{624 * 7 \text{ días}}{365 \text{ días}} = 11 \text{ unidades}$$

Se debe mantener en inventario 11 unidades antes de realizar un nuevo pedido.

Días de Reaprovisionamiento:

$$R_p = 127 - 7 = 120 \text{ días}$$

A los 120 días se debe ordenar el pedido por que tarda aproximadamente 7 días en llegar.



5) Cálculo del Punto de Reorden para: Cámaras N° 10-18 VEE RUBER

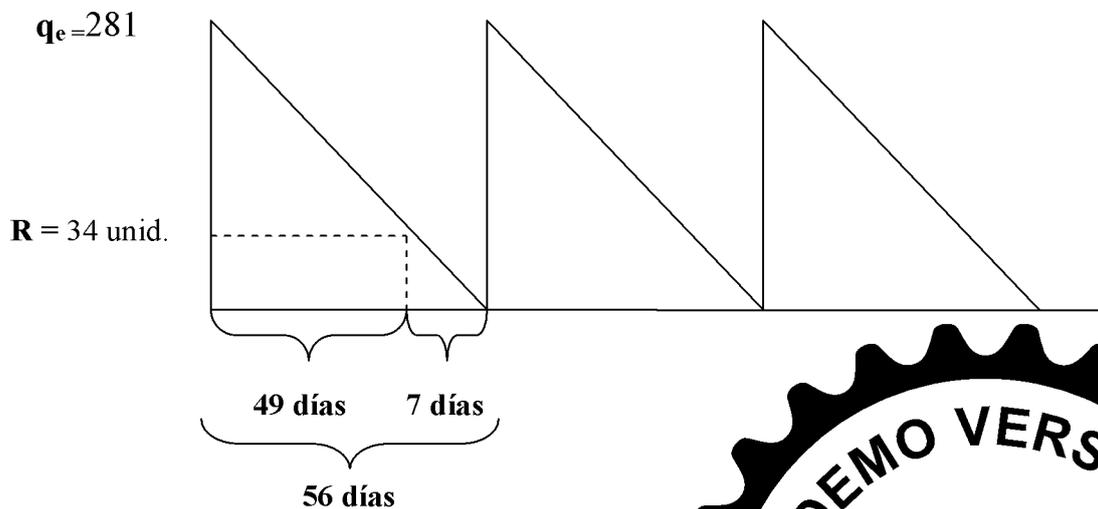
$$R = \frac{1824 * 7 \text{ dias}}{365 \text{ dias}} = 34 \text{ unidades}$$

Se debe mantener en inventario 34 unidades antes de realizar un nuevo pedido.

Días de Reaprovisionamiento:

$$R_p = 56 - 7 = 49 \text{ días}$$

A los 49 días se debe ordenar el pedido por que tarda aproximadamente 7 días en llegar



6) **Cálculo del Punto de Reorden para: Cámaras N° 14-21 BARUM**

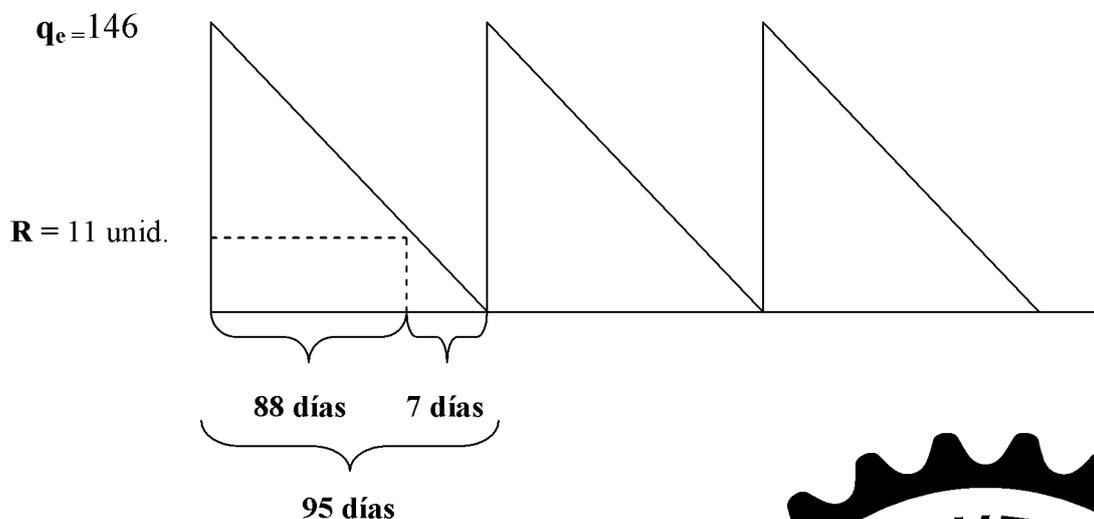
$$R = \frac{564 * 7 \text{ días}}{365 \text{ días}} = 11 \text{ unidades}$$

Se debe mantener en inventario 11 unidades antes de realizar un nuevo pedido.

Días de Reaprovisionamiento:

$$R_p = 95 - 7 = 88 \text{ días}$$

A los 88 días se debe ordenar el pedido por que tarda aproximadamente 7 días en llegar



7) **Cálculo del Punto de Reorden para: Focos de Farol**

$$R = \frac{1056 * 7 \text{ días}}{365 \text{ días}} = 20 \text{ unidades}$$

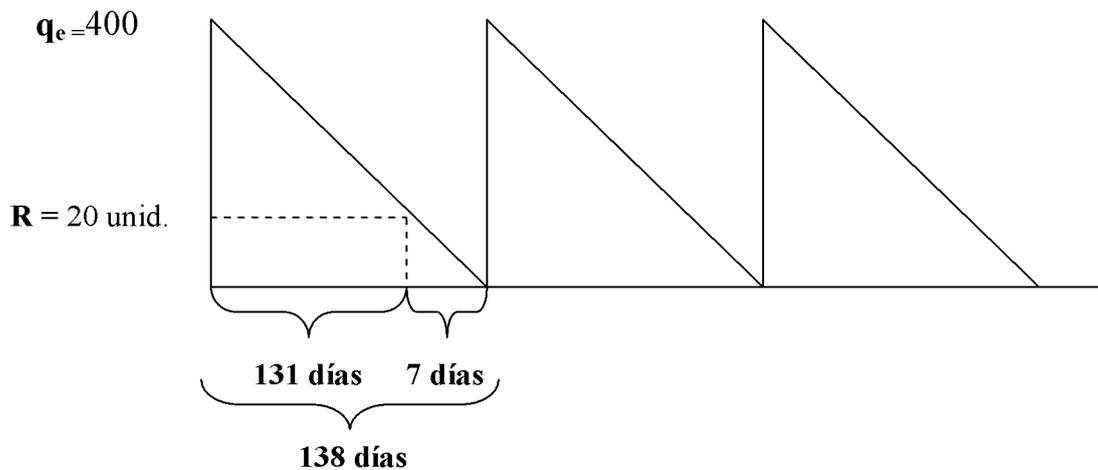
Se debe mantener en inventario 20 unidades antes de realizar un nuevo pedido.



Días de Reaprovisionamiento:

$$R_p = 138 - 7 = 131 \text{ días}$$

A los 131 días se debe ordenar el pedido por que tarda aproximadamente 7 días en llegar.



8) Cálculo del Punto de Reorden para: Focos de Guiñador

$$R = \frac{852 * 7 \text{ días}}{365 \text{ días}} = 16 \text{ unidades}$$

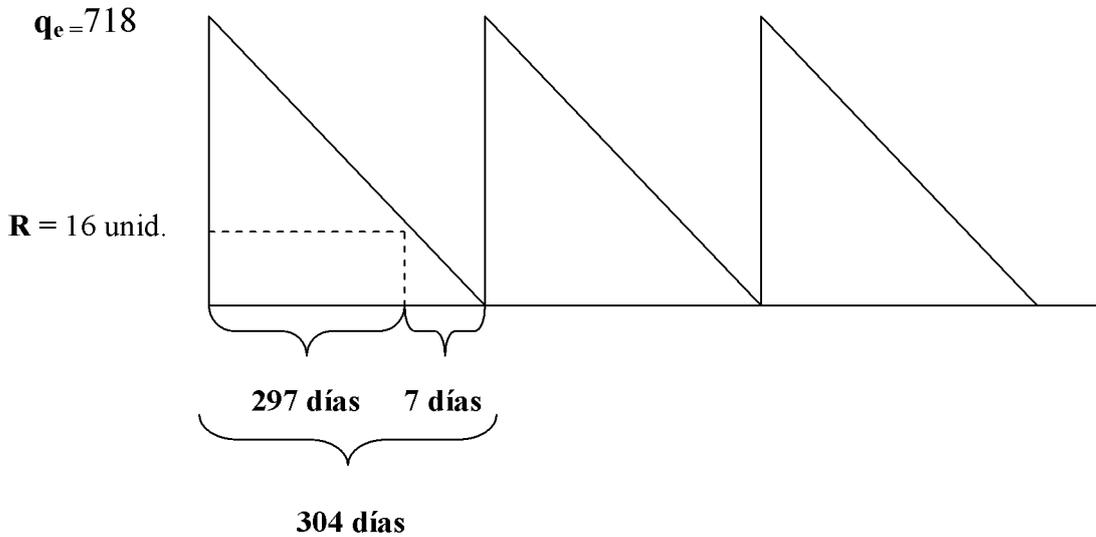
Se debe mantener en inventario 16 unidades antes de realizar un nuevo pedido.

Días de Reaprovisionamiento:

$$R_p = 304 - 7 = 297 \text{ días}$$

A los 297 días se debe ordenar el pedido por que tarda aproximadamente 7 días en llegar.





9) Cálculo del Punto de Reorden para: Focos de Guiñador Original

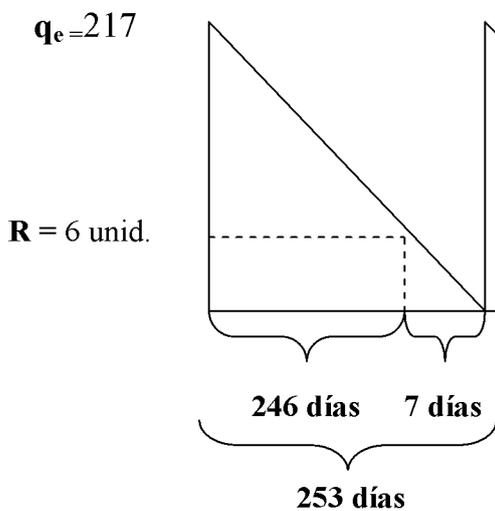
$$R = \frac{312 * 7 \text{ días}}{365 \text{ días}} = 6 \text{ unidades}$$

Se debe mantener en inventario 6 unidades antes de realizar un nuevo pedido.

Días de Reaprovisionamiento:

$$R_p = 253 - 7 = 246 \text{ días}$$

A los 246 días se debe ordenar el pedido por que tarda aproximadamente 7 días en llegar.



10) Cálculo del Punto de Reorden para: Llanta N° 14 hasta N°18

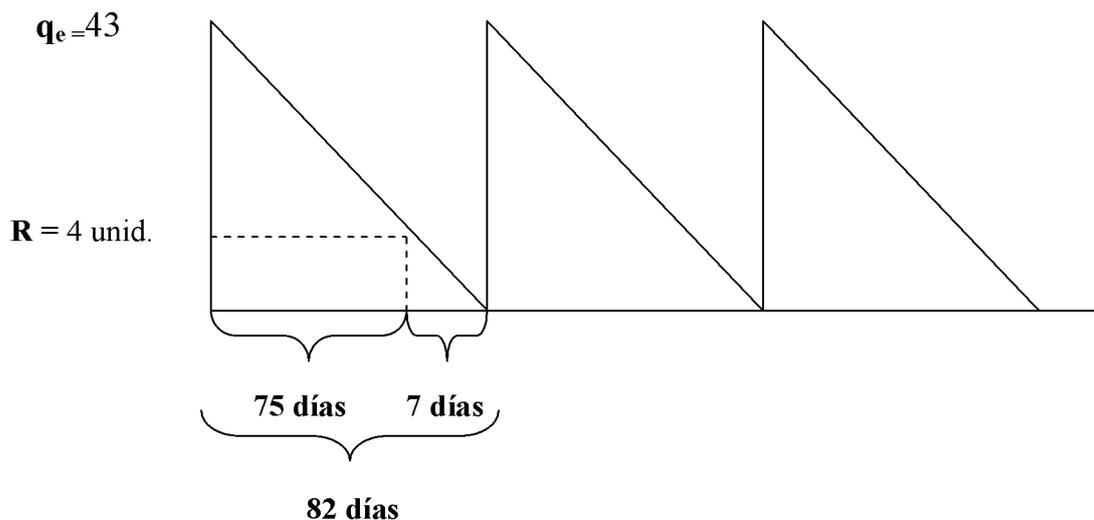
$$R = \frac{192 * 7 \text{ dias}}{365 \text{ dias}} = 4 \text{ unidades}$$

Se debe mantener en inventario 4 unidades antes de realizar un nuevo pedido.

Días de Reaprovisionamiento:

$$R_p = 82 - 7 = 75 \text{ días}$$

A los 75 días se debe ordenar el pedido por que tarda aproximadamente 7 días en llegar.



11) Cálculo del Punto de Reorden para: Llanta N° 13-18-21

$$R = \frac{168 * 7 \text{ dias}}{365 \text{ dias}} = 3 \text{ unidades}$$

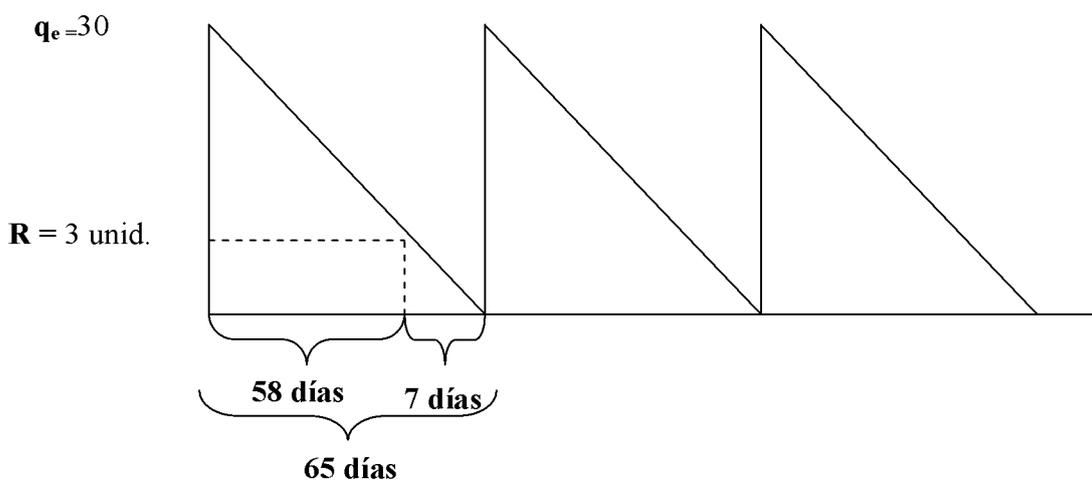
Se debe mantener en inventario 3 unidades antes de realizar un nuevo pedido.



Días de Reaprovisionamiento:

$$R_p = 65 - 7 = 58 \text{ días}$$

A los 58 días se debe ordenar el pedido por que tarda aproximadamente 7 días en llegar



12) Cálculo del Punto de Reorden para: Llanta N° 13-15

$$R = \frac{168 * 7 \text{ días}}{365 \text{ días}} = 3 \text{ unidades}$$

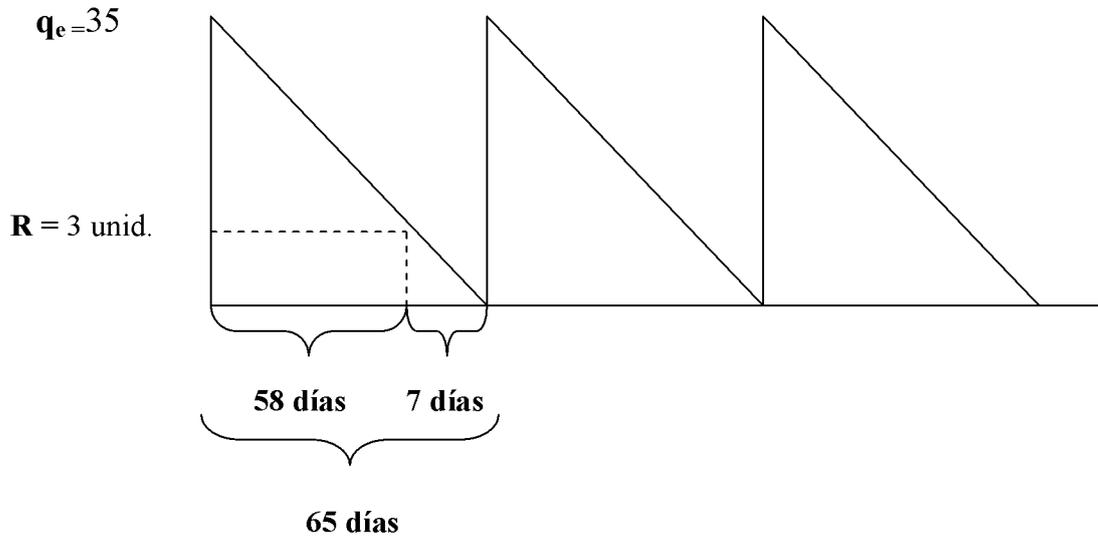
Se debe mantener en inventario 3 unidades antes de realizar un nuevo pedido.

Días de Reaprovisionamiento:

$$R_p = 65 - 7 = 58 \text{ días}$$

A los 58 días se debe ordenar el pedido por que tarda aproximadamente 7 días en llegar.





CUADRO 13: TABLA DE LA DETERMINACION DEL PUNTO DE REORDEN Y LOS DIAS DE REAPROVISIONAMIENTO

Nombre del Producto	Demanda Anual D	Frecuencia de Compra n	Tiempo de Espera	Punto de Reorden R	Días de Reaprov. RD
Aceite de Motor AMA	1248	6 veces	7 días	24 Unid.	56 días
Aceite para Motor YPFB	1200	5 veces	7 días	23 Unid.	71 días
Aceite para Motor YPFB 4 Lts.	216	3 veces	7 días	4 Unid.	97 días
Balatas - Par	624	2 veces	7 días	11 Unid.	120 días
Cámara N° 10-12-13-14-16-17-18 VEEN RUBER	1824	6 veces	7 días	34 Unid.	49 días
Cámara N° 14 - 18 - 21 BARUM	564	4 veces	7 días	11 Unid.	88 días
Focos de Farol - 10 bs	1056	3 veces	7 días	20 Unid.	131 días
Focos de Guiñador	852	1 vez	7 días	16 Unid.	297 días
Focos de Guiñador Originales	312	1 vez	7 días	6 Unid.	246 días
Llanta N° 14-16-17-18	192	4 veces	7 días	75 Unid.	75 días
Llanta N° 13 -18-21	168	6 veces	7 días	3 Unid.	58 días
Llanta N° 13 -15	168	6 veces	7 días	3 Unid.	58 días

FUENTE: Elaboración Propia



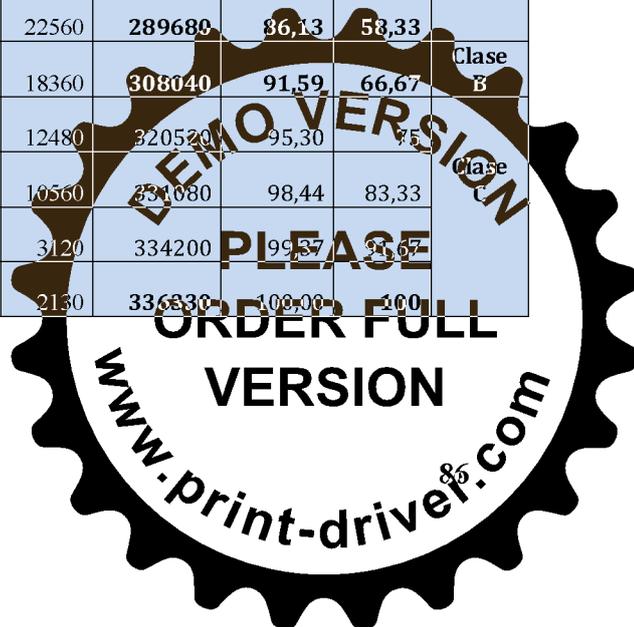
En el anterior cuadro se puede ver la demanda anual, la frecuencia de compra que representa el número de pedidos que se debe realizar al año, el tiempo de espera que son los días que tarda en llegar los artículos una vez realizado el pedido, el punto de reorden establece las unidades que se debe mantener en inventario antes de realizar un nuevo pedido y los días de reaprovisionamiento indica a los cuantos días se debe realizar un nuevo pedido.

3.3. APLICACIÓN DEL MÉTODO ABC PARA LOS PRODUCTOS MÁS IMPORTANTES

El método ABC ayuda a clasificar los artículos de acuerdo a su importancia en cuanto al porcentaje de inversión y porcentaje del ítem.

CUADRO 14: TABLA DEL METODO ABC

N	Nombre del Producto	Precio Unitario b	Demanda Anual D	DAV (b * D)	DAV Acumulada a	% de la inversión	% del Ítem	Clase
1	Cámara N° 10-12-13-14-16-17-18 VEEN RUBER	35,00	1824	63840	63840	18,98	8,33	Clase A
2	Aceite de Motor AMA	40,00	1248	49920	113760	33,82	16,67	
3	Llanta N° 13 -18-21	280,00	168	47040	160800	47,81	25	
4	Llanta N° 13 -15	250,00	168	42000	202800	60,30	33,33	
5	Aceite para Motor YPFB	28,00	1200	33600	236400	70,29	41,67	
6	Llanta N° 14-16-17-18	160,00	192	30720	267120	79,42	50	
7	Cámara N° 14 - 18 – 21 BARUM	40,00	564	22560	289680	86,13	58,33	
8	Aceite para Motor YPFB 4 Lts.	85,00	216	18360	308040	91,59	66,67	Clase B
9	Balatas - Par	20,00	624	12480	320520	95,30	75	Clase C
10	Focos de Farol - 10 bs	10,00	1056	10560	331680	98,44	83,33	
11	Focos de Guiñador Originales	10,00	312	3120	334200	99,37	91,67	
12	Focos de Guiñador	2,50	852	2130	336330	100,00	100	



A continuación se muestra la clasificación de los artículos que corresponden a la clase A

Cámara N° 10-12-13-14-16-17-18 VEE RUBER
Aceite de Motor AMA
Llanta N° 13 -18-21
Llanta N° 13 -15
Aceite para Motor YPFB
Llanta N° 14-16-17-18
Cámara N° 14 - 18 – 21 BARUM

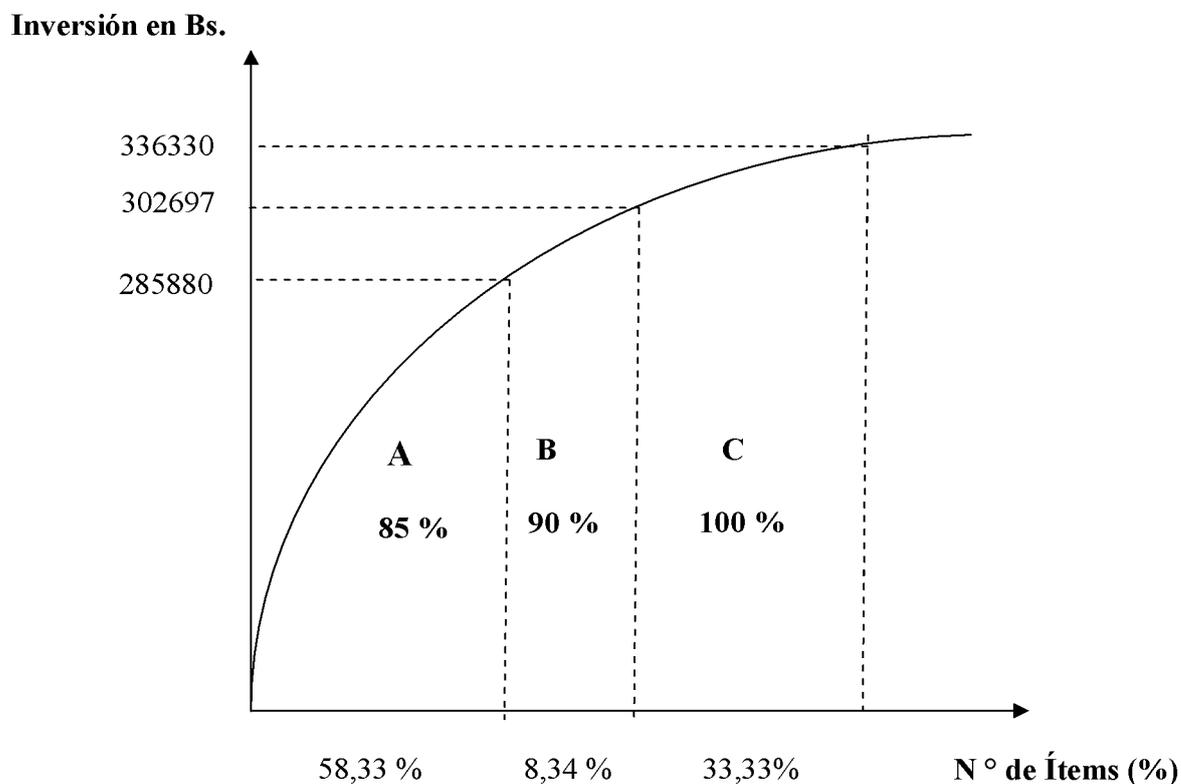
Ya que estos representan una tasa de consumo alta a comparación de los otros artículos del comercial, y estos a su vez constituyen un porcentaje de inversión del 86,13%, y de los artículos representan un 58%.

Por lo tanto:

- Estos artículos requieren de una evaluación constante y pronósticos de demanda constantes.
- Con lo anterior, una revisión frecuente de los requerimientos de la demanda, cantidades a ordenar e inventarios de seguridad, que a continuación en el siguiente subtítulo se mostrara las cantidades del inventario de protección.
- En estos artículos se debe tratar de ser poco flexibles con los proveedores para que el pedido llegue a su término o fecha indicada.
- En la clase A corresponden los Ítems cuya inversión es del 86,13%
- En la clase B corresponden los Ítems cuya inversión es del 5,46 %
- En la clase C corresponden los Ítems cuya inversión es del 8,41



Representación grafica del diagrama ABC



En la grafica se puede ver que los artículos que representan la clase A poseen una inversión de 285880Bs. y representan el 58,33 % del total de número de artículos del inventario la clase B posee una inversión de 5,46 % representando el 8,43 % del total de numero de artículos y finalmente la clase C representa el 8,41% de la inversión y el 33,33 % del total de número de artículos.



3.4 DETERMINACIÓN DEL INVENTARIO DE PROTECCIÓN

El cálculo del inventario de protección pertenece al modelo o sistema estocásticos de inventarios, el modelo estocástico supone que el consumo se acelera o desacelera.

- Se utiliza el inventario de protección para:
 - Prever posibles desabastecimientos por el crecimiento de la demanda.
 - Prever por posibles fallas del proveedor, tardanzas en la entrega, etc.

Para el cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$I_p = H \sqrt{cd}$$

Donde:

H = Esta en función de riesgo que se asume de que ocurra un desabastecimiento

Esta en función de la frecuencia de pedido (n)

c = Consumo diario

d = Tiempo de demora



1) Cálculo del Inventario de protección para: Aceite de motor AMA de 1 Lts.

- La empresa asume un riesgo de 1 vez cada 2 años

$$D = 1248$$

$$q_e = 217$$

$$n = 6$$

$$d = 0,5 \text{ o medio mes}$$

$$C = \frac{D}{365} = \frac{1248}{365} = 3.42$$

$$C = \frac{q_e}{n(\text{días})} = \frac{217}{61} = 3.56$$

$$cd = 3,42 * 0,5 = \sqrt{1,71} = 1,30$$

$$H = \begin{cases} 1/2 \\ 6 v/1 \end{cases} = 1/12 = 0.083 \text{ Probabilidad de que ocurra desabastecimiento}$$

$$1 - 0,083 = 0.92 \text{ Probabilidad de que no ocurra desabastecimiento}$$

$$0,92 - 0,50 = 0,42 = \text{en la tabla de la distribución Normal } 1,41$$

$$I_p = H \sqrt{cd}$$

$$I_p = 1.41 * 1,30 = 1,83 = 2 \text{ unidades}$$

Es la cantidad que el comercial está dispuesto a mantener como inventario de protección



2) Cálculo del Inventario de protección para: Aceite de motor YPFB de 1 Lts.

- La empresa asume un riesgo de 1 vez cada 2 años

$$D = 1200$$

$$q_e = 255$$

$$n = 5$$

$$d = 0,5 \text{ o medio mes}$$

$$C = \frac{D}{365} = \frac{1200}{365} = 3.29$$

$$C = \frac{q_e}{n(\text{días})} = \frac{255}{73} = 3.49$$

$$cd = 3,29 * 0,5 = \sqrt{1,645} = 1,28$$

$$H = \begin{cases} 1/2 \\ 6 v/1 \end{cases} = 1/12 = 0.083 \text{ Probabilidad de que ocurra desabastecimiento}$$

$$1 - 0,083 = 0.92 \text{ Probabilidad de que no ocurra desabastecimiento}$$

$$0,92 - 0,50 = 0,42 = \text{en la tabla de la distribución Normal } 1,41$$

$$I_p = H \sqrt{cd}$$

$$I_p = 1.41 * 1,28 = 1,80 = 2 \text{ unidades}$$

Es la cantidad que el comercial está dispuesto a mantener como inventario de protección



3) Cálculo del Inventariarían de Protecciónpara: Aceite de motor YPFB de 4 litros

- La empresa asume un riesgo de 1véz cada 2 años

$$D = 216$$

$$q_e = 62$$

$$n = 3$$

$$d = 0,5 \text{ o medio mes}$$

$$C = \frac{D}{365} = \frac{216}{365} = 0,59$$

$$C = \frac{q_e}{n(\text{días})} = \frac{62}{121,67} = 0,51$$

$$cd = 0,59 * 0,5 = \sqrt{0,295} = 0,54$$

$$H = \begin{cases} 1/2 \\ 6 v/1 \end{cases} = 1/12 = 0.083 \text{ Probabilidad de que ocurra desabastecimiento}$$

$$1 - 0,083 = 0,92 \text{ Probabilidad de que no ocurra desabastecimiento}$$

$$0,92 - 0,50 = 0,42 = \text{en la tabla de la distribución Normal } 1,41$$

$$I_p = H \sqrt{cd}$$

$$I_p = 1,41 * 0,54 = 0,76 = 1 \text{ unidades}$$

Es la cantidad que el comercial está dispuesto a mantener como inventario de protección



4) Cálculo del Inventario de Protección para: Balatas - Par

- La empresa asume un riesgo de 1 vez cada 2 años

$$D = 624$$

$$q_e = 217$$

$$n = 3$$

$$d = 0,5 \text{ o medio mes}$$

$$C = \frac{D}{365} = \frac{624}{365} = 1,71$$

$$C = \frac{q_e}{n(\text{días})} = \frac{217}{121,67} = 1,78$$

$$cd = 1,71 * 0,5 = \sqrt{0,855} = 0,92$$

$$H = \begin{cases} 1/2 \\ 6 v/1 \end{cases} = 1/12 = 0,083 \text{ Probabilidad de que ocurra desabastecimiento}$$

$$1 - 0,083 = 0,92 \text{ Probabilidad de que no ocurra desabastecimiento}$$

$$0,92 - 0,50 = 0,42 = \text{en la tabla de la distribución Normal } 1,41$$

$$I_p = H \sqrt{cd}$$

$$I_p = 1,41 * 0,92 = 1,30 = 1 \text{ unidades}$$

Es la cantidad que el comercial está dispuesto a mantener como inventario de protección



5) Cálculo del Inventario de Protección para: Cámaras N° 10-18 VEE RUBER

- La empresa asume un riesgo de 1 vez cada 2 años

$$D = 1824$$

$$q_e = 281$$

$$n = 6$$

$$d = 0,5 \text{ o medio mes}$$

$$C = \frac{D}{365} = \frac{1824}{365} = 5$$

$$C = \frac{q_e}{n(\text{días})} = \frac{281}{60,83} = 4,62$$

$$cd = 4,62 * 0,5 = \sqrt{2,31} = 1,52$$

$$H = \left\{ \begin{array}{l} 1/2 \\ 6 \text{ v}/1 \end{array} \right. = 1/12 = 0,083 \text{ Probabilidad de que ocurra desabastecimiento}$$

$$1 - 0,083 = 0,92 \text{ Probabilidad de que no ocurra desabastecimiento}$$

$$0,92 - 0,50 = 0,42 = \text{en la tabla de la distribución Normal } 1,41$$

$$I_p = H \sqrt{cd}$$

$$I_p = 1,41 * 1,52 = 2,14 = 2 \text{ unidades}$$

Es la cantidad que el comercial está dispuesto a mantener como inventario de protección



6) Cálculo del Inventario de protección para: Cámaras N° 14-21 BARUM

- La empresa asume un riesgo de 1 vez cada 2 años

$$D = 564$$

$$q_e = 146$$

$$n = 4$$

$$d = 0,5 \text{ o medio mes}$$

$$C = \frac{D}{365} = \frac{564}{365} = 1,54$$

$$C = \frac{q_e}{n(\text{días})} = \frac{146}{91} = 1,60$$

$$cd = 1,54 * 0,5 = \sqrt{0,77} = 0,87$$

$$H = \begin{cases} 1/2 \\ 6 v/1 \end{cases} = 1/12 = 0,083 \text{ Probabilidad de que ocurra desabastecimiento}$$

$$1 - 0,083 = 0,92 \text{ Probabilidad de que no ocurra desabastecimiento}$$

$$0,92 - 0,50 = 0,42 = \text{en la tabla de la distribución Normal } 1,41$$

$$I_p = H \sqrt{cd}$$

$$I_p = 1,41 * 1,54 = 2,17 = 2 \text{ unidades}$$

Es la cantidad que el comercial está dispuesto a mantener como inventario de protección



7) Cálculo del Inventario de Protección para: Focos de Farol

- La empresa asume un riesgo de 1 vez cada 2 años

$$D = 1056$$

$$q_e = 400$$

$$n = 3$$

$$d = 0,5 \text{ o medio mes}$$

$$C = \frac{D}{365} = \frac{1056}{365} = 2,89$$

$$C = \frac{q_e}{n(\text{días})} = \frac{400}{121} = 3,3$$

$$cd = 2,89 * 0,5 = \sqrt{1,44} = 1,20$$

$$H = \begin{cases} 1/2 \\ 6 v/1 \end{cases} = 1/12 = 0,083 \text{ Probabilidad de que ocurra desabastecimiento}$$

$$1 - 0,083 = 0,92 \text{ Probabilidad de que no ocurra desabastecimiento}$$

$$0,92 - 0,50 = 0,42 = \text{en la tabla de la distribución Normal } 1,41$$

$$I_p = H \sqrt{cd}$$

$$I_p = 1,41 * 1,20 = 1,69 = 2 \text{ unidades}$$

Es la cantidad que el comercial está dispuesto a mantener como inventario de protección



8) Cálculo del Inventario de Protección para: Focos de Guiñador

- La empresa asume un riesgo de 1 vez cada 2 años

$$D = 852$$

$$q_e = 718$$

$$n = 1$$

$$d = 0,5 \text{ o medio mes}$$

$$C = \frac{D}{365} = \frac{852}{365} = 2,33$$

$$C = \frac{q_e}{n(\text{días})} = \frac{718}{365} = 1,96$$

$$cd = 2,33 * 0,5 = \sqrt{1,16} = 1,07$$

$$H = \begin{cases} 1/2 \\ 6 v/1 \end{cases} = 1/12 = 0,083 \text{ Probabilidad de que ocurra desabastecimiento}$$

$$1 - 0,083 = 0,92 \text{ Probabilidad de que no ocurra desabastecimiento}$$

$$0,92 - 0,50 = 0,42 = \text{ en la tabla de la distribución Normal } 1,41$$

$$I_p = H \sqrt{cd}$$

$$I_p = 1,41 * 1,07 = 1,52 = 2 \text{ unidades}$$

Es la cantidad que el comercial está dispuesto a mantener como inventario de protección



9) Cálculo del Inventario de protección para: Focos de Guiñador Original

- La empresa asume un riesgo de 1 vez cada 2 años

$$D = 312$$

$$q_e = 217$$

$$n = 1$$

$$d = 0,5 \text{ o medio mes}$$

$$C = \frac{D}{365} = \frac{312}{365} = 0,85$$

$$C = \frac{q_e}{n(\text{días})} = \frac{217}{365} = 0,60$$

$$cd = 0,85 * 0,5 = \sqrt{0,42} = 0,65$$

$$H = \begin{cases} 1/2 \\ 6 \sqrt{1} \end{cases} = 1/12 = 0,083 \text{ Probabilidad de que ocurra desabastecimiento}$$

$$1 - 0,083 = 0,92 \text{ Probabilidad de que no ocurra desabastecimiento}$$

$$0,92 - 0,50 = 0,42 = \text{en la tabla de la distribución Normal } 1,41$$

$$I_p = H \sqrt{cd}$$

$$I_p = 1,41 * 0,65 = 0,91 = 1 \text{ unidades}$$

Es la cantidad que el comercial está dispuesto a mantener como inventario de protección



10) Cálculo del Inventario de Protección para: Llanta N° 14 hasta N°18

- La empresa asume un riesgo de 1 vez cada 2 años

$$D = 192$$

$$q_e = 43$$

$$n = 4$$

$$d = 0,5 \text{ o medio mes}$$

$$C = \frac{D}{365} = \frac{192}{365} = 0,52$$

$$C = \frac{q_e}{n(\text{días})} = \frac{43}{91} = 0,47$$

$$cd = 0,47 * 0,5 = \sqrt{0,23} = 0,48$$

$$H = \begin{cases} 1/2 \\ 6 \sqrt{1} \end{cases} = 1/12 = 0,083 \text{ Probabilidad de que ocurra desabastecimiento}$$

$$1 - 0,083 = 0,92 \text{ Probabilidad de que no ocurra desabastecimiento}$$

$$0,92 - 0,50 = 0,42 = \text{en la tabla de la distribución Normal } 1,41$$

$$I_p = H \sqrt{cd}$$

$$I_p = 1,41 * 0,48 = 0,68 = 1 \text{ unidades}$$

Es la cantidad que el comercial está dispuesto a mantener como inventario de protección



11) Cálculo del Inventario de Protección para: Llanta N° 13-18-21

- La empresa asume un riesgo de 1 vez cada 2 años

$$D = 168$$

$$q_e = 30$$

$$n = 6$$

$$d = 0,5 \text{ o medio mes}$$

$$C = \frac{D}{365} = \frac{168}{365} = 0,46$$

$$C = \frac{q_e}{n(\text{días})} = \frac{30}{60} = 0,5$$

$$cd = 0,5 * 0,5 = \sqrt{0,25} = 0,5$$

$$H = \left\{ \begin{array}{l} 1/2 \\ 6 v/1 \end{array} \right. = 1/12 = 0,083 \text{ Probabilidad de que ocurra desabastecimiento}$$

$$1 - 0,083 = 0,92 \text{ Probabilidad de que no ocurra desabastecimiento}$$

$$0,92 - 0,50 = 0,42 = \text{en la tabla de la distribución Normal } 1,41$$

$$I_p = H \sqrt{cd}$$

$$I_p = 1,41 * 0,5 = 0,70 = 1 \text{ unidades}$$

Es la cantidad que el comercial está dispuesto a mantener como inventario de protección



12) Cálculo del Inventario de Protección para: Llanta N° 13-15

- La empresa asume un riesgo de 1 vez cada 2 años

$$D = 168$$

$$q_e = 35$$

$$n = 6$$

$$d = 0,5 \text{ o medio mes}$$

$$C = \frac{D}{365} = \frac{168}{365} = 0,46$$

$$C = \frac{q_e}{n(\text{días})} = \frac{35}{61} = 0,57$$

$$cd = 0,46 * 0,5 = \sqrt{0,23} = 0,47$$

$$H = \left\{ \begin{array}{l} 1/2 \\ 6 \nu / 1 \end{array} \right. = 1/12 = 0,083 \text{ Probabilidad de que ocurra desabastecimiento}$$

$$1 - 0,083 = 0,92 \text{ Probabilidad de que no ocurra desabastecimiento}$$

$$0,92 - 0,50 = 0,42 = \text{en la tabla de la distribución Normal } 1,41$$

$$I_p = H \sqrt{cd}$$

$$I_p = 1,41 * 0,47 = 0,67 = 1 \text{ unidades}$$

Es la cantidad que el comercial está dispuesto a mantener como inventario de protección



CUADRO 13: TABLA DE LA DETERMINACIÓN DEL INVENTARIO DE PROTECCIÓN

Nombre del Producto	Demanda Anual D	Lote Económico q _e	Frecuencia de Compra n	Consumo diario c	Tiempo de demora d	Inventario de Protección Ip
Aceite de Motor AMA	1248	217	6 veces	3,42 Unid.	0,5	2 Unid.
Aceite para Motor YPFB	1200	255	5 veces	3,29 Unid.	0,5	2 Unid.
Aceite para Motor YPFB 4 Lts.	216	62	3 veces	0,59 Unid.	0,5	1 Unid.
Balatas - Par	624	217	2 veces	1,71 Unid.	0,5	1 Unid.
Cámara N° 10-12-13-14-16-17-18 VEEN RUBER	1824	281	6 veces	5 Unid.	0,5	2 Unid.
Cámara N° 14 - 18 – 21 BARUM	564	146	4 veces	1,54 Unid.	0,5	2 Unid.
Focos de Farol - 10 bs	1056	400	3 veces	2,89 Unid.	0,5	2 Unid.
Focos de Guiñador	852	718	1 vez	2,33 Unid.	0,5	2 Unid.
Focos de Guiñador Originales	312	217	1 vez	0,85 Unid.	0,5	1 Unid.
Llanta N° 14-16-17-18	192	43	4 veces	0,52 Unid.	0,5	1 Unid.
Llanta N° 13 -18-21	168	30	6 veces	0,46 Unid.	0,5	1 Unid.
Llanta N° 13 -15	168	35	6 veces	0,46 Unid.	0,5	1 Unid.

FUENTE: Elaboración Propia

En el anterior cuadro se resume la demanda anual, el lote económico, la frecuencia de pedido, el tiempo de demora y el inventario de protección de cada uno de los artículos con mayor demanda; el inventario de protección representa la cantidad de artículos que el comercial está dispuesto a mantener en inventario para prever posibles desabastecimientos, rupturas y fallas de los proveedores.



3.5 SOFTWARE

El siguiente software es propuesto para que el comercial lleve de mejor manera el control de sus inventarios, ya que no se tiene ningún registro del número de artículos con los que cuenta, ni de las entradas y salidas de productos.

El software es de fácil manejo y una vez introducidos los datos de todos los artículos arroja importante información como ser el número total de existencias, la inversión en bolivianos, los artículos que están por agotarse para realizar nuevos pedido, así mismo el software ayudara con el control de registros de entradas y salidas ya que se pueden registrar todas las ventas que se realiza diariamente.

Por otra parte nos muestra también cierta información acerca de los proveedores de los artículos.

Para la aplicación del Software lo primero que se debe hacer es el llenado de todos los artículos de la casa comercial, como se muestra en el grafico N° 1 se debe llenar el código del producto, el costo unitario, el precio unitario, la categoría a la cual pertenece, la cantidad que existe en almacén actualmente, la cantidad ideal que vendría a ser el loe económico y la cantidad de aviso que representa el punto de reorden.

Los artículos de color rojo representan a los artículos que ya están por agotarse en inventario los cuales deben realizarse un nuevo pedido.



GRÁFICO Nº 1 INTRODUCCIÓN DE LOS ARTÍCULOS AL SOFTWARE

The screenshot shows a software window titled 'Artículo' with the following fields and options:

- Código (ingresar/escanear código de barras):** [Empty text box]
- Costo unitario:** p.ej: \$b20,90
- Precio unitario:** p.ej: \$b21,90
- Impuesto:** Ninguno
- Categoría:** ACEITES
- Subcategoría:** [Empty dropdown]
- Número de pieza del proveedor:** [Empty text box]

Below these fields is a table for adding locations:

Ubicación	Cantidad	Cant. ideal	Cant. aviso
Hacer doble clic para añadir ubicaciones/cantidades en este artículo.			

Buttons: Añadir, Quitar, Aceptar, Cancelar, Ayuda.

Background table (Artículos):

Artículo	Categoría	Ubicación	Impuesto	Coste	Precio	Cantidad	Medida
	ACEITES	Almacén principal		\$b35,00	\$b40,00	37	
	BALATAS	Almacén principal		\$b22,00	\$b30,00	11	Par
	BALATAS	Almacén principal		\$b21,50	\$b30,00	12	Par
	BALATAS	Almacén principal		\$b19,00	\$b25,00	12	Par
	BALATAS	Almacén principal		\$b22,50	\$b30,00	10	Par
	BALATAS	Almacén principal		\$b95,00	\$b130,00	5	Par
	BALATAS	Almacén principal		\$b17,00	\$b25,00	16	Par
	BALATAS	Almacén principal		\$b18,00	\$b25,00	25	Par
	BALATAS	Almacén principal		\$b10,00	\$b20,00	50	Par
	BALATAS	Almacén principal		\$b15,00	\$b25,00	30	Par
	FOCOS	Almacén principal		\$b28,00	\$b35,00	30	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b1,00	\$b2,90	20	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b5,00	\$b10,00	250	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b5,00	\$b10,00	100	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b10,00	\$b10,00	100	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b20,00	\$b18,00	20	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b8,60	\$b12,00	50	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b26,00	\$b35,00	20	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b5,00	\$b10,00	30	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b11,00	\$b18,00	18	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b1,10	\$b2,50	60	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b1,10	\$b2,50	30	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b0,40	\$b2,00	25	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b0,40	\$b2,00	35	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b5,80	\$b10,00	150	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b2,60	\$b5,00	20	pieza
	FOCOS	Almacén principal		\$b28,00	\$b35,00	10	juego
	FOCOS	Almacén principal		\$b38,00	\$b45,00	15	juego
	FOCOS	Almacén principal		\$b5,00	\$b10,00	50	Par
	FOCOS	Almacén principal		\$b25,00	\$b35,00	10	juego
	FOCOS	Almacén principal		\$b15,00	\$b25,00	18	Par
	FOCOS	Almacén principal		\$b12,50	\$b25,00	30	Par
	ILUMINACIÓN	Almacén principal		\$b135,00	\$b160,00	5	pieza

Como se pudo ver, gracias a los cálculos realizados anteriormente del lote económico, el punto de reorden y la inventariación total de los artículos se puede proceder con el llenado del software para su posterior utilización que ayudara con la administración de los inventarios.



GRÁFICO N° 2 UTILIZACION DEL SOFTWARE

Inventaria, administrador de existencias [DanyMotos]

Inventario Categorías Ubicaciones Proveedores Clientes Informes Herramientas Ayuda

Artículo Informes Ver Acceso web Opciones Comprar

Categoría: FOCOS Ubicación: Almacén principal Artículos: Todo

Artículo	Descripción	Categoría	Ubicación	Impuesto	Coste	Precio	Cantidad	Medida
Foco de Farol 12V35/35W	Aleman	FOCOS	Almacén principal		\$28,00	\$35,00	30	pieza
Foco de Farol 12V35/35W C-90/BIZ/MLR-250/AX/KYNGO	Chino	FOCOS	Almacén principal		\$1,00	\$2,50	20	pieza
Foco de Farol 12V35/35W C-90/BIZ/MLR-250/KYNGO	Taiwanesa	FOCOS	Almacén principal		\$5,00	\$10,00	250	pieza
Foco de Farol B35 Comun 12V 35/35W	Taiwanesa	FOCOS	Almacén principal		\$5,00	\$10,00	100	pieza
Foco de Farol B35 Luz Blanca 12V 35/35W	Taiwanesa	FOCOS	Almacén principal		\$6,00	\$10,00	100	pieza
Foco de Farol H3 12V/100W para Deportiva	Taiwanesa	FOCOS	Almacén principal		\$10,00	\$18,00	20	pieza
Foco de Farol H4 12V 60/55W	Taiwanesa	FOCOS	Almacén principal		\$8,50	\$12,00	50	pieza
Foco de Farol H4 12V 60/55W- Original	Aleman	FOCOS	Almacén principal		\$25,00	\$35,00	20	pieza
Foco de Farol T19 12V35 Alogeno	chino	FOCOS	Almacén principal		\$5,00	\$10,00	30	pieza
Foco de Farol(354) 12V 35/35W CG/ML-125/250S/B-120/RX-100	Japonesa	FOCOS	Almacén principal		\$11,00	\$18,00	18	pieza
Foco de Guiñador 12V 10 W	Taiwanesa	FOCOS	Almacén principal		\$1,10	\$2,50	60	pieza
Foco de Stop S25 12V 21/5W Universal	Taiwanesa	FOCOS	Almacén principal		\$1,10	\$2,50	30	pieza
Foco de Tablero (Lña) T10 12V3W AX-100/115	Chino	FOCOS	Almacén principal		\$0,40	\$2,00	25	pieza
Foco de Tablero 12V3W CG-125/ Universal	chino	FOCOS	Almacén principal		\$0,40	\$2,00	35	pieza
Foco Halogeno (H4) 12V35/35 (B-35) TITAN-99/2000/Wind-125	Chino	FOCOS	Almacén principal		\$6,80	\$10,00	150	pieza
Foco Halogeno 12v 35/35W (B-35) JAWA-350	Chino	FOCOS	Almacén principal		\$2,60	\$5,00	20	pieza
Foco Led para Adorno En Juego de 16 piezas	Chino	FOCOS	Almacén principal		\$28,00	\$35,00	10	juego
Foco Led para Adorno En Juego de 8 piezas	Chino	FOCOS	Almacén principal		\$38,00	\$45,00	15	juego
Focos Led para Adorno Comun	Chino	FOCOS	Almacén principal		\$5,00	\$10,00	50	Par
Focos Led para Adorno en Cinta	Chino	FOCOS	Almacén principal		\$25,00	\$35,00	10	juego
Focos Led para Adorno en Flash	Chino	FOCOS	Almacén principal		\$15,00	\$25,00	18	Par
Focos Led para Adorno en Flash en Colores	Chino	FOCOS	Almacén principal		\$12,50	\$25,00	30	Par

Inventaria, administrador de existencias v 3.23 © NCH Software Perfil de la empresa: DanyMotos

El anterior gráfico nos muestra los artículos de acuerdo a la categoría, en este caso todos los focos que oferta el comercial con su respectivo costo, precio, descripción que representa la industria y la ubicación.



GRÁFICO N° 3 IVENTARIO TOTAL

Informe: Informe de inventario

Informe Ayuda

Vista previa Imprimir Guardar Correo Fax Ayuda

Informe de inventario

Cantidad de artículos: 1343
Valor total: \$b 19.820,00

Artículo	Descripción	Cantidad	Valor de coste	Valor de precio	Total de línea
Acetite AMA		37	\$b 35,00	\$b 40,00	\$b 1.295,00
Balatas c/Resort...	Japonesa	11	\$b 22,00	\$b 30,00	\$b 242,00
Balatas c/Resort...	Japonesa	12	\$b 21,50	\$b 30,00	\$b 258,00
Balatas c/Resort...	Tailandesa	12	\$b 19,00	\$b 25,00	\$b 228,00
Balatas c/Resort...	Tailandesa	10	\$b 22,50	\$b 30,00	\$b 225,00
Balatas C/Rest ...	Tailandesa	5	\$b 95,00	\$b 130,00	\$b 475,00
Balatas con Res...	Tailandesa	16	\$b 17,00	\$b 25,00	\$b 272,00
Balatas para Ma...	Tailandesa	25	\$b 18,00	\$b 25,00	\$b 450,00
Balatas Traseras...	Chino	50	\$b 10,00	\$b 20,00	\$b 500,00
Balatas Traseras...	Tailandesa	30	\$b 15,00	\$b 25,00	\$b 450,00
Foco de Farol 12...	Aleman	30	\$b 28,00	\$b 35,00	\$b 940,00
Foco de Farol 12...	Chino	20	\$b 1,00	\$b 2,50	\$b 20,00
Foco de Farol 12...	Taiwanesa	250	\$b 5,00	\$b 10,00	\$b 1.250,00
Foco de Farol B3...	Taiwanesa	100	\$b 5,00	\$b 10,00	\$b 500,00
Foco de Farol B3...	Taiwanesa	100	\$b 6,00	\$b 10,00	\$b 600,00
Foco de Farol H...	Taiwanesa	20	\$b 10,00	\$b 18,00	\$b 200,00
Foco de Farol H...	Taiwanesa	50	\$b 8,60	\$b 12,00	\$b 430,00
Foco de Farol H...	Aleman	20	\$b 26,00	\$b 35,00	\$b 520,00
Foco de Farol T1...	chino	30	\$b 5,00	\$b 10,00	\$b 150,00
Foco de Farol(3...	Japonesa	18	\$b 11,00	\$b 18,00	\$b 198,00
Foco de Guñado...	Taiwanesa	60	\$b 1,10	\$b 2,50	\$b 66,00
Foco de Stop S2...	Taiwanesa	30	\$b 1,10	\$b 2,50	\$b 33,00
Foco de Tablero ...	Chino	25	\$b 0,40	\$b 2,00	\$b 10,00
Foco de Tablero ...	chino	35	\$b 0,40	\$b 2,00	\$b 14,00
Foco Halogeno (...)	Chino	150	\$b 6,80	\$b 10,00	\$b 1.020,00
Foco Halogeno 1...	Chino	20	\$b 2,60	\$b 5,00	\$b 52,00
Foco Led para A...	Chino	10	\$b 28,00	\$b 35,00	\$b 280,00
Foco Led para A...	Chino	15	\$b 38,00	\$b 45,00	\$b 570,00
Focos Led para ...	Chino	50	\$b 5,00	\$b 10,00	\$b 250,00

Inventaris, administrador de existencias v 3.23 © NCH Software

ES 09:29 p.m. 30/11/2011

En el cuadro anterior se puede ver la totalidad del número de artículos y la inversión en bolivianos, esta información será muy importante ya que la propietaria de la casa comercial no tenía conocimiento exacto a cerca de cuantos artículos y el monto de inversión que posee el comercial.



GRÁFICO N° 4 RECEPCIÓN DEL PEDIDO

Artículo	Descripción	Ubicación	Cant. recib.	Coste
Aceite de penetracion	(Aflojatodo) 369 gr. CICLO	Almacén principal	25	18,00€
Aceite para Motor 15 W 40 +	(4 Lt) YPFB	Almacén principal	40	73,00€
Aceite para Motor 20W50 Metal-S	(1 Lt) (5G/Type) AMA	Almacén principal	217	36,00€

Cuando la propietaria recibe facturas o emisiones de venta, se introduce al software los nuevos artículos llegados para evitar conteos posteriores.

3.6 CONTROL INTERNO DE INVENTARIOS

Para realizar un control interno de inventarios eficiente se tomo en cuenta los siguientes factores: Planeación, Compra u obtención, Recepción, Almacenaje.



3.6.1 PLANEAMIENTO

El planeamiento se basa principalmente en estimar las necesidades en cuanto a inventarios, para lo cual se debe realizar una estimación de la demanda. Razón por la cual primeramente se llevo a cabo el registro de todas la ventas diarias durante el periodo aproximado de dos meses, a partir de ahí se seleccionó los artículos de mayor demanda para proceder a los cálculos realizados anteriormente. Entonces a partir de este pronóstico se podría realizar mejor los pedidos para evitar desabastecimiento o artículos en exceso; asimismo se cuenta con un software en el que se introduce datos acerca de las cantidades existentes, lotes económicos e inventarios de seguridad, el cual ayudara a llevar a cabo un mejor planeación de los pedidos del comercial.

3.6.2 COMPRA U OBTENCIÓN

Es la función de compra u obtención de los artículos que serán destinados para el comercial y almacén, luego de realizar toda la parte de planeación con los resultados obtenidos de los cálculos sobre los lotes económicos y los cálculos de el inventario de protección, a partir de esta información se puede comunicar con los proveedores y realizar los pedidos correspondientes en base a los criterios de la propuesta y los criterios de la propietaria.

3.6.3 RECEPCIÓN:

La recepción de los artículos del comercial se llevaría a cabo de mejor manera con la aplicación del software propuesto, puesto que con la nota de remisión que le envía el proveedor se pueden ver todos los artículos que están en el pedido.

Con cada nota de remisión la propietaria podrá introducir las cantidades de los artículos directamente al software para evitar posteriores conteos.



3.6.4 ALMACENAJE:

El almacenaje de los artículos que oferta el comercial no es muy difícil ya que son productos no perecederos y no tienen una fecha de expiración, a excepción de los aceites pero como ya se mencionó anteriormente tiene dos años de duración y esta categoría de productos tienen una demanda relativamente alta.

Por el espacio que ocupan los cascos y la cantidad almacenada de los mismos es necesario que solo se tenga una pequeña muestra en exposición y el resto en almacén.



CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

Después de haber realizado un diagnostico de las operaciones que se lleva a cabo en el comercial podemos concluir que:

- De los tres proveedores con los que cuenta el comercial el principal es “FREMAR LTDA”, puesto que es el proveedor del que más se realiza pedidos.
- El comercial no cuenta con personal que le ayude al traslado y ordenamiento de los artículos, lo que ocasiona el desorden en el almacén o deposito.
- El negocio actualmente no cuenta con ningún registro de entradas y salidas de los artículos, por lo tanto no se tiene un conocimiento exacto del movimiento económico del comercial, ni acerca del número de productos con los que cuenta, y asimismo no posee una información puntual acerca del valor de la inversión en cuanto a inventarios.
- Se lleva a cabo dos formas de venta, directo al cliente y a los distribuidores como ser a propietarios de comerciales en provincias y a personas que cuentan con un taller mecánico, los cuales revenden los artículos.
- Otra forma de venta directo al cliente es a través de pedidos exclusivos, ya sea de ropa deportiva de competición y de repuestos originales para marcas de motocicletas reconocidas.
- No se cuenta con una inventariación, clasificación, codificación de los artículos.



- Los artículos que se oferta en el comercial no son perecederos lo que facilita su traslado y su almacenamiento,
- El proceso de operaciones que se lleva acabo no es muy complicado, puesto a que el negocio se dedica a la compra y venta de productos terminados.
- Los costos que se incurren en el proceso de operaciones no son de gran magnitud, ya que el comercial no se dedica a la fabricación de los productos que oferta.

RECOMENDACIONES:

- La inventariación se debe realizar una vez al año para introducir los datos de los artículos faltantes al programa propuesto.
- Se debe llevar a cabo un registro de todas las ventas diarias para estimar que productos tienen mayor demanda.
- Tomar en cuenta el lote económico y la frecuencia de pedidos de los artículos calculados al momento de realizar un nuevo pedido.
- Siempre debe existir un inventario de protección para demandas mayores que la estimada, prever posibles fallas de los proveedores.
- La aplicación del método ABC será de gran ayuda para la clasificación de los artículos de acuerdo al porcentaje de inversión y al porcentaje de número de artículos.



- Se recomienda al comercial la aplicación del software puesto que será de gran ayuda en la administración de los inventarios.
- Llevar a cabo la contratación de personal permanente que sea de ayuda en la casa comercial y con conocimientos básicos en mecánica.



BIBLIOGRAFÍA:

1. Chase- Jacobs- Aquilano; **ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE OPERACIONES PARA UNA VENTAJA COMPETITIVA** Editorial: McGraw-Hill; México 2005
2. Gaither, Norman, Frazier, Greg; **ADMINISTRACIÓN DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES**, Editorial: Thomson Learning octava Edición, México, 1999
3. Granados Silvia; **CONTABILIDAD INTERMEDIA**, Editorial Thomson Learning, México 2001
4. Hernández, Roberto, Fernando, Carlos, Baptista, Pilar; **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**, Mc. GRAW – HILL, Tercera Edición, México, 2007
5. Hinojosa, Roberto, **PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LAS OPERACIONES PLAMAT S.A.** Tesis de Grado UAJMS de la Carrera Administración de Empresas, Tarija- Bolivia, 1999
6. Ipinza D' Alessio, Fernando; **ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN**, Editorial: Pearson Educación, segunda Edición, Perú, 2004
7. Jurado, Never, **ADMINISTRACION Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA INDUSTRIAS AGRICOLAS DE BERMEJO (I.A.B.)**, Tesis de Grado UAJMS de la Carrera Administración de Empresas, Tarija- Bolivia, 2000
8. Mathur Kamlesh; Solow Daniel; **INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**, Prentice Hall, México 2000



9. Monks Joseph G. **ADMINISTRACION DE OPERACIONES** Mc. GRAW – HILL, México 1993
10. Plossl George W. **CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y DE INVENTARIOS** Editorial Prentice – Hall 2 da edición 1990
11. Riggs L. James; **SISTEMAS DE PRODUCCION**, Editorial Limusa, México 2003
12. Schroeder Roger; **ADMINISTRACION DE OPERACIONES**, Mc Graw Hill, México 2002

