



**Universidad del Azuay**

**Facultad de Ciencias de la Administración**

**Escuela de Contabilidad Superior**

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de  
Ingeniera en Contabilidad y Auditoría

**PROPUESTA DE UN MODELO DE CONTROL Y  
GESTIÓN DEL INVENTARIO EN LA LÍNEA DE  
REPUESTOS PARA MOTOCICLETAS. CASO DE  
ESTUDIO VEHÍCULOS Y COMERCIO  
ASTUDILLO VYCAST CÍA. LTDA.**

**Autora:**

Paola Estefanía Astudillo Delgado

**Director:**

Ing. Manuel Guamán Velesaca

Cuenca-Ecuador

2018

## **DEDICATORIA**

Con mucho cariño y amor dedico el presente trabajo a mis padres, Hugo y Carmita, quienes me han enseñado el valor de la perseverancia y la dedicación. Gracias por apoyarme siempre en todos mis sueños y metas, y por acompañarme en el camino de la vida dándome los mejores consejos.

Paola Astudillo Delgado

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi gratitud va dirigida principalmente a Dios por ser mi base y sustento en todos los momentos de mi vida. “ ¡Mas gracias a Dios que siempre nos conduce en una procesión triunfal en compañía con el Cristo y hace que el olor del conocimiento de él sea perceptible en todo lugar por medio de nosotros! ” (2 Corintios 2:14)

A mis padres y hermanos, por creer en mi y ser quienes me inspiran a cumplir mis objetivos.

Al personal de la empresa VYCAST por su tiempo y colaboración brindada para la aplicación del presente trabajo.

A todos los docentes de la Universidad del Azuay que formaron parte de mi vida académica, por haber compartido sus conocimientos y ayudarme a crecer de forma personal y profesional.

De manera especial agradezco a mi Director de Tesis, el Ing. Manuel Guamán por haber compartido su experiencia y conocimientos para la realización del presente trabajo, gracias por su tiempo y dedicación depositado en el mismo.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b> .....	<b>vii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>2</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN DE LA TEORÍA DE INVENTARIOS</b> .....	<b>2</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1 Inventarios</b> .....	<b>2</b>
1.1.1 Definición .....	2
1.1.2 Funciones del inventario.....	3
1.1.3 Tipos de inventarios.....	4
<b>1.2 Control de inventarios</b> .....	<b>5</b>
1.2.1 Definición .....	5
1.2.2 Control de inventarios en las empresas según su actividad.....	5
1.2.3 Importancia de un sistema de control de inventarios en empresas comercializadoras.....	6
1.2.4 Sistemas de registro de inventarios .....	7
1.2.5 Sistemas de valoración de inventarios.....	8
1.2.6 Sistemas de control de inventarios .....	9
1.2.6.1 Sistema de clasificación ABC .....	9
1.2.6.2 Método de conteo cíclico o rotativo .....	14
1.2.6.3 El sistema justo a tiempo (JIT).....	15
1.2.6.4 Método de la línea roja.....	19
1.2.6.5 Método de dos gavetas .....	19
1.2.6.6 Técnica de sistematización.....	19
1.2.6.7 Técnica electrónica.....	19
<b>1.3 Gestión de inventarios</b> .....	<b>20</b>
1.3.1 Definición .....	20
1.3.2 Importancia de la gestión de inventarios en las empresas comerciales.....	20
1.3.3 Clasificación de los inventarios según la logística o provisión.....	23



1.3.4	Costos asociados con el inventario .....	24
1.3.5	Modelos de gestión de inventarios .....	24
1.3.5.1	Modelos de inventarios con demanda independiente.....	24
1.3.5.1.1	Cantidad económica de pedido (EOQ) .....	25
1.3.5.1.2	Modelo de descuento por cantidad .....	29
1.3.5.2	Modelos probabilísticos y stock de seguridad.....	30
1.3.5.2.1	Otros modelos probabilísticos .....	31
	<b>Conclusiones .....</b>	<b>32</b>
	<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>33</b>
	<b>APROXIMAR UN MODELO DE CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA REPUESTOS DE MOTOCICLETAS.....</b>	<b>33</b>
	<b>Introducción .....</b>	<b>33</b>
<b>1.1</b>	<b>Empresas comercializadoras de repuestos para motocicletas.....</b>	<b>33</b>
<b>1.2</b>	<b>Definición de un sistema de control de inventarios .....</b>	<b>34</b>
1.2.1	El sistema de clasificación ABC .....	35
1.2.2	Método de conteo cíclico.....	36
<b>1.3</b>	<b>Construcción de supuestos del modelo de gestión .....</b>	<b>36</b>
<b>1.4</b>	<b>Definición de un modelo de gestión de inventarios.....</b>	<b>38</b>
	<b>Conclusiones .....</b>	<b>40</b>
	<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>42</b>
	<b>APLICACIÓN DEL MODELO DE CONTROL Y GESTIÓN DEL INVENTARIO A LA EMPRESA VYCAST CÍA. LTDA. ....</b>	<b>42</b>
	<b>Introducción .....</b>	<b>42</b>
<b>3.1</b>	<b>Aspectos generales de la empresa VYCAST .....</b>	<b>42</b>
3.1.1	Reseña histórica .....	42
3.1.2	Filosofía organizacional .....	43
3.1.2.1	Misión.....	43
3.1.2.2	Visión .....	43
3.1.2.3	Política de calidad .....	44
3.1.3	Organigrama estructural .....	44
<b>3.2</b>	<b>Análisis en la línea de repuestos para motocicletas.....</b>	<b>46</b>
3.2.1	Diagnóstico de la situación actual .....	46
3.2.2	Ubicación y almacenamiento de los repuestos .....	48
3.2.3	Adquisición del inventario.....	49

<b>3.3 Aplicación del sistema de clasificación ABC y método de conteo cíclico como modelo de control del inventario .....</b>	<b>51</b>
3.3.1 Sistema de clasificación ABC por el valor total.....	51
3.3.2 Método de conteo cíclico.....	53
<b>3.4 Aplicación del modelo probabilístico con demanda y plazo de aprovisionamiento variable como modelo de gestión del inventario.....</b>	<b>54</b>
3.4.1 Presentación de resultados.....	57
3.4.1.1 Cable acelerador (LC108-LF97-LM10.5 CM).....	57
3.4.1.2 Amortiguador posterior 305MM (U) (RESORTE NEGRO) .....	59
3.4.1.3 Control o mando de luces .....	61
3.4.1.4 Asiento.....	63
3.4.1.5 Pin guía 8*14 tapa motor derecho.....	65
3.4.1.6 Cable de embrague (LC112.5-LF101-LM11 CM).....	67
3.4.1.7 Caucho estribo delantero .....	69
3.4.1.8 Cable de velocímetro punta redonda (LC80 – LF76.5).....	71
3.4.1.9 Cable de freno delantero (LC118 – LF104 – LM8 CM).....	73
3.4.1.10 Buje del caucho del paquete posterior.....	75
<b>Conclusiones .....</b>	<b>76</b>
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>79</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>79</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>79</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>80</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>83</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Inventario de la empresa Motofierro S.A.....	10
Tabla 2: Inventario ordenado en forma descendente según su costo total .....	11
Tabla 3: Clasificación tipo A.....	12
Tabla 4: Clasificación tipo B.....	12
Tabla 5: Clasificación tipo C.....	13
Tabla 6: Resumen de la clasificación ABC realizada al inventario .....	14
Tabla 7: Sistema de clasificación ABC y conteo cíclico del inventario.....	14
Tabla 8: Estructura de clasificación ABC en una empresa comercializadora de repuestos para motocicletas .....	35
Tabla 9: Estructura del método de conteo cíclico en una empresa comercializadora de repuestos para motocicletas .....	36
Tabla 10: Clasificación ABC por valor total realizada al inventario de repuestos para motocicletas en la empresa VYCAST Cía Ltda .....	51
Tabla 11: Método de conteo cíclico realizado al inventario de repuestos para motocicletas en la empresa VYCAST Cía. Ltda. ....	53
Tabla 12: Selección de repuestos para la aplicación del modelo de gestión.....	55
Tabla 13: Modelo probabilístico con demanda y plazo de entrega variable aplicado a la empresa VYCAST Cía. Ltda. ....	56
Tabla 14: Repuesto cable acelerador - Presentación de resultados .....	58
Tabla 15: Repuesto amortiguador posterior 305MM - Presentación de resultados .....	60
Tabla 16: Repuesto control o mando de luces – Presentación de resultados .....	62
Tabla 17: Repuesto asiento – Presentación de resultados .....	64
Tabla 18: Repuesto pin guía 8*14 tapa motor derecho – Presentación de resultados....	66
Tabla 19: Repuesto cable de embrague – Presentación de resultados.....	68
Tabla 20: Repuesto caucho estribo delantero – Presentación de resultados.....	70
Tabla 21: Repuesto cable de velocímetro punta redonda – Presentación de resultados. 72	
Tabla 22: Repuesto cable del freno delantero – Presentación de resultados.....	74
Tabla 23: Repuesto buje de caucho del paquete posterior – Presentación de resultados 76	

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Ilustración 1: Operación del inventario en empresas industriales .....	5
Ilustración 2: Operación del inventario en empresas comerciales .....	6
Ilustración 3: Monitoreo digital del inventario en empresas comerciales .....	7
Ilustración 4: Comportamiento de los costos de almacenamiento y el nivel de servicio en relación a las unidades disponibles.....	23
Ilustración 5: Consumo del inventario a lo largo del tiempo .....	25
Ilustración 6: Costo total con respecto a la cantidad del pedido Q.....	26
Ilustración 7: Curva del punto de pedido o de reorden.....	28
Ilustración 8: Mapa de procesos repuestos VYCAST Cía Ltda .....	48
Ilustración 9: Flujograma de adquisición de repuestos para motocicletas .....	50

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Entrevista .....	83
Anexo 2: Símbolos utilizados en el Flujograma de adquisición de repuestos para motocicletas .....	86
Anexo 3: Áreas bajo la curva normal .....	87
Anexo 4: Aplicación del modelo probabilístico con demanda y plazo de aprovisionamiento variable en la empresa VYCAST Cía. Ltda.....	88

## RESUMEN

El principal objetivo de las empresas comercializadoras de repuestos para motocicletas es maximizar su valor a través del incremento en ventas como resultado de una respuesta inmediata ante los requerimientos de los clientes. Para que las empresas consigan un manejo eficiente del capital invertido requieren controlar y supervisar los movimientos de cada una de las partidas de su inventario.

El modelo de control y gestión del inventario investigado y finalmente aplicado en el presente trabajo propone minimizar los costos totales del inventario determinando la cantidad óptima de artículos que se debe adquirir, cuándo se debe colocar la orden y el inventario de seguridad que se requiere mantener con el fin de alcanzar el objetivo mencionado.

**Palabras clave:** cantidad óptima de pedido, control de inventarios, gestión de inventarios, inventario de seguridad, punto de reorden.

## ABSTRACT

The main objective of trading companies that sell motorcycles spare parts is to maximize their value through increasing sales as a result of an immediate response to customer requirements. In order for companies to achieve an efficient management of their investment, it is necessary to control and supervise the movement of each item in their inventory. The model of control and management of inventory that was investigated and finally applied in the present study, proposed to minimize the total inventory costs by determining the optimal amount of items to purchase, when to place the order, and the safety stocks needed to reach the mentioned objective.

**Key words:** optimal amount of purchase, inventory control, inventory total cost, inventory management, safety stocks, reorder point.

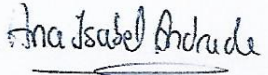
Paola Estefania Astudillo Delgado

School of Accounting and Auditing

Code: 070043



Translated by,

  
Ana Isabel Andrade

## INTRODUCCIÓN

A medida que la demanda de motocicletas aumenta en el Ecuador, los consumidores se inclinan por marcas que respaldan su decisión de compra con un servicio postventa. Los requerimientos de los consumidores son cada vez más exigentes por lo que las empresas requieren crear estrategias para demostrar que son la mejor elección en el mercado.

Un buen servicio postventa forma parte de dicha estrategia, por consiguiente, las empresas comercializadoras de repuestos para motocicletas se encuentran en un mercado potencial donde pueden elevar su rentabilidad siempre que dispongan de productos justo en el momento que el cliente lo requiera, para ello es importante planificar, organizar y controlar los inventarios con el fin de brindar un alto nivel de servicio al cliente y alcanzar los objetivos de ventas planteados.

Es por ello que en el presente trabajo se investigará los diferentes modelos de control y gestión de inventario que permitan a las empresas conocer el comportamiento de la rotación de los productos, optimizar los costos relacionados con el inventario y determinar la cantidad óptima de artículos que se debe adquirir y mantener en almacén con el fin de conseguir un manejo eficiente del capital invertido.

Finalmente, una vez seleccionado el modelo de control y gestión de inventario más adecuado para las empresas comercializadoras de repuestos para motocicletas se procederá con la aplicación del mismo en la empresa Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda. con el objetivo de determinar la validez de la propuesta y proporcionar recomendaciones para una mejora continua.



# CAPITULO I

## FUNDAMENTACIÓN DE LA TEORÍA DE INVENTARIOS

### Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo determinar cuáles son los sistemas de control de inventarios que permiten a las empresas obtener información confiable y exacta sobre sus existencias, información que será útil para planificar y dirigir cada uno de los artículos almacenados y conseguir un manejo eficiente del capital invertido en los mismos. De igual forma, se determinará los modelos de gestión de inventarios más utilizados con el fin de conocer el comportamiento de la rotación de los productos y por lo tanto tomar decisiones sobre la cantidad de artículos o materiales que se debe adquirir y cuándo se debe colocar el pedido para mantener únicamente el stock necesario minimizando los costos totales del inventario y satisfaciendo los requerimientos de los clientes de manera oportuna.

### 1.1 Inventarios

#### 1.1.1 Definición

Inventarios son bienes o recursos que mantiene la empresa para ser vendidos en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios de una empresa están conformados por: materias primas, productos en proceso y productos terminados, mercancías para la venta, como también los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; repuestos y los inventarios en tránsito. (Gil, 2009)

La Norma Internacional de Contabilidad (NIC 2) define a los inventarios como activos: a) mantenidos para ser vendidos en el curso normal de la operación; b) en proceso de producción con vistas a esa venta; o c) en forma de materiales o suministros, para ser consumidos en el proceso de producción, o en la prestación de servicios.

Zapata C. (2014) define al inventario como la cantidad de material disponible en un almacén: insumos, producto terminado o producto en proceso. El autor además define al “inventario agotado” como, el artículo que normalmente se tiene en inventario pero que no se encuentra disponible para satisfacer la demanda del consumidor en el

momento oportuno, es decir, cuando la demanda es mayor que la cantidad disponible en almacén.

Los inventarios son activos, por lo tanto, éstos son controlados por la empresa como resultados de hechos pasados del cual se espera obtener beneficios económicos por su venta, es decir, los inventarios representan uno de los activos más importantes para la empresa, es parte de la inversión en el negocio por lo que se espera recibir ingresos en el momento de su venta y en el menor tiempo posible.

### **1.1.2 Funciones del inventario**

Los inventarios cumplen funciones importantes dentro de las operaciones de la empresa. A continuación, se mencionarán algunas razones para constituir y mantener un inventario (Muller, 2005):

- **Fluctuaciones en la demanda:** Una empresa debe estar siempre lista para atender la demanda de los clientes o de la producción, esto implica mantener una reserva en su almacén para satisfacer los requerimientos de las partes interesadas en el momento oportuno.
- **Inestabilidad del suministro:** El inventario protege a la empresa de la falta de provisión por parte de los proveedores, es decir, la empresa deberá mantener inventario extra o de seguridad si el proveedor no está en la capacidad para abastecer al almacén en los tiempos y cantidades establecidos por escasez de cierto suministro.
- **Descuentos por cantidad:** Los proveedores ofrecen descuentos al adquirir grandes cantidades de un producto lo que reduce el coste del mismo o el tiempo de aprovisionamiento.
- **Protección de precios:** El adquirir inventario en las cantidades óptimas y los tiempos adecuados permite a la empresa protegerse contra el aumento en los precios debido a la inflación. Muchas empresas optan por negociar con sus proveedores cierta cantidad de inventario al año para asegurar el precio de la compra, sin embargo, los artículos son despachados periódicamente sin necesidad de recibir toda la orden en el momento mismo de la compra.

### 1.1.3 Tipos de inventarios

Para asegurar que las operaciones de la empresa se lleven a cabo con éxito se requiere clasificar y mantener al inventario correctamente. A continuación se detalla los tipos de inventario que las empresas mantienen para el cumplimiento de sus funciones:

- **Inventario de materia prima**

Comprende todo aquel material que no ha sido transformado mediante un proceso productivo. El enfoque que las empresas dan a este inventario está dirigido a tener las cantidades óptimas, en los tiempos previstos y con la mejor calidad.

- **Inventario de productos en proceso**

Conformado por materias primas o elementos que se encuentran en proceso de transformación, la existencia de este inventario está dado por el tiempo que se requiere para procesar los materiales, es decir, éstos aún no están terminados.

La empresa requiere tener el mínimo nivel de productos en proceso. La acumulación de este inventario se puede dar por demoras o tiempos de movilización entre actividades generando cuellos de botella.

- **Inventario de productos terminados**

Productos que se encuentran listos para la venta a los clientes. Los productos terminados que se almacenan permiten también enfrentar la demanda futura del mercado.

- **Inventario para servicio, reparación, reemplazo y repuesto**

Son artículos utilizados para mantener en marcha las máquinas y operaciones de la empresa. Son necesarios para dar mantenimiento y soporte a una máquina o cierto producto en el mercado.

Las empresas deben basarse en ciertas consideraciones al momento de abastecer este tipo de inventario en sus bodegas, por ejemplo: un cronograma de mantenimiento preventivo, indicadores de fallas previstas y la vida útil de las partes y piezas que conforman un producto.

## 1.2 Control de inventarios

### 1.2.1 Definición

Control de inventarios es el dominio que se tiene sobre las mercancías pertenecientes a la empresa. Es decir, que de acuerdo al dominio o control que se tiene sobre los productos será más efectivo dar la dirección y planeación que estos requieran (Sierra, Guzmán y García, 2014). De ahí parte la necesidad de contar con un sistema de control que proporcione información confiable y exacta sobre la cantidad de artículos almacenados, los índices de rotación que presentan cada uno de ellos y los costos asociados con el inventario que mantiene la organización.

### 1.2.2 Control de inventarios en las empresas según su actividad

Para las empresas industriales como comercializadoras la inversión que realizan en inventarios es una de las más importantes dentro de sus activos circulantes, sin embargo, estos requieren un tratamiento diferente al momento de establecer una planeación y control por el tipo de operación que realizan, tal como se puede ver en la Ilustración 1 y 2:

#### Empresas Industriales

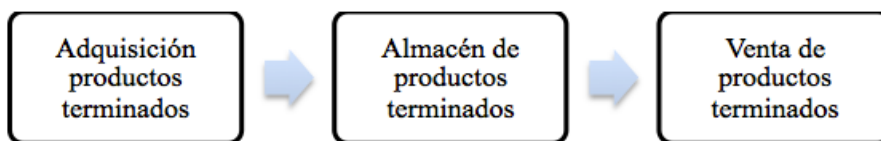
**Ilustración 1: Operación del inventario en empresas industriales**



Fuente: Administración de almacenes y control de inventarios. 2014. Enciclopedia virtual.  
Elaborado por: Paola Astudillo

#### Empresas Comercializadoras

## Ilustración 2: Operación del inventario en empresas comerciales



Fuente: Administración de almacenes y control de inventarios. 2014. Enciclopedia virtual.  
Elaborado por: Paola Astudillo

### 1.2.3 Importancia de un sistema de control de inventarios en empresas comercializadoras

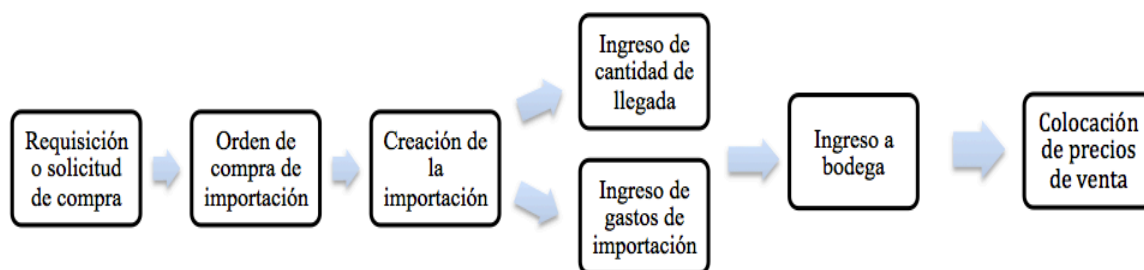
Las empresas comerciales se dedican a la compra y venta de productos terminados; esto implica abastecer sus almacenes de mercadería para satisfacer la demanda de los clientes en el momento oportuno. Por consiguiente, las empresas necesitan procedimientos que les permitan monitorear el movimiento de los artículos dentro de sus almacenes.

El control de inventarios tiene como finalidad asegurar que los objetivos en ventas planteados por la empresa se cumplan, para ello se requiere llevar una planificación eficaz y eficiente del inventario optimizando costos y manteniendo stock disponible que permitirá un alto nivel de servicio al cliente obteniendo así la rentabilidad esperada.

Por otra parte, un sistema de control de inventarios también permite tomar decisiones en cuanto a la ubicación estratégica de los productos dentro del almacén con el fin de mantener un orden y asegurar una correcta planificación del espacio que cada artículo ocupará. Por lo tanto, para lograr un control eficiente las empresas deben realizar las siguientes actividades:

1. Levantar un procedimiento estandarizado donde se detalle la forma de ubicar cada artículo dentro del almacén considerando aspectos como: la rotación, capital invertido y el nivel de supervisión que estos requieran.
2. Monitorear el movimiento de los artículos en todo el proceso de adquisición hasta su arribo a planta.

### Ilustración 3: Monitoreo digital del inventario en empresas comerciales



Fuente: Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda.  
Elaborado por: Paola Astudillo

3. Monitorear el almacenamiento de cada artículo manteniendo registros e información documentada en cuanto a la ubicación de los mismos con el fin de optimizar el aprovechamiento de espacio y de los recursos humanos y materiales (Sierra et al., 2014).
4. Realizar conteos físicos confrontando con los registros en los libros contables por lo menos una vez al año para determinar diferencias de inventarios. Cabe mencionar que, la continuidad con que se realicen los controles físicos permitirá detectar a tiempo las causas de dichas diferencias.

Entonces, un sistema de control de inventarios está dirigido a mantener un stock disponible de artículos en almacén para satisfacer de manera inmediata la demanda de los clientes y de esta manera evitar pérdida en ventas, asegurar un manejo eficiente del capital invertido en inventarios reduciendo costos financieros relacionados con la adquisición de los mismos y a su vez monitorear el almacenamiento y movimiento de cada producto a través de registros claros y exactos evitando fraudes, robos o daños físicos.

#### 1.2.4 Sistemas de registro de inventarios

Los sistemas de registro de inventario permiten a las empresas controlar el nivel de existencias de los productos con el fin de obtener, en un periodo de tiempo, el costo de ventas y el margen de utilidad bruto obtenido por las ventas.

Hay dos tipos de sistemas de registro de inventarios utilizados por las empresas los cuales se detallan a continuación:

- **Sistema de cuenta permanente o inventario perpetuo**, determina los saldos del inventario cada vez que la empresa realiza compras o ventas, es decir, se

obtiene información oportuna y exacta de las existencias que permite a la empresa conocer la utilidad en ventas en cualquier momento y por lo tanto lograr un mejor control interno. Las cuentas contables utilizadas en este sistema son: inventario de mercaderías, ventas y costo de ventas. A pesar que este sistema proporciona información oportuna, la empresa requiere analizar la inversión tecnológica que realizará en programas de inventarios, tomando en cuenta el costo-beneficio del mismo (Zapata S., 2017).

- **Sistema de cuenta múltiple o inventario periódico**, determina el inventario final mediante una toma física al final del ejercicio económico y es valorado al último precio de costo o el valor neto realizable, según cual sea menor. En este sistema se deben realizar asientos de ajuste al final del periodo para determinar la utilidad en ventas y registrar el saldo del inventario final. Las cuentas contables utilizadas son: inventario de mercaderías, ventas, compras, devoluciones y descuentos, transporte y seguros, costo de ventas y ganancia bruta en ventas. Zapata S. (2017) considera a este inventario como obsoleto ya que no proporciona información oportuna y confiable y por lo tanto no aporta a un control eficaz de las existencias.

### **1.2.5 Sistemas de valoración de inventarios**

Los sistemas de valoración de inventarios permiten determinar de forma oportuna el costo de los productos. La tarjeta kárdex lleva un registro detallado de las cantidades físicas, el costo unitario y total de cada uno de los productos del almacén.

El tipo de sistema de valoración adoptado por la empresa debe atender los requerimientos de información y control según el tipo de inventario que maneja. Existen tres tipos de métodos de valoración los cuales se detallan a continuación:

- Método primera entrada, primera salida (PEPS)
- Método promedio ponderado
- Método última entrada, primera salida (UEPS)

Sin embargo, el método última entrada, primera salida (UEPS) no está reconocido por las Normas Internacionales de Información Financiera en la presentación de los estados financieros.

## **1.2.6 Sistemas de control de inventarios**

### **1.2.6.1 Sistema de clasificación ABC**

Es un sistema de clasificación que toma como principio la Ley de Distribución de Pareto o Regla del 80-20, la cual afirma que en una población de cosas dada siempre existirá "unos pocos críticos y muchos irrelevantes". Es decir, que dentro del inventario de una empresa aproximadamente el 20% del total de sus artículos representa el 80% del capital invertido; y que del mismo inventario el 80% de los artículos representa tan solo el 20% de la inversión.

Para Guerrero (2009) este método tiene como objeto clasificar los productos según su importancia y valor, para de esta manera fijar un determinado nivel de control de existencias; reduciendo así tiempos, esfuerzos y costos en el manejo del inventario.

El sistema ABC clasifica el inventario en tres grupos, Gitman (2007) y Guerrero (2009) plantean lo siguiente:

Tipo A: incluye artículos que por su costo elevado, mayor inversión en el inventario, nivel de utilización o alta rentabilidad requieren el grado más alto de supervisión. Este grupo, está integrado por el 20% de los artículos del inventario pero constituye el 80% de su inversión.

Tipo B: incluye artículos de menor costo e importancia, los cuales requieren un menor grado de supervisión.

Tipo C: conformado por artículos que representan la menor inversión en inventarios, y que por lo tanto se requiere de una supervisión más sencilla sobre sus existencias.

Como se puede ver, el sistema ABC busca definir políticas de control para cada tipo de inventario. Es así que los artículos del grupo A son aquellos que requieren la mayor supervisión debido a su alta inversión, esto se lo realiza a través de un inventario perpetuo que permite verificar de forma diaria el nivel de inventario de cada artículo. Por otro lado, los artículos del grupo B reciben un control periódico de sus niveles de inventario, este puede ser semanal. Por último, los artículos del grupo C, al ser artículos que representan el menor costo e inversión en el inventario, se aplican técnicas de control más sencillas, como el control de inventarios de dos gavetas, el cual se explicará más adelante (Gitman, 2007).



Guerrero (2009) señala que los métodos más comunes para clasificar el inventario dentro del sistema ABC son los siguientes:

- Clasificación por costo unitario
- Clasificación por valor total
- Clasificación por utilización y valor
- Clasificación por su aporte a las utilidades

En el presente trabajo, se procederá a realizar un ejemplo utilizando la clasificación por valor total de la inversión.

1. Partir del supuesto que el inventario está valorado al costo promedio ponderado. Existen 50 productos en inventario y se obtiene la información presentada en la Tabla 1.

**Tabla 1: Inventario de la empresa Motofierro S.A.**

<b>Código de producto</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>
REP0036	\$ 50,00	21
REP0045	\$ 5,00	345
REP0089	\$ 86,00	20
REP0023	\$ 14,00	50
REP0012	\$ 18,00	340
REP0087	\$ 25,00	35
REP0039	\$ 4,00	74
REP0056	\$ 100,00	10
REP0078	\$ 157,00	90
REP0001	\$ 1.000,00	3
REP0013	\$ 84,00	34
REP0029	\$ 35,00	180
REP0015	\$ 30,00	650
REP0017	\$ 15,00	650
REP0098	\$ 46,00	400
REP0071	\$ 3,00	26
REP0056	\$ 957,00	10
REP0008	\$ 126,00	12
REP0011	\$ 59,00	30
REP0034	\$ 54,00	26
REP0032	\$ 28,00	18
REP0076	\$ 9,00	45
REP0043	\$ 90,00	15
REP0002	\$ 57,00	28
REP0099	\$ 79,00	200
REP0055	\$ 27,00	16
REP0077	\$ 116,00	5
REP0018	\$ 78,00	27
REP0037	\$ 44,00	35
REP0085	\$ 38,00	27
REP0084	\$ 12,00	100
REP0097	\$ 80,00	40
REP0063	\$ 71,00	24
REP0062	\$ 22,00	11
REP0074	\$ 19,00	30
REP0061	\$ 5,00	2000
REP0031	\$ 93,00	2
REP0052	\$ 89,00	16
REP0048	\$ 13,00	37
REP0044	\$ 130,00	20
REP0025	\$ 1.200,00	2
REP0021	\$ 1.395,00	5
REP0069	\$ 212,00	8
REP0045	\$ 60,00	28
REP0059	\$ 780,00	1
REP0065	\$ 91,00	10
REP0092	\$ 76,00	5
REP0082	\$ 485,00	2
REP0003	\$ 620,00	1
REP0007	\$ 1,00	2000

Fuente: Control de Inventarios. 2009. Ecoe Ediciones.  
Elaborado por: Paola Astudillo

2. Calcular el costo total de cada producto y ordenar de forma descendente con base al costo total obtenido como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2: Inventario ordenado en forma descendente según su costo total**

Código de producto	Costo unitario	Cantidad	Costo total
REP0015	\$ 30,00	650	\$ 19.500,00
REP0098	\$ 46,00	400	\$ 18.400,00
REP0099	\$ 79,00	200	\$ 15.800,00
REP0078	\$ 157,00	90	\$ 14.130,00
REP0061	\$ 5,00	2000	\$ 10.000,00
REP0017	\$ 15,00	650	\$ 9.750,00
REP0056	\$ 957,00	10	\$ 9.570,00
REP0021	\$1.395,00	5	\$ 6.975,00
REP0029	\$ 35,00	180	\$ 6.300,00
REP0012	\$ 18,00	340	\$ 6.120,00
REP0097	\$ 80,00	40	\$ 3.200,00
REP0001	\$1.000,00	3	\$ 3.000,00
REP0013	\$ 84,00	34	\$ 2.856,00
REP0044	\$ 130,00	20	\$ 2.600,00
REP0025	\$1.200,00	2	\$ 2.400,00
REP0018	\$ 78,00	27	\$ 2.106,00
REP0007	\$ 1,00	2000	\$ 2.000,00
REP0011	\$ 59,00	30	\$ 1.770,00
REP0045	\$ 5,00	345	\$ 1.725,00
REP0089	\$ 86,00	20	\$ 1.720,00
REP0063	\$ 71,00	24	\$ 1.704,00
REP0069	\$ 212,00	8	\$ 1.696,00
REP0045	\$ 60,00	28	\$ 1.680,00
REP0002	\$ 57,00	28	\$ 1.596,00
REP0037	\$ 44,00	35	\$ 1.540,00
REP0008	\$ 126,00	12	\$ 1.512,00
REP0052	\$ 89,00	16	\$ 1.424,00
REP0034	\$ 54,00	26	\$ 1.404,00
REP0043	\$ 90,00	15	\$ 1.350,00
REP0084	\$ 12,00	100	\$ 1.200,00
REP0036	\$ 50,00	21	\$ 1.050,00
REP0085	\$ 38,00	27	\$ 1.026,00
REP0056	\$ 100,00	10	\$ 1.000,00
REP0082	\$ 485,00	2	\$ 970,00
REP0065	\$ 91,00	10	\$ 910,00
REP0087	\$ 25,00	35	\$ 875,00
REP0059	\$ 780,00	1	\$ 780,00
REP0023	\$ 14,00	50	\$ 700,00
REP0003	\$ 620,00	1	\$ 620,00
REP0077	\$ 116,00	5	\$ 580,00
REP0074	\$ 19,00	30	\$ 570,00
REP0032	\$ 28,00	18	\$ 504,00
REP0048	\$ 13,00	37	\$ 481,00
REP0055	\$ 27,00	16	\$ 432,00
REP0076	\$ 9,00	45	\$ 405,00
REP0092	\$ 76,00	5	\$ 380,00
REP0039	\$ 4,00	74	\$ 296,00
REP0062	\$ 22,00	11	\$ 242,00
REP0031	\$ 93,00	2	\$ 186,00
REP0071	\$ 3,00	26	\$ 78,00

Fuente: Control de Inventarios. 2009. Ecoe Ediciones.  
Elaborado por: Paola Astudillo

3. Se procede a clasificar el inventario. Los artículos de tipo A constituyen el 20% del total de artículos, es decir,  $0,20 \times 50 = 10$ . Por lo tanto, los primeros diez artículos de la Tabla 2 son considerados tipo A. La Tabla 3 muestra los artículos tipo A:

**Tabla 3: Clasificación tipo A**

<b>Código de producto</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo total</b>
REP0015	\$ 30,00	650	\$ 19.500,00
REP0098	\$ 46,00	400	\$ 18.400,00
REP0099	\$ 79,00	200	\$ 15.800,00
REP0078	\$ 157,00	90	\$ 14.130,00
REP0061	\$ 5,00	2000	\$ 10.000,00
REP0017	\$ 15,00	650	\$ 9.750,00
REP0056	\$ 957,00	10	\$ 9.570,00
REP0021	\$1.395,00	5	\$ 6.975,00
REP0029	\$ 35,00	180	\$ 6.300,00
REP0012	\$ 18,00	340	\$ 6.120,00

Fuente: Control de Inventarios. 2009. Ecoe Ediciones.  
Elaborado por: Paola Astudillo

4. Los artículos de tipo B constituyen el 30% de los 50 productos que existen en el inventario, por lo tanto, realizando el cálculo,  $0,30 \times 50 = 15$ , se obtiene que 15 artículos son tipo B, como se presenta en la Tabla 4:

**Tabla 4: Clasificación tipo B**

<b>Código de producto</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo total</b>
REP0097	\$ 80,00	40	\$ 3.200,00
REP0001	\$1.000,00	3	\$ 3.000,00
REP0013	\$ 84,00	34	\$ 2.856,00
REP0044	\$ 130,00	20	\$ 2.600,00
REP0025	\$1.200,00	2	\$ 2.400,00
REP0018	\$ 78,00	27	\$ 2.106,00
REP0007	\$ 1,00	2000	\$ 2.000,00
REP0011	\$ 59,00	30	\$ 1.770,00
REP0045	\$ 5,00	345	\$ 1.725,00
REP0089	\$ 86,00	20	\$ 1.720,00
REP0063	\$ 71,00	24	\$ 1.704,00
REP0069	\$ 212,00	8	\$ 1.696,00
REP0045	\$ 60,00	28	\$ 1.680,00
REP0002	\$ 57,00	28	\$ 1.596,00
REP0037	\$ 44,00	35	\$ 1.540,00

Fuente: Control de Inventarios. 2009. Ecoe Ediciones.  
Elaborado por: Paola Astudillo

5. Finalmente, se clasifica como artículos tipo C al resto de los productos. La Tabla 5 presenta los artículos tipo C.

**Tabla 5: Clasificación tipo C**

<b>Código de producto</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo total</b>
REP0008	\$ 126,00	12	\$ 1.512,00
REP0052	\$ 89,00	16	\$ 1.424,00
REP0034	\$ 54,00	26	\$ 1.404,00
REP0043	\$ 90,00	15	\$ 1.350,00
REP0084	\$ 12,00	100	\$ 1.200,00
REP0036	\$ 50,00	21	\$ 1.050,00
REP0085	\$ 38,00	27	\$ 1.026,00
REP0056	\$ 100,00	10	\$ 1.000,00
REP0082	\$ 485,00	2	\$ 970,00
REP0065	\$ 91,00	10	\$ 910,00
REP0087	\$ 25,00	35	\$ 875,00
REP0059	\$ 780,00	1	\$ 780,00
REP0023	\$ 14,00	50	\$ 700,00
REP0003	\$ 620,00	1	\$ 620,00
REP0077	\$ 116,00	5	\$ 580,00
REP0074	\$ 19,00	30	\$ 570,00
REP0032	\$ 28,00	18	\$ 504,00
REP0048	\$ 13,00	37	\$ 481,00
REP0055	\$ 27,00	16	\$ 432,00
REP0076	\$ 9,00	45	\$ 405,00
REP0092	\$ 76,00	5	\$ 380,00
REP0039	\$ 4,00	74	\$ 296,00
REP0062	\$ 22,00	11	\$ 242,00
REP0031	\$ 93,00	2	\$ 186,00
REP0071	\$ 3,00	26	\$ 78,00

Fuente: Control de Inventarios. 2009. Ecoe Ediciones.  
Elaborado por: Paola Astudillo

6. La Tabla 6 muestra un resumen del sistema de clasificación ABC realizada al inventario en base al valor total invertido. La información presentada permitirá a la empresa establecer las políticas de supervisión y control para cada tipo de inventario.

**Tabla 6: Resumen de la clasificación ABC realizada al inventario**

<b>Tipo</b>	<b>Cantidad de productos según clasificación</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Inversión</b>	<b>Porcentaje</b>
A	10	20%	\$ 116.545,00	70%
B	15	30%	\$ 31.593,00	19%
C	25	50%	\$ 18.975,00	11%
Total	50	100%	\$ 167.113,00	100%

Fuente: Control de Inventarios. 2009. Ecoe Ediciones.  
Elaborado por: Paola Astudillo

### 1.2.6.2 Método de conteo cíclico o rotativo

El método de Conteo Cíclico como su nombre lo indica es un modelo de control de inventarios que consiste en realizar tomas físicas de cada uno de los artículos del almacén a intervalos regulares dentro de un periodo fiscal. Este método complementa la supervisión y control realizada por el sistema de clasificación ABC ya que de acuerdo al tipo de clasificación de cada artículo se asigna intervalos de tiempo en que se contará cada partida con el fin de confrontar la información de los registros contables con el inventario físico.

Para entenderlo de mejor manera, se procederá a realizar un ejemplo:

1. Un almacén cuenta con 3000 ítems en su inventario los mismos que se han clasificado según el sistema ABC, tal como se indica en la Tabla 7.

**Tabla 7: Sistema de clasificación ABC y conteo cíclico del inventario**

<b>Tipo</b>	<b>Cantidad de productos según clasificación</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Inversión</b>	<b>Porcentaje</b>
A	10	20%	\$ 116.545,00	70%
B	15	30%	\$ 31.593,00	19%
C	25	50%	\$ 18.975,00	11%
Total	50	100%	\$ 167.113,00	100%

Fuente: Administración de almacenes y control de inventarios. 2014. Enciclopedia virtual.  
Elaborado por: Paola Astudillo

2. Como se puede ver en la Tabla 7, 600 partidas del inventario son consideradas tipo A. A las partidas clasificadas como tipo A se asigna 20 días hábiles (un mes) para su conteo por lo tanto se requiere contar 30 partidas por día para cumplir con el inventario físico de la clasificación A.

3. De acuerdo a la clasificación se tiene 900 partidas de tipo B, mismas que se asigna 60 días hábiles (tres meses) para su conteo, por lo tanto se requiere contar 15 partidas por día para cumplir con el conteo físico de las partidas de clasificación B.
4. De igual manera a las 1500 partidas restantes consideradas de tipo C, se asigna 120 días hábiles para su conteo, por lo tanto, se requiere contar 13 partidas por día para cubrir el conteo físico del total de este grupo.
5. Es importante recalcar que para las partidas de tipo C, si se multiplica el número de partidas que se contarán por día por el total de días asignados para su conteo,  $13 \times 120 = 1560$ , se obtiene como resultado un excedente de 60 partidas, sobre las 1500 de esta clasificación. Los excedentes de partidas no se contarían y ese tiempo disponible sería asignado para realizar los respectivos ajustes e investigación de las irregularidades en caso de que se requiera.
6. Una vez que se concluya el conteo por cada clasificación, se iniciará uno nuevo de forma inmediata y en la misma modalidad, de esta manera los administradores del almacén podrán llevar un mayor control y reaccionar de forma inmediata ante las diferencias de inventarios en caso de existir.

#### **1.2.6.3 El sistema justo a tiempo (JIT)**

Reyes (2009) plantea que el sistema justo a tiempo o por sus siglas en inglés “Just in Time” es una filosofía de producción enfocada en la demanda. Este tiene como objetivo reducir al mínimo la inversión en inventario, eliminar los desperdicios, aumentar la calidad a través de la mejora continua y colocar en el mercado los productos justo en el momento requerido y en la cantidad solicitada.

El correcto funcionamiento de un sistema justo a tiempo ofrece ventajas competitivas a la organización para ello es de gran importancia que el proveedor y el comprador trabajen juntos hacia un mismo objetivo de eliminar desperdicios y optimizar los costos. Por consiguiente, para alcanzar lo expuesto se requiere conocer los elementos que intervienen en el sistema, mismos que fueron planteados por Heizer y Render (2015), y se detallan a continuación:

- **Proveedores**

Es importante que los proveedores se encuentren comprometidos con la organización, manteniendo precios competitivos, la mejor calidad en sus productos y cumpliendo con los tiempos de entrega previstos.

Sin embargo, existen factores que preocupan a los proveedores al momento de realizar negociaciones, por ejemplo: el despacho frecuente de lotes pequeños representa una serie de gastos para los proveedores según la ubicación del cliente. Así mismo, muchos proveedores planifican su producción en grandes lotes con el fin de reducir costos; por lo que entregar al cliente en lotes pequeños implicaría asumir los costos de almacenamiento por parte de los proveedores.

Es por ello que el sistema justo a tiempo requiere una asociación estratégica a largo plazo entre proveedores y clientes para conseguir una operación eficiente.

- **Layout o diseño de células de trabajo**

Una célula de trabajo es un conjunto de máquinas y operarios que tienen un mismo objetivo en un área determinada, estas se conforman para fabricar un producto en específico o una serie de productos similares. Las células de trabajo tienen como objetivo reducir costos, aumentar la productividad y calidad y promover el trabajo en equipo (Haysman, 2016).

El sistema justo a tiempo trabaja en base a células de trabajo ya que estas permiten reducir tiempos y movimientos al ubicar estratégicamente a los materiales, máquinas y personas. Como consecuencia de la reducción de distancias de los desplazamientos la empresa aprovecha toda su planta productiva de una manera eficiente, eliminando la posibilidad de almacenar inventario no deseado debido a los espacios reducidos, por lo tanto, los materiales deberán estar en constante movimiento para lograr que exista un correcto flujo de la operación.

- **Inventario**

El sistema justo a tiempo requiere el mínimo nivel de inventario para su óptimo funcionamiento, es decir, el inventario justo a tiempo está programado para que la cantidad de materiales requerida llegue justo en el momento en el que se necesita para la producción.

Sin embargo, al reducir el inventario aparecerán problemas en el proceso productivo que antes se mostraban ocultos, por ejemplo: la cantidad de desperdicios, la demora en la preparación del pedido de compra u orden de producción, retrasos en las entregas, problemas de calidad y tiempos ociosos en el proceso de producción. Conforme surjan cada uno de estos problemas la

dirección debe tomar acciones para eliminarlos teniendo la oportunidad también de reducir sus costes.

El justo a tiempo está basado en la producción de lotes pequeños con la más alta calidad. Por consiguiente, este sistema requiere un flujo de trabajo eficaz y eficiente para lo cual se debe mejorar la circulación de materiales y reducir los tiempos tanto en la colocación del pedido como en la preparación de la orden de producción, esto permite a la empresa aumentar la productividad y reducir la inversión en inventario.

- **Programación**

El éxito de la programación está basada en la comunicación, la empresa requiere canales de comunicación eficaces dentro de la organización y con sus proveedores externos. Es importante que los proveedores conozcan la programación para cumplir con los tiempos de aprovisionamiento previstos y a su vez la empresa debe cumplir con la misma para no incurrir en costos indebidos, por lo tanto, el sistema justo a tiempo busca que no existan desviaciones o cambios en la programación establecida con el fin de satisfacer la demanda del día.

El sistema justo a tiempo trabaja conjuntamente con el sistema kanban. Kanban viene del japonés que significa tarjeta la cual da una señal cuando se requiere producir un siguiente contenedor de material, es decir, los operarios reciben la autorización de producir únicamente cuando una tarjeta kanban se ha colocado en un contenedor de piezas, de ahí que el número y tamaño de los contenedores define la cantidad de inventario requerido.

El tamaño de un contenedor dependerá del tamaño del lote de producción y la cantidad de contenedores se calcula tomando en cuenta el tiempo requerido para producir un contenedor y el stock de seguridad para afrontar la incertidumbre. A continuación se presenta la fórmula para calcular el número de contenedores (kanbans) necesarios.

$$\text{Número de contenedores (Kanbans)} = \frac{\text{Demanda durante el plazo de producción} + \text{Stock de seguridad}}{\text{Tamaño del contenedor}}$$



- **Mantenimiento preventivo**

Un programa diario de mantenimiento preventivo de maquinaria, herramientas e infraestructura en el que involucre a todos los operarios permite que el sistema justo a tiempo funcione de una manera eficaz, evitando desviaciones en el programa de producción y por lo tanto cumpliendo con todos los pedidos de los clientes en los tiempos previstos.

- **Calidad**

El sistema justo tiempo se basa en la calidad del producto y propone algunos requisitos para su control:

1. La producción de lotes pequeños permite detectar a tiempo productos defectuosos y por lo tanto repararlos de forma inmediata. Esto permite un mayor control sobre las unidades producidas siempre que se desarrollen sistemas de alerta al detectar un defecto y se de una retroalimentación oportuna a las partes involucradas.
2. La retroalimentación también puede darse con proveedores externos al recibir artículos con problemas de calidad, de esta manera el proveedor levantará las acciones correctivas pertinentes para cumplir con los requisitos de calidad establecidos.
3. Se requiere el compromiso del personal encargado del aseguramiento de la calidad, tanto del comprador como del proveedor, en el cumplimiento de sus funciones.
4. La empresa y los proveedores requieren utilizar un control estadístico de procesos y listas de verificación de la calidad sobre todas las unidades producidas y no sobre lotes por muestreo.

- **Trabajadores**

El sistema justo a tiempo promueve la mejora continua, esto implica, potenciar las competencias y habilidades de los trabajadores. La inversión que la empresa realice en la formación de sus operarios debe tener un enfoque multifuncional con el fin de mejorar la productividad en el puesto de trabajo, de esta manera la organización no solo fomentará la mejora continua de sus procesos sino también el logro de metas personales de cada uno de sus colaboradores.

- **Compromiso**

Para asegurar que la programación basada en el sistema justo a tiempo se cumpla es de gran importancia que exista el apoyo por parte de los directivos, trabajadores y proveedores quienes también son las personas involucradas en el cumplimiento de los estándares de calidad y en lograr un alto índice de satisfacción del cliente.

Como se puede ver, el sistema justo a tiempo elimina toda actividad que no brinda un valor agregado al producto, aumenta la productividad eliminando desperdicios, se enfoca en la mejora continua de procesos y la calidad, reduce costos asociados con el inventario y la producción y satisface la demanda de los clientes en los tiempos previstos, factores que permiten a la organización obtener ventajas competitivas en el mercado.

#### **1.2.6.4 Método de la línea roja**

Es un método de control que consiste en dibujar una línea roja en el lugar donde se almacena el inventario, es decir, las empresas determinan su punto de reorden cuando el inventario ha llegado al nivel de la línea roja.

#### **1.2.6.5 Método de dos gavetas**

Llamado también el control de inventarios de dos contenedores, este método trabaja junto con el sistema ABC, el cual controla los artículos de tipo C. Consiste en almacenar los productos en dos contenedores y se coloca una nueva orden cuando uno de los dos queda vacío (Gitman, 2007).

#### **1.2.6.6 Técnica de sistematización**

Es un sistema computarizado en el cual se asignan códigos a los artículos del inventario para ser ingresados a las bodegas digitales. El sistema controla las entradas y salidas de los productos y proporciona información oportuna y exacta del stock disponible, cuando la cantidad de un artículo ha llegado a su nivel mínimo, el programa envía automáticamente una orden de compra al proveedor quien está conectado al sistema de la organización.

#### **1.2.6.7 Técnica electrónica**

Consiste en colocar un dispositivo magnético y un código de barras a cada producto que ingresa al inventario, esta técnica es muy utilizada en supermercados,

tiendas por departamentos y almacenes que cuentan con una gran cantidad de productos en stock.

La técnica electrónica permite a las empresas controlar la salida no autorizada de la mercadería de la siguiente forma; cuando un artículo llega a caja para ser vendido, este debe pasar por una banda magnética que desactiva el dispositivo y a su vez registra la salida del inventario caso contrario se activa una alarma que es enviada al departamento de seguridad como alerta de que dicho artículo está saliendo del almacén sin autorización. Esta técnica permite también a la empresa contar con información oportuna y exacta de los saldos disponibles y por lo tanto, tomar decisiones acertadas en cuanto al manejo y control de los inventarios.

### **1.3 Gestión de inventarios**

#### **1.3.1 Definición**

La gestión de inventarios es la administración, planificación y control de los materiales o productos destinados para la producción o para la venta, en la cual se aplican métodos y estrategias con el fin de alcanzar una rentabilidad de la inversión realizada en los mismos y a su vez permite evaluar las entradas y salidas de dichos productos (Reyes, 2009).

#### **1.3.2 Importancia de la gestión de inventarios en las empresas comerciales**

La gestión de stocks permite conocer con mayor precisión el comportamiento de la rotación de los productos y por lo tanto tomar decisiones sobre la cantidad que se debe ordenar y cuándo se debe colocar el pedido con el fin de mejorar los tiempos de respuesta al cliente y minimizar los costos asociados con el inventario.

Es importante conocer la rotación que tiene cada uno de los productos del almacén, el comportamiento normal de un artículo es que vaya disminuyendo en el menor tiempo posible por una venta realizada, caso contrario se puede tomar la decisión de reducir la cantidad ordenada o eliminar dicho artículo del almacén. Por consiguiente, la organización debe realizar un análisis del movimiento de los productos con el fin de adquirir y mantener en stock las cantidades requeridas para atender la demanda de los clientes.

Entonces, el objetivo de la gestión de inventarios es conseguir el equilibrio entre los productos disponibles en stock y la demanda, reduciendo los costos totales

asociados con el inventario, satisfaciendo los requerimientos de los clientes de forma oportuna y por lo tanto alcanzando el objetivo de ventas establecido.

Según Reyes (2009) y Zapata C. (2014) una gestión de inventarios eficaz y eficiente se logra realizando las siguientes actividades:

- **Análisis del comportamiento de stocks**

Se debe analizar si la empresa ha definido los procedimientos para controlar las entradas y salidas de la mercadería, es decir en el momento de la recepción y venta del producto. Una vez definido los procedimientos, se procede a realizar auditorías periódicas a través de una toma física de inventarios para confrontar la información de los registros contables con las existencias físicas.

Al contar con una información exacta tanto en los registros como en el inventario físico, la empresa puede determinar con precisión cuál fue la rotación que presentó cada uno de los productos del almacén en un determinado periodo de tiempo, es decir, se puede conocer el comportamiento de la demanda de los productos.

En las empresas comerciales el nivel de stock de un producto tiende a llegar a cero, por lo que es importante determinar el momento en el que se debe colocar una nueva orden al proveedor con el fin de reabastecer el almacén y evitar la falta de stock. Por lo tanto, el ciclo del inventario corresponde al periodo desde el momento en que se receipta la mercadería en almacén hasta el momento en que esta se acaba ó llega al nivel mínimo determinado e ingresa nuevamente un pedido de mercadería al inventario.

- **Determinar la cantidad a ordenar**

La empresa debe definir la cantidad de unidades que se van a adquirir en un determinado periodo de tiempo a través de la colocación de una orden de compra al proveedor.

- **Determinar el tiempo de reposición o de entrega**

Es importante que las empresas comerciales determinen el tiempo de reposición o reabastecimiento, es decir, el tiempo comprendido entre la preparación del pedido hasta la recepción de la mercadería en almacén.

- **Conocer la demanda de los productos en el mercado**

La demanda es la cantidad de unidades requeridas por el cliente en un determinado momento. Cuando existen artículos disponibles en stock, el consumo será igual a la demanda, caso contrario se dará una ruptura de inventario durante el tiempo que no se disponga del producto en almacén, presentando una demanda mayor al consumo.

- **Definición de una política de inventario**

Es importante que la empresa establezca por escrito los lineamientos sobre la cantidad que se debe ordenar, cuándo se debe colocar el pedido y la forma en que se ubicará cada uno de los artículos en el almacén al momento de su recepción.

De ahí parte la importancia de evaluar el comportamiento de la demanda y la estrategia aplicada por la organización para realizar dicha política.

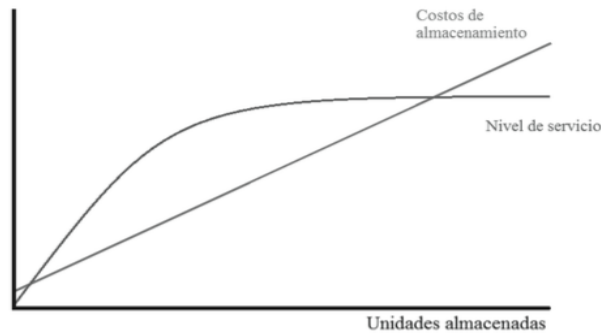
- **Nivel de servicio**

Dentro del contexto de la gestión de inventarios, el nivel de servicio puede ser medido de dos maneras:

- a) La relación cliente-empresa, es decir, el grado de satisfacción que tiene el cliente por haber cubierto sus requerimientos de compra en el momento oportuno; y por otra parte, lo que el cliente piensa acerca del servicio recibido en la organización.
- b) La disponibilidad de los productos en stock en el momento que el cliente lo requiera.

Sin embargo, la empresa debe determinar el equilibrio entre la disponibilidad de los productos y el nivel de servicio que debe ofrecer ya que a medida que la disponibilidad del producto incrementa el nivel de servicio también es mayor, sin embargo, llegará un punto en donde la disponibilidad no tenga mayor influencia sobre el nivel de servicio incurriendo en costos indebidos por el mantenimiento del inventario, tal como se presenta en la Ilustración 4.

#### Ilustración 4: Comportamiento de los costos de almacenamiento y el nivel de servicio en relación a las unidades disponibles.



Fuente: Fundamentos de la gestión de inventarios. 2014. Centro Editorial Esumer.

#### 1.3.3 Clasificación de los inventarios según la logística o provisión.

Dentro de la gestión de inventarios se considera una clasificación de los mismos en relación a su logística y aprovisionamiento que dependerá de las operaciones de cada empresa. Sierra et al. (2014) y Reyes (2009) proponen los siguientes:

- **Inventarios de seguridad**, llamado buffer de seguridad, es el inventario extra que se mantiene en almacén con el fin de soportar las fluctuaciones de la demanda o errores de estimación de la misma. También es generado para atender las variaciones de los tiempos de entrega por parte de los proveedores o recepción de artículos de mala calidad.
- **Inventario en tránsito**, hace referencia al inventario que está siendo trasladado desde su lugar de producción hasta su destino final.
- **Inventarios cíclicos**, son inventarios generados por lotes de producción y enviados al siguiente proceso.
- **Inventarios estacionales**, son aquellos generados dependiendo de la estación o periodo de tiempo determinado en que se presenta la demanda de los productos.
- **Inventario de previsión**, son aquellos generados para cubrir un requerimiento futuro específico. La diferencia con el inventario de seguridad está en que la previsión se relaciona directamente con la certeza de que se va a cubrir una necesidad.

### **1.3.4 Costos asociados con el inventario**

Guerrero (2009) y Zapata C. (2014) proponen los siguientes costos asociados con el manejo del inventario:

a) Costos de mantenimiento

Es el costo generado en el momento de almacenar un producto. Los costos de mantenimiento comprenden: el costo del capital inmovilizado, pago de intereses, arriendo o almacenaje, obsolescencia, salarios del personal que administra el inventario, seguros e impuestos y servicios públicos.

b) Costos de ordenamiento

Es el costo generado por la preparación y la colocación de una orden de compra. Estos costos comprenden: preparación de la orden, transporte, recepción, descarga de la mercadería, control de calidad y ubicación de los productos en almacén.

c) Costos por faltante de inventario

Costos generados por no contar con productos disponibles en stock. Costos relacionados con: la pérdida de ventas actuales y futuras, pérdida de la imagen corporativa e interrupción de la producción.

d) Costo del producto

Es el valor cobrado por el proveedor por cada unidad adquirida. En el caso de empresas industriales es el costo total de producción.

### **1.3.5 Modelos de gestión de inventarios**

Heizer y Render (2015) proponen los siguientes modelos de gestión de inventarios que permiten a las empresas tomar decisiones sobre la cantidad que se debe ordenar y cuándo se debe colocar el pedido con el fin de mejorar los tiempos de respuesta al cliente y minimizar los costos totales asociados con el inventario.

#### **1.3.5.1 Modelos de inventarios con demanda independiente**

Los modelos de inventarios con demanda independiente como su nombre lo indica son aplicados en productos cuya demanda no depende de la demanda de otros artículos, es decir, la demanda del “artículo x” no depende de la demanda del “artículo z”. Por el contrario, la demanda es dependiente cuando es posible calcular los componentes de un producto final, siendo todos estos estos indispensables para la

producción, es decir, dependen uno del otro para cumplir con la planificación prevista (Heizer & Render, 2015).

Estos modelos suponen que la demanda es constante y conocida y se clasifican en:

- Cantidad económica de pedido
- Modelo de descuento por cantidad

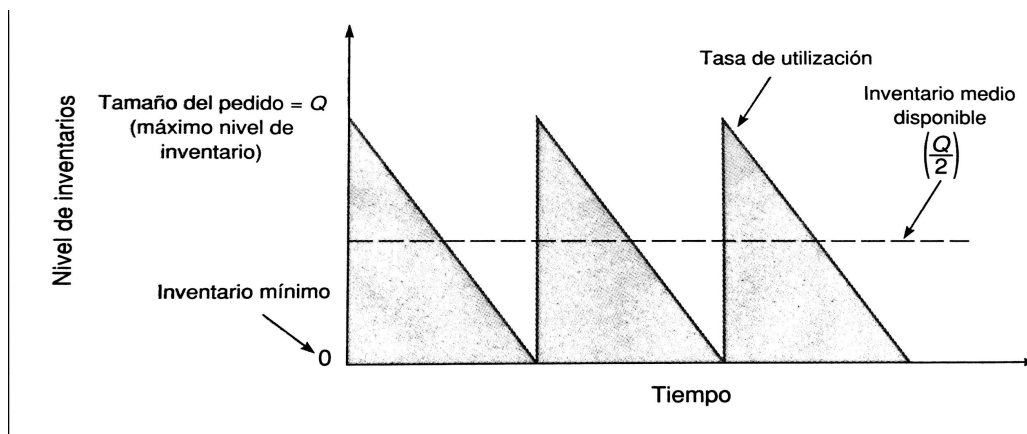
### 1.3.5.1.1 Cantidad económica de pedido (EOQ)

El modelo de la cantidad económica de pedido o por sus siglas en inglés *Economic Order Quantity* (EOQ) parte de los siguientes supuestos:

- La demanda se conoce con certeza.
- Las órdenes llegan cuando se esperan.
- Consumo uniforme de inventario.
- Los costos generados en este modelo son: costos de mantenimiento y costos de ordenamiento.
- Las roturas de inventario se evitan únicamente si el tiempo de reposición se da conforme a lo establecido.

A partir de estos supuestos, en la Ilustración 5 se muestra el consumo del inventario a lo largo del tiempo, en donde  $Q$  es la cantidad de unidades que se pide y se recibe con cada orden de compra, es así, que el nivel de inventario pasa de 0 a  $Q$  unidades cada vez que se receipta un pedido. Por consiguiente, al conocer la demanda con certeza el inventario se consume de manera uniforme a lo largo del tiempo.

**Ilustración 5: Consumo del inventario a lo largo del tiempo**

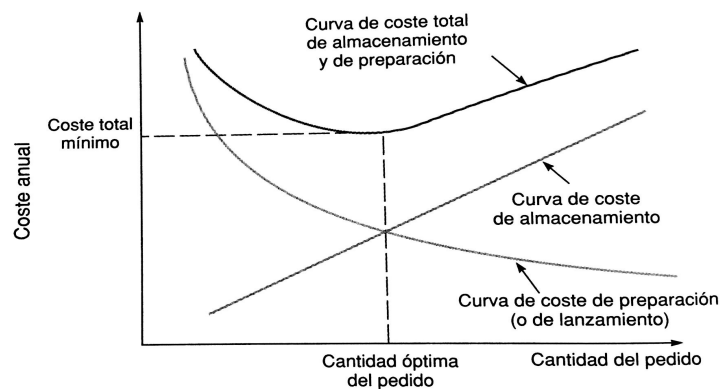


Fuente: Dirección de la producción y operaciones. Decisiones tácticas. 2015. Pearson Educación.



Como se mencionó, los costos que intervienen en el modelo EOQ son los costos de mantenimiento y costos de ordenamiento por lo que la suma nos dará como resultado el costo total del inventario. El objetivo de este modelo es minimizar dicho costo total para lo cual se requiere encontrar la cantidad óptima de pedido,  $Q^*$ , en donde el costo total de mantenimiento es igual al costo total de ordenamiento, como se muestra en la Ilustración 6.

**Ilustración 6: Costo total con respecto a la cantidad del pedido Q**



Fuente: Dirección de la producción y operaciones. Decisiones tácticas. 2015. Pearson Educación.

Las variables a utilizar para determinar la cantidad del pedido,  $Q^*$ , son las siguientes:

$Q$  = Número de unidades por pedido

$Q^*$  = Cantidad óptima de unidades por pedido (EOQ)

$D$  = Demanda anual de unidades de un artículo

$S$  = Costo de ordenamiento por pedido

$C$  = Costo unitario del producto

$h$  = Costo porcentual de mantener un ítem en inventario anualmente

A continuación, se detallan los pasos a seguir para encontrar el valor de  $Q^*$ :

1. Calcular los costos de ordenamiento mediante la fórmula:

$$\text{Costo de ordenamiento anual} = \frac{\text{Demanda anual}}{\text{Número de unidades por pedido}} \times \text{Costo de ordenamiento por pedido}$$

$$\text{Costo de ordenamiento anual} = \frac{D}{Q} S$$

2. Calcular los costos de mantenimiento mediante la fórmula:

$$\text{Costo de mantenimiento anual} = (\text{Nivel medio de inventario}) \times (\text{Costo de mantenimiento por unidad al año})$$

$$\text{Costo de mantenimiento anual} = \frac{\text{Cantidad de pedido}}{2} \times (\text{Costo \% de mantener un inventario anualmente}) \times (\text{Costo unitario del producto})$$

$$\text{Costo de mantenimiento anual} = \frac{Q}{2} h C$$

3. Igualar los costos de mantenimiento y ordenamiento

$$\frac{D}{Q} S = \frac{Q}{2} h C$$

4. Obtener la cantidad óptima de pedido despejando la ecuación

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{hC}}$$

Entonces, en base a las variables descritas anteriormente el costo total anual del inventario (CTI) se expresa como:

$$\text{Costo total del inventario} = \text{Costo de ordenamiento} + \text{Costo de mantenimiento}$$

$$\text{CTI} = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} h C$$

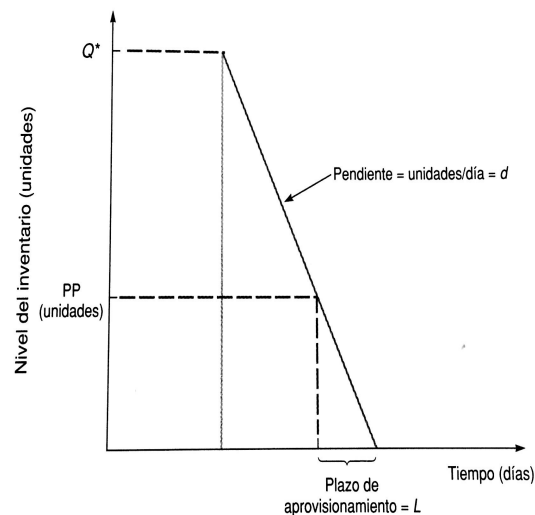
El modelo EOQ también permite conocer el número esperado de pedidos a realizar en un año y el tiempo esperado entre pedidos, para lo cual se utiliza las siguientes fórmulas de cálculo:

$$\text{Número esperado de pedidos} = N = \frac{\text{Demanda}}{\text{Cantidad del pedido}} = \frac{D}{Q^*}$$

$$\text{Número esperado entre pedidos} = T = \frac{\text{Número de días laborables al año}}{N}$$

Una vez determinada la cantidad óptima del pedido, se procede a analizar cuándo se debe colocar la orden. Para ello hay que tomar en cuenta el tiempo que transcurre entre el lanzamiento del pedido y la recepción de la mercadería en almacén, llamado plazo de aprovisionamiento, con el fin de determinar el punto de reorden, el mismo que hace referencia al nivel de inventario en el cual se coloca una nueva orden de compra para reabastecer el almacén, tal como se puede ver en la Ilustración 7.

### Ilustración 7: Curva del punto de pedido o de reorden



Fuente: Dirección de la producción y operaciones. Decisiones tácticas. 2015. Pearson Educación.

La fórmula para calcular el punto de reorden (PR) es la siguiente:

$$\text{PR} = (\text{Demanda al día}) \times (\text{Plazo en días para un nuevo pedido})$$
$$\text{PR} = d \times L$$

Donde la demanda por día (d) se calcula mediante la ecuación:

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

#### 1.3.5.1.2 Modelo de descuento por cantidad

Este modelo parte del hecho que muchos proveedores tienen una política de descuento por cantidad comprada, es decir, establecen una lista de precios en donde ofrecen descuentos por una mayor cantidad adquirida de productos. Sin embargo, antes de tomar la decisión de adquirir la mayor cantidad con el fin de obtener el mejor descuento es importante saber que el costo total del inventario podría no reducir, debido a que mientras mayor sea la cantidad adquirida el costo del mantenimiento también aumentará. Por lo tanto, el modelo de descuento por cantidad busca encontrar el equilibrio entre la disminución en el costo del producto y el aumento en el costo de almacenamiento.

La fórmula del costo total del inventario (CTI) según el modelo es:

$$\text{CTI} = \text{Costo de ordenamiento} + \text{Costo de mantenimiento} + \text{Costo del producto}$$

$$\text{CTI} = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} h C + C D$$

Donde:

Q = Número de unidades por pedido

D = Demanda anual en unidades

S = Costo de ordenamiento por pedido

C = Costo unitario del producto

h = Costo porcentual de mantener un ítem en inventario anualmente

Con el fin de obtener la cantidad óptima de pedido  $Q^*$ , se requiere utilizar la siguiente fórmula en cada uno de los rangos de descuento por cantidad según la tabla establecida por los proveedores:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{hC}}$$

Una vez obtenido los valores  $Q^*$ , se procede a utilizar la ecuación del costo total del inventario con cada uno de estos valores. El valor  $Q^*$  seleccionado será el que de cómo resultado el menor costo total, esta será la cantidad que la empresa debe adquirir para minimizar los costos totales del inventario.

### 1.3.5.2 Modelos probabilísticos y stock de seguridad

El modelo probabilístico está basado en el supuesto que la demanda de un producto no se conoce y para determinar la misma se aplica una distribución de probabilidad.

Toda empresa que se enfrenta a una demanda incierta debe determinar la probabilidad de una ruptura de inventario, con ello puede proteger y medir el nivel de servicio adecuado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de servicio} = (1 - \text{Probabilidad de rotura de inventario})$$

Es un hecho que la incertidumbre en la demanda de un producto aumenta la probabilidad de una ruptura de stock. Sin embargo, este modelo sugiere contar con un inventario de seguridad para reducir la posibilidad de ocurrencia de esta ruptura. En esta ocasión, la fórmula del punto de reorden incluirá el inventario de seguridad como se presenta a continuación:

$$PR = d \times L + ss$$

Donde

PR = Punto de reorden

d = Demanda diaria

L = Plazo de entrega de un pedido en días

ss = Inventario de seguridad

El objetivo de toda empresa es encontrar el nivel de inventario de seguridad donde la suma de los costos de ruptura o de pérdida de ventas y los costos de mantenimiento de ese inventario extra de como resultado el menor costo total. Se puede calcular el costo de ruptura para cada nivel de inventario de seguridad establecido mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Costo anual de rotura de stock} = \frac{\text{La probabilidad del nivel de demanda durante el plazo de aprovisionamiento} \times \text{El costo de rotura de stock}}{\text{Unidad} \times \text{El número de pedidos al año}}$$

En el caso que no sea posible determinar el costo de ruptura, la ecuación para determinar el inventario de seguridad es la siguiente:

$$\text{Inventario de seguridad} = ss = Z\sigma_{dLT}$$

Donde:

Z= Número de desviaciones estándar.

$\sigma_{dLT}$ = Desviación estándar de la demanda en el plazo de aprovisionamiento.

#### 1.3.5.2.1 Otros modelos probabilísticos

Heizer y Render (2015) plantean otros modelos probabilísticos que son aplicables según las siguientes situaciones que se presentan en el mercado:

- Demanda variable y plazo de aprovisionamiento constante
- Plazo de aprovisionamiento variable y demanda constante
- Demanda variable y plazo de aprovisionamiento variable

Es importante mencionar que cada uno de estos modelos requiere una fórmula diferente para determinar el punto de reorden.

## **Conclusiones**

- Los métodos de control y gestión de inventarios tienen un mismo objetivo: conocer el comportamiento de la rotación del inventario, minimizar los costos totales relacionados con el mismo y determinar la cantidad óptima de artículos que se debe adquirir con el fin de alcanzar una rentabilidad de la inversión realizada y dar una respuesta inmediata a los requerimientos de los clientes.
- Los sistemas de control de inventarios monitorean las entradas y salidas de los artículos proporcionando información confiable y exacta sobre los productos almacenados y la rotación de los mismos. También permiten tomar decisiones acerca de la ubicación estratégica que debe ocupar cada producto para mantener un orden y asegurar una planificación adecuada dentro del almacén.
- Para lograr un mayor control interno se debe confrontar la información proporcionada por los registros contables con el inventario físico de manera periódica.
- Los modelos de gestión de inventarios están dirigidos a conocer el comportamiento de la demanda de los productos para tomar decisiones sobre la cantidad óptima de pedido y el punto de reposición para abastecer el almacén con el fin de ofrecer un alto nivel de servicio a los clientes.
- Toda empresa comercial que se enfrenta a una demanda incierta debe contar con un inventario de seguridad el cual reduce la posibilidad de ocurrencia de una rotura de stock.

## **CAPÍTULO II**

# **APROXIMAR UN MODELO DE CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA REPUESTOS DE MOTOCICLETAS**

### **Introducción**

El presente capítulo tiene como objetivo definir y proponer un modelo de control y gestión de inventarios para las empresas comercializadoras de repuestos de motocicletas. Según la investigación realizada en el Capítulo I, los inventarios requieren ser controlados de acuerdo a la operación del negocio, es así que las empresas que comercializan repuestos mantienen una gran cantidad de ítems en almacén y requieren monitorear el movimiento de cada uno de los artículos con el fin de conocer su rotación y rentabilidad obtenida. Por otra parte, para definir un modelo de gestión de inventarios en este tipo de empresas se requiere evaluar el comportamiento de la demanda y el plazo de entrega de los proveedores, factores que influyen en la cantidad de pedido y el inventario de seguridad que la empresa debe determinar para minimizar los costos del inventario y a su vez no perder ventas por falta de productos en stock.

### **1.1 Empresas comercializadoras de repuestos para motocicletas**

Las empresas comercializadoras de repuestos para motocicletas mantienen en sus almacenes una gran cantidad de partes y piezas con el fin de satisfacer los requerimientos de los consumidores de forma oportuna. La venta de repuestos es una de las actividades esenciales dentro de la industria de motocicletas ya que representan un alto nivel de servicio postventa para las diferentes marcas que se comercializan en el país.

A medida que la demanda de motocicletas aumenta, considerándolo como un medio de transporte cómodo y eficiente para llegar a cualquier destino, la demanda de repuestos también incrementa, es por eso que el propietario de motocicleta siempre se sentirá respaldado cuando existen repuestos disponibles en el mercado ya sea para reparar un daño o para dar mantenimiento al vehículo.

Por consiguiente, debido a la gran cantidad de ítems que manejan las empresas comercializadoras de repuestos para motocicletas, estas requieren planificar, organizar y controlar sus inventarios a través de un modelo de gestión y control con el fin de



conseguir la rentabilidad esperada. Es importante mencionar que la competencia del sector de repuestos es cada vez más fuerte y los consumidores se inclinan por empresas que cuentan con los productos en el momento que ellos requieren, brindándoles una atención rápida, oportuna y al mejor precio.

## **1.2 Definición de un sistema de control de inventarios**

Toda empresa comercializadora de repuestos de motocicletas para un control eficaz y eficiente del nivel de inventarios requiere contar con un sistema de inventario perpetuo que permita obtener información oportuna y exacta sobre las entradas y salidas de los productos con el fin de obtener el costo de ventas y el margen de utilidad generado por las ventas. A su vez, requiere definir un sistema de valoración de inventarios, siendo este el método promedio ponderado para llevar un registro detallado de los movimientos, costos y saldos de cada uno de los productos.

En cuanto al sistema de control de inventarios, se propone aplicar el sistema de Clasificación ABC conjuntamente con el método de conteo cíclico o rotativo en las empresas comercializadoras de repuestos, por las siguientes razones:

- El sistema de clasificación ABC permite clasificar los repuestos según su importancia y valor para definir políticas de control sobre los mismos reduciendo tiempos, esfuerzos y costos relacionados con el inventario.
- Monitorea el almacenamiento y movimiento de los artículos con el fin de realizar un análisis periódico de la rotación y tomar decisiones en cuanto a su adquisición y venta.
- Proporciona lineamientos de ubicación estratégica de los productos según el grado de supervisión y control que requieran.
- El método de conteo cíclico planifica conteos físicos de cada una de las partidas del inventario y según el tipo de clasificación se asigna intervalos de tiempo para su conteo. Esto permite confrontar las existencias físicas con los registros contables, obteniendo un mayor control sobre las mismas y levantando acciones correctivas sobre las diferencias presentadas.

### 1.2.1 El sistema de clasificación ABC

En el caso de las empresas comercializadoras de repuestos se utilizará el sistema de clasificación por valor total, tal como se presentó en el Capítulo I, ejemplo del numeral 1.2.6.1 Sistema de clasificación ABC.

El lineamiento a seguir en las empresas comercializadoras se presenta en la Tabla 8:

**Tabla 8: Estructura de clasificación ABC en una empresa comercializadora de repuestos para motocicletas**

<b>Clasificación tipo</b>	<b>Cantidad de productos según clasificación</b>	<b>Porcentaje definido</b>	<b>Inversión en dólares</b>	<b>Porcentaje</b>
A	Cantidad de artículos según clasificación tipo A	20%	Inversión artículos de tipo A	% de inversión de artículos tipo A
B	Cantidad de artículos según clasificación tipo B	30%	Inversión artículos de tipo B	% de inversión de artículos tipo B
C	Cantidad de artículos según clasificación tipo C	50%	Inversión artículos de tipo C	% de inversión de artículos tipo C
Total	Cantidad total de artículos en el inventario	100%	Inversión total del inventario	100%

Elaborado por: Paola Astudillo

El procedimiento para clasificar el inventario según la Tabla 8, es el siguiente:

1. Definir un periodo de tiempo para el análisis, en este caso será, un año fiscal.
2. Obtener los costos totales de cada partida del inventario y ordenar de forma descendente en base a su valor total.
3. Los artículos de tipo A constituyen el 20% del total de artículos del inventario.
4. Los artículos de tipo B constituyen el 30% del total de artículos del inventario.
5. Los artículos de tipo C constituyen el 50% del total de artículos del inventario.
6. Definir políticas de supervisión y control según el tipo de clasificación.

### 1.2.2 Método de conteo cíclico

Una vez realizada la clasificación ABC, se procede a estructurar el método del conteo cíclico para cada artículo del inventario según su tipo, tal como se presenta en la Tabla 9:

**Tabla 9: Estructura del método de conteo cíclico en una empresa comercializadora de repuestos para motocicletas**

Tipo	%	No. de partidas		Conteo de partidas / Día	
A	20%	Total de partidas del inventario x 0,2 =	Total de partidas tipo A	Número de partidas tipo A/20 días =	Número de partidas que se requieren contar por día
B	30%	Total de partidas del inventario x 0,3 =	Total de partidas tipo B	Número de partidas tipo B/60 días=	Número de partidas que se requieren contar por día
C	50%	Total de partidas del inventario x 0,5 =	Total de partidas tipo C	Número de partidas tipo C/120 días =	Número de partidas que se requieren contar por día
Total	<b>100%</b>		<b>Total de partidas en el inventario</b>		<b>Total de partidas que se cuentan al día</b>

Elaborado por: Paola Astudillo

En base a la Tabla 9, se define la política de conteo cíclico aplicada a las empresas comercializadores de repuestos para motocicletas:

1. A las partidas clasificadas como tipo A se asigna 20 días laborables para su conteo.
2. A las partidas clasificadas como tipo B se asigna 60 días laborables.
3. A las partidas clasificadas como tipo C se asigna 120 días laborables.
4. Durante el conteo se realizará los respectivos ajustes de inventarios en el caso de existir diferencias y levantar acciones correctivas.

### 1.3 Construcción de supuestos del modelo de gestión

A continuación, se procede a analizar los factores que intervienen en las empresas comercializadoras de repuestos para motocicletas con el fin de determinar los supuestos del modelo:

- La demanda

La demanda de repuestos para motocicletas no se conoce con certeza, ya que se pueden presentar imprevistos como fallas o daños en las motocicletas que

se convierten en una necesidad instantánea para el consumidor de adquirir dicha pieza para reparar su vehículo. Sin embargo, existen consideraciones al momento de estimar la demanda de repuestos por ejemplo, el kilometraje en el que debe ingresar la motocicleta para un mantenimiento preventivo, la cantidad de motocicletas que circulan en el mercado, indicadores de fallas previstas y la vida útil de las partes y piezas que conforman la motocicleta.

- El tiempo de aprovisionamiento

En las empresas comercializadoras de repuestos el tiempo que transcurre desde la colocación de un nuevo pedido al proveedor hasta la recepción de la mercancía en el almacén no se conoce con certeza, es decir, no se puede determinar con exactitud el tiempo que tardará el proveedor en gestionar el pedido, debido a los siguientes factores:

- Al momento de recolectar los repuestos solicitados muchos fabricantes no cuentan con un stock disponible de partes y piezas de motocicletas, por lo que también están condicionados a comprar cantidades mínimas a otros fabricantes.
- Al no contar con stock disponible y requerir una cantidad mínima de compra, los fabricantes deben esperar a que otros compradores coloquen una orden similar de partes y piezas para iniciar la recolección.
- Además, durante la recolección debe existir una retroalimentación proveedor-cliente para asegurar que las partes y piezas de la motocicleta recolectadas por el proveedor sean las mismas solicitadas en la orden de compra. Esto ocurre debido a que algunos proveedores no cuentan con un catálogo de partes y piezas de la motocicleta codificado, como consecuencia se pueden generar confusiones.

- Nivel de servicio

Las empresas comercializadoras de repuestos requieren definir el nivel de servicio que desean dar a sus clientes tomando en cuenta que a mayor disponibilidad de productos mayor será el nivel de servicio, sin embargo, esto puede implicar costos más altos por mantenimiento del inventario. Para la construcción del supuesto del modelo de gestión se define el nivel de servicio en un 90%.

Por lo tanto, los supuestos para el modelo de gestión de inventarios en una empresa comercializadora de repuestos son los siguientes:

1. La demanda no se conoce con certeza, es variable y por lo tanto se estima a través de una distribución de probabilidad.
2. El tiempo de aprovisionamiento es variable y se estima a través de una distribución de probabilidad.
3. El nivel de servicio se establece en un 90%.
4. Se requiere un inventario de seguridad o reserva.
5. La información tanto de la demanda como del plazo de aprovisionamiento se evalúa en semanas.

#### 1.4 Definición de un modelo de gestión de inventarios

En base a la construcción de supuestos del modelo de gestión de inventario planteado para las empresas comercializadoras de repuestos de motocicletas, se propone utilizar el modelo probabilístico donde la demanda y el tiempo de aprovisionamiento son variables.

A continuación, se procede a estructurar el procedimiento para la aplicación del modelo:

1. Determinar y clasificar los costos asociados con el inventario
2. Determinar la demanda semanal media siguiendo una distribución normal.
3. Determinar la desviación estándar de la demanda.
4. Determinar el plazo de entrega medio siguiendo una distribución normal.
5. Determinar la distribución estándar del plazo de entrega.
6. Calcular la cantidad óptima de pedido utilizando las siguiente fórmula.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2\mu S}{hC}}$$

Donde:

$Q^*$  = Cantidad óptima de unidades por pedido

$\mu$  = Demanda semanal media en unidades

$S$  = Costo de ordenamiento por pedido

C = Costo unitario del producto

h = Costo porcentual de mantener un ítem en inventario por semana

- Definir el nivel de servicio, el cual dependerá del nivel de riesgo que la dirección está dispuesta asumir en caso de materializarse una rotura de inventario. En este caso se establece un nivel de riesgo del 90% con un nivel de rotura de inventario del 10%.

$$\text{Nivel de servicio} = (1 - \text{Probabilidad de rotura de inventario})$$

- Calcular el punto de reorden o pedido mediante la siguiente fórmula:

$$\text{PR} = (\text{Demanda semanal media} \times \text{Plazo de entrega medio}) + Z\sigma_{\text{dLT}}$$

Donde:

$Z\sigma_{\text{dLT}}$  = Inventario de Seguridad

Z = Número de desviaciones estándar normales

$\sigma_{\text{d}}$  = Desviación típica de la demanda semanal

$\sigma_{\text{LT}}$  = Desviación típica del plazo de entrega en semanas

$$\sigma_{\text{dLT}} = \sqrt{(\text{Plazo de entrega medio} \times \sigma_{\text{d}}^2) + (\text{Demanda semanal media})^2 \sigma_{\text{LT}}^2}$$

- Establecer una política de abastecimiento de mercadería: cuando el inventario llegue al nivel del punto de reorden se colocará una nueva orden de compra siempre por una misma cantidad.
- Calcular el costo total del inventario.

CTI = Costo de ordenamiento + Costo de mantenimiento + Costo del producto + Costo de inventario de seguridad

$$CTI = \frac{\mu}{Q^*} S + \frac{Q^*}{2} hC + C\mu + hC (Z\sigma_{dLT})$$

Donde:

CTI = Costo Total del Inventario

Q = Número de unidades por pedido

$\mu$  = Demanda semanal media en unidades

S = Costo de ordenamiento por pedido

C = Costo unitario del producto

h = Costo porcentual de mantener un ítem en inventario anualmente

$Z\sigma_{dLT}$  = Inventario de seguridad en unidades.

## Conclusiones

- El modelo de control de inventario propuesto para las empresas comercializadoras de repuestos es el sistema de clasificación ABC ya que permite ordenar y clasificar el inventario según su nivel de importancia e inversión y en base a ello se determinan políticas de control y supervisión para cada clasificación.
- La clasificación ABC permite también realizar un análisis periódico de la rotación que presenta cada una de las partidas y con ello tomar decisiones acerca de su adquisición y venta, así como de la ubicación que cada ítem deberá tener dentro del almacén.
- Junto con el sistema de clasificación ABC, se propone aplicar el método de conteo cíclico, en donde se planifican conteos físicos para cada una de las partidas del inventario asignando intervalos de tiempo según su clasificación. Este método permite a la empresa obtener un mayor control sobre el inventario ya que su objetivo es comprobar la exactitud de las existencias físicas frente a los registros y reaccionar de forma inmediata cuando se presentan diferencias.

- El modelo de gestión de inventario propuesto en la línea de repuestos para motocicletas es el modelo probabilístico, en donde tanto la demanda como el plazo de aprovisionamiento son variables.
- Este modelo supone que la demanda y el plazo de entrega por parte del proveedor no se conocen con certeza y por lo tanto se requiere aplicar una distribución de probabilidad.
- Al enfrentarse a una incertidumbre en la demanda y el plazo de aprovisionamiento es necesario que las empresas comercializadoras de repuestos cuenten con un inventario de seguridad para evitar roturas de stock y por consiguiente la pérdida en ventas.



## **CAPÍTULO III**

# **APLICACIÓN DEL MODELO DE CONTROL Y GESTIÓN DEL INVENTARIO A LA EMPRESA VYCAST CÍA. LTDA.**

### **Introducción**

El presente capítulo tiene como objetivo aplicar la propuesta del modelo de control y gestión del inventario planteado en el capítulo II a la empresa Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda. en la línea de repuestos para motocicletas. Para la aplicación del modelo se realizó una entrevista al personal encargado de administrar el almacén y gestionar las compras, así como también se recopiló información sobre el manejo y control del inventario con el fin de determinar la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden para abastecer el almacén manteniendo un nivel de servicio al cliente deseado.

### **3.1 Aspectos generales de la empresa VYCAST**

#### **3.1.1 Reseña histórica**

La empresa Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda. constituida el 22 de febrero de 2002, se dedica a la importación y comercialización de vehículos nuevos; importación, ensamblaje y comercialización de motocicletas y mototaxis, así como a la importación y comercialización de repuestos para motocicletas y vehículos.

Desde el inicio de sus actividades VYCAST ha conseguido la distribución exclusiva de varias marcas reconocidas de la República Popular de China tales como JAC, FOTON y DAYUN. A partir del año 2015 la compañía china DAYUN otorga la exclusividad a VYCAST para la comercialización de vehículos, camiones y cabezales a nivel nacional, marca que en la actualidad VYCAST enfoca su estrategia empresarial.

En el año 2003, la empresa inició la importación de motocicletas chinas con las marcas CHUNGLAN, JIANSHE y DAYANG en la modalidad CBU (Complete Built Up), es decir, las motocicletas se embarcan preensambladas desde su país de origen. De inmediato, DAYANG se posiciona en el mercado ecuatoriano convirtiéndose en un producto estrella al tener una alta demanda por su excelente calidad. En el año 2004, la empresa DAYANG otorga la distribución exclusiva a VYCAST para la

comercialización de sus diferentes modelos en el Ecuador, contrato que se encuentra en vigencia hasta el 2021.

Para el año 2005, VYCAST inicia la importación de motocicletas en la modalidad CKD (Complete Knock Down), que son embarcadas en partes y piezas colocadas en una caja permitiendo la importación de un mayor número de unidades por contenedor. La empresa inicia su planta de ensamblaje generando plazas de empleo. En el año 2013, el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) inicia la certificación de las ensambladoras en el país, ente que otorgó a VYCAST el permiso de ensamblaje el 09 de Septiembre de 2013 mediante Resolución No. 13 315.

En el año 2017, VYCAST fue la primera empresa en homologar e importar las mototaxis de pasajeros con marca VYCAST, que por disposición de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) únicamente pueden ser vendidas a cooperativas de transporte legalmente constituidas. A través de este producto, VYCAST ha conseguido generar un nuevo medio de transporte en la zona costera del Ecuador.

Para VYCAST el servicio postventa siempre ha sido uno de los procesos más importantes dentro de la organización ya que da un valor agregado a los productos que comercializa, es por ello que la empresa importa repuestos multimarca para vehículos y motocicletas lo cual permite alcanzar un alto nivel de satisfacción del cliente al atender sus requerimientos de forma inmediata.

### **3.1.2 Filosofía organizacional**

#### **3.1.2.1 Misión**

“VYCAST Cía. Ltda. es una empresa dedicada a la importación, ensamblaje y comercialización de vehículos y repuestos, que busca el deleite de sus clientes gracias a la excelente calidad en todos sus productos y servicios, promoviendo el uso de capital humano, materiales e insumos nacionales, y manejando los principales estándares de cuidado de medio ambiente.” (VYCAST Cía. Ltda., 2016)

#### **3.1.2.2 Visión**

“Pretendemos ser una empresa reconocida en el mercado por la calidad de nuestros productos, excelencia en el servicio, tecnología de punta, repuestos originales, personal calificado y la satisfacción generada en nuestros clientes, de manera que

podamos crecer y seguir aportando al desarrollo de nuestro país.” (VYCAST Cía. Ltda., 2016)

### **3.1.2.3 Política de calidad**

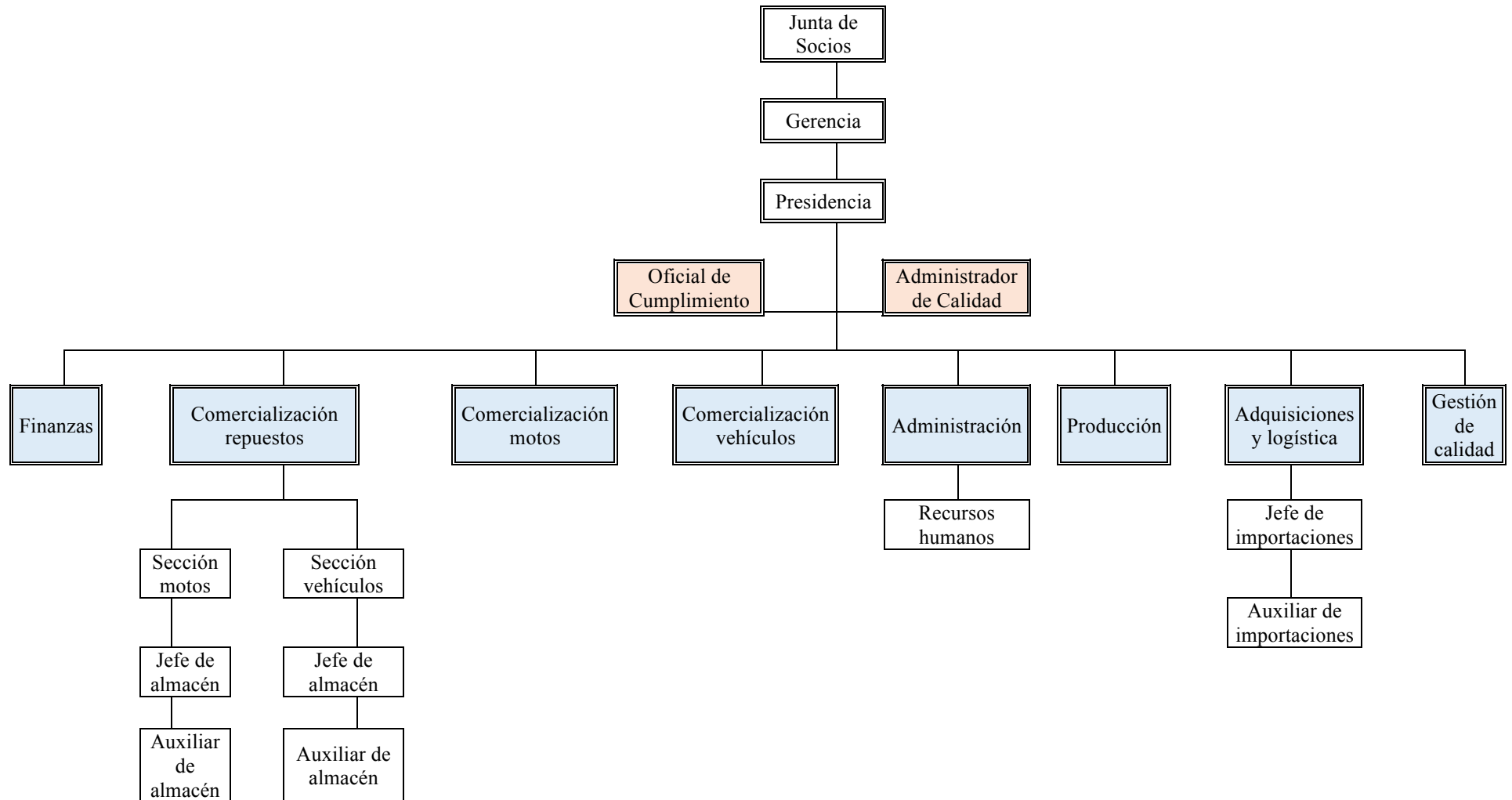
VYCAST Cía. Ltda. cuenta con la certificación de calidad ISO 9001:2015 la cual asegura que todos los procesos de la organización cumplan con los requisitos de las partes interesadas y se dirijan hacia una mejora continua con el fin de alcanzar los objetivos planteados.

La política de calidad de la empresa es:

“VYCAST Cía. Ltda. desea satisfacer las necesidades de nuestros clientes, cumpliendo con sus expectativas en cuanto a calidad y servicio postventa de nuestros productos, logrando un proceso productivo de ensamblaje eficiente y eficaz, con personal idóneo y tecnología de punta, comprometidos con las partes interesadas a la mejora continua y con el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.” (VYCAST Cía. Ltda., 2016)

### **3.1.3 Organigrama estructural**

## VYCAST CÍA. LTDA.



Fuente: Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda.  
Elaborado por: Paola Astudillo

## **3.2 Análisis en la línea de repuestos para motocicletas**

### **3.2.1 Diagnóstico de la situación actual**

El almacén de repuestos para motocicletas se encuentra en el edificio matriz VYCAST ubicado en la Av. España 17-97 y Ávila esquina, Cuenca. Desde este punto se realizan ventas al público y a distribuidores a nivel nacional principalmente en las zonas donde circulan motocicletas y mototaxis de las marcas DAYANG y VYCAST propias de la empresa. El almacén cuenta con 3528 ítems en inventario en el que se incluyen repuestos multimarca para los diferentes modelos comercializados.

VYCAST cuenta con un sistema de inventario perpetuo el cual permite obtener el costo de ventas y el margen de utilidad bruta en el momento oportuno y de forma exacta a través del monitoreo de las entradas y salidas de los artículos, información que permite tomar decisiones a gerencia en cuanto a la compra y venta de los productos. La valoración del inventario se lo realiza a través del método promedio ponderado, el sistema informático ASSIST lleva un control del inventario a través de tarjetas kárdex donde se detalla las cantidades físicas, el costo unitario y el costo total de cada uno de los ítems.

El departamento de repuestos para motocicletas está conformado por un jefe de almacén y un auxiliar de almacén quienes se encargan del manejo del inventario en esta línea de producto. La empresa ha definido la misión y las actividades para los cargos mencionados según se detallan a continuación:

#### **Jefe de almacén**

Misión del puesto:

“Operar las bodegas de insumos y repuestos motos y tricimotos, gestionar los niveles de inventario de la manera adecuada asegurando un stock permanente de productos que satisfagan la demanda interna y externa y la rentabilidad requerida por la compañía. Controlar el despacho interno y externo y mantener un registro de las existencias, de acuerdo a los procedimientos de la empresa.” (VYCAST Cía. Ltda., 2016)

Actividades

- Manejo de bodegas

- Comercialización de repuestos
- Requisición de productos
- Recepción y ubicación de mercadería
- Atención al cliente
- Embalaje y envío de repuestos
- Servicio postventa
- Inventariar bodegas de insumos y repuestos
- Reportes de indicadores de calidad
- Informar resultados a directivos
- Actualizar la información técnica de los productos

### **Auxiliar de almacén**

#### Misión del puesto

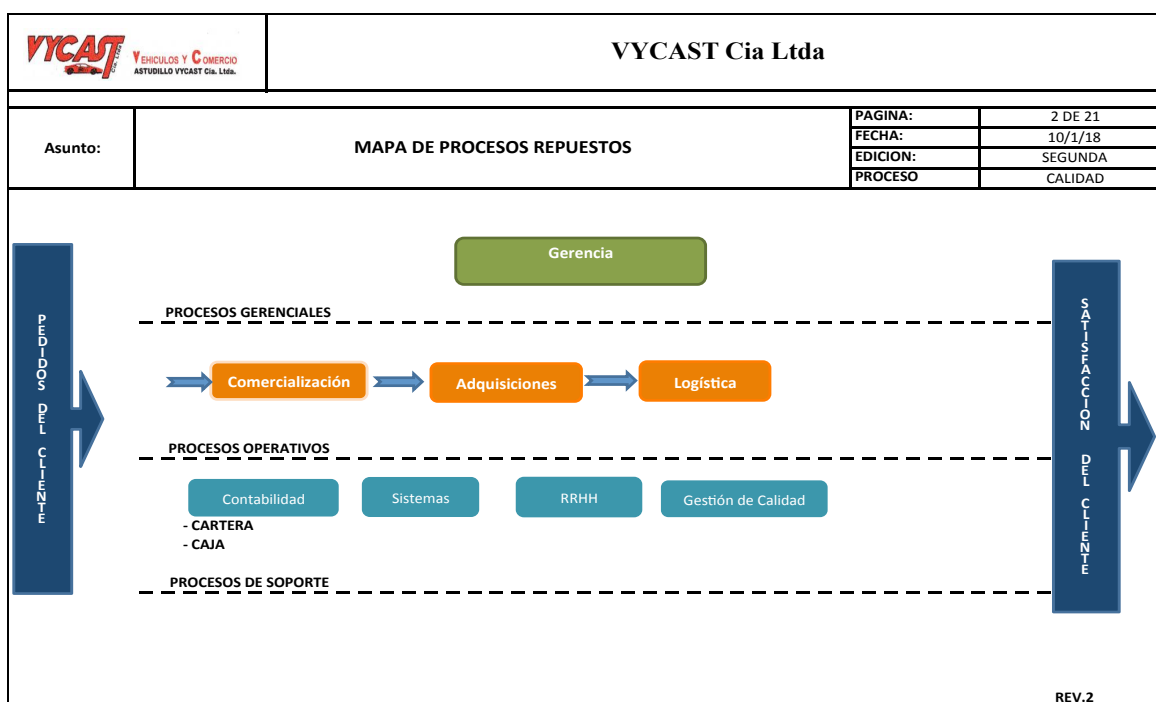
“Asistir al Jefe de Bodega Repuestos Motos en las actividades del área como la recepción, revisión y organización de los repuestos e insumos, a fin de despachar oportunamente y satisfacer los requerimientos de los clientes externos e internos. Además controlar la calidad de los productos terminados motos y tricimotos en cumplimiento de los estándares de la normativa vigente.” (VYCAST Cía. Ltda., 2016)

#### Actividades

- Manejo de bodegas
- Limpieza de bodegas y almacén
- Recepción y ubicación de mercadería
- Atención al cliente
- Embalaje y envío de repuestos

La Ilustración 8 muestra los procesos gerenciales, operativos y de soporte relacionados con el departamento de repuestos, VYCAST ha definido las actividades para cada uno de ellos con el fin de asegurar un funcionamiento eficaz y eficiente de las operaciones.

## Ilustración 8: Mapa de procesos repuestos VYCAST Cía Ltda



Fuente: Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda.

### 3.2.2 Ubicación y almacenamiento de los repuestos

VYCAST cuenta con dos bodegas de almacenamiento ubicadas en la ciudad de Cuenca. El Jefe de Almacén al momento de recibir la mercadería define la ubicación de la misma en base a los siguientes criterios:

Bodega 1: En esta bodega se colocan los repuestos que ocupan un mayor espacio físico y están ordenados por marca y modelo.

Almacén: El almacén es la segunda bodega de la empresa, al ser un punto de venta, los ítems se ubican de acuerdo a la rotación y espacio disponible, también se encuentran clasificados en base a las partes de una motocicleta por ejemplo: motor, plásticos, sistema eléctrico, frenos, embragues, cables, manzanas, etc.

Cada uno de los repuestos del inventario tiene un código, el mismo que se coloca sobre el repuesto y en la cercha donde será ubicado. El Jefe de Almacén al momento de la recepción de la mercadería verifica la cantidad ordenada contra la recibida, posteriormente ingresa el código y su ubicación en el sistema informático de la empresa para un seguimiento y control.

### **3.2.3 Adquisición del inventario**

#### **El plazo de aprovisionamiento**

La ilustración 9 presenta el procedimiento a seguir en la adquisición de repuestos para motocicletas en la empresa VYCAST y señala el tiempo en que cada actividad será realizada, es decir, el flujograma indica las actividades que se ejecutan en el plazo de aprovisionamiento las mismas que se agrupan en períodos de tiempo estimados por la empresa. Sin embargo, como se puede observar en la ilustración 9, el inicio de la producción o recolección de los repuestos por parte del proveedor puede tardar entre 6, 7 u 8 semanas ya que depende de la gestión propia del proveedor convirtiéndose en un factor externo para VYCAST.

Por lo tanto, el plazo de aprovisionamiento desde la colocación de la orden hasta la recepción de la mercadería e ingreso a bodega digital puede variar entre 19, 20 o 21 semanas. Al no conocer con certeza el plazo de aprovisionamiento es necesario que la empresa determine el mismo a través de una distribución de probabilidad y defina también el inventario de seguridad que debe mantener para afrontar la demanda y evitar una rotura de stock durante ese tiempo.

#### **La demanda**

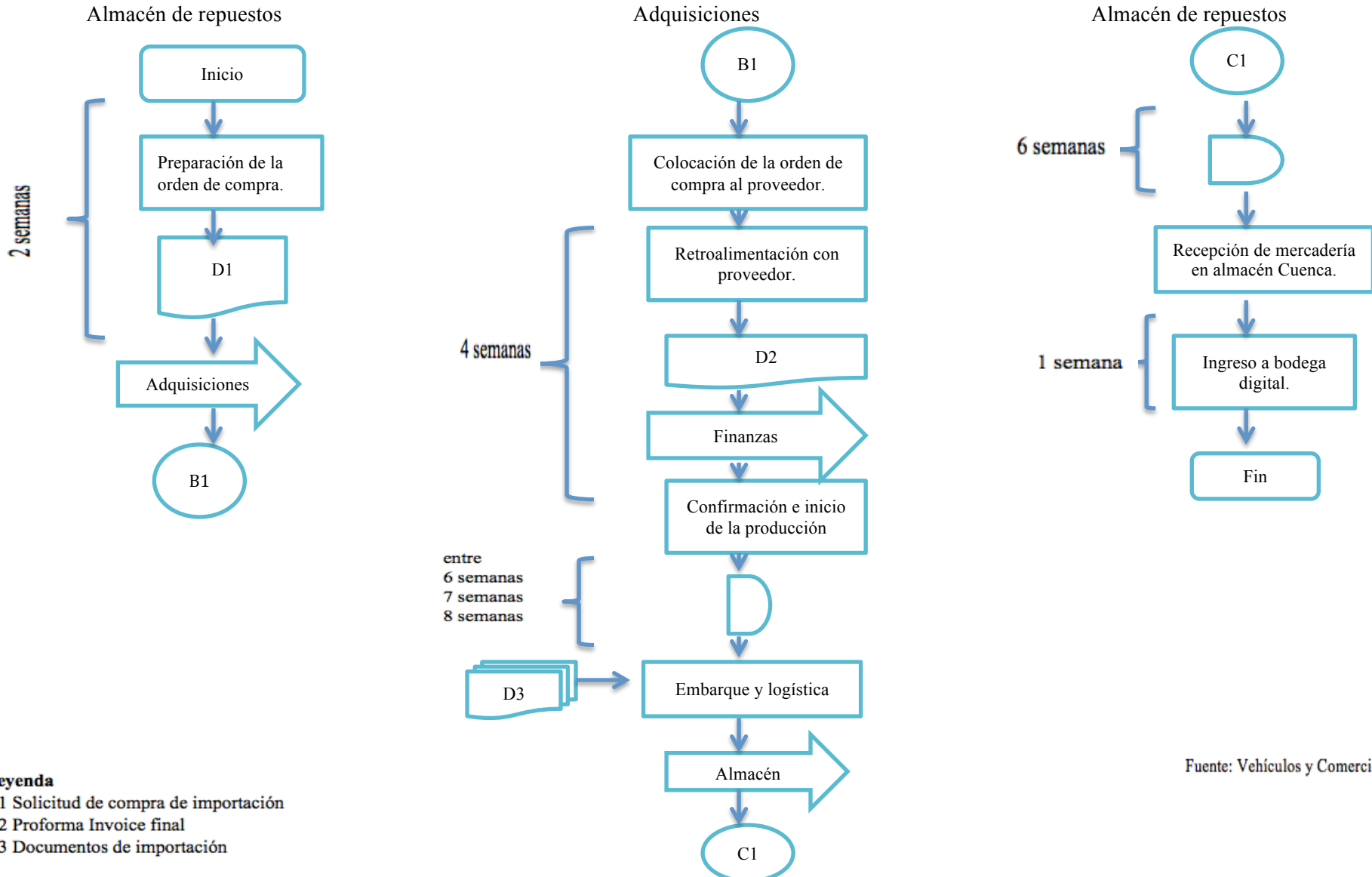
VYCAST determina la cantidad de pedido de un repuesto en base a la demanda histórica obtenida del sistema informático en un periodo de tiempo determinado. El jefe de almacén cada tres meses genera un reporte del sistema clasificado por proveedor y modelo de motocicleta el cual es sujeto a análisis con el fin de establecer los ítems de mayor rotación, el jefe de almacén iniciará la preparación de la orden de compra siempre y cuando el pedido complete un contenedor.

La cantidad de pedido de repuestos se estima también en base a la cantidad de motocicletas que se comercializan, cuando se trata de una motocicleta nueva que la empresa introduce en el mercado la mayor parte de una orden de compra está basada en los repuestos considerados de desgaste debido a su alta rotación. En este caso, es importante el criterio y la experticia de la persona que maneja el almacén.

Un tercer factor que influye en la cantidad de pedido son los requerimientos del cliente de una parte o pieza determinada, por consiguiente, al momento de preparar una orden de compra se realiza un sondeo de todos los ítems que los clientes han solicitado



**Ilustración 9: Flujograma de adquisición de repuestos para motocicletas**



**Leyenda**  
 D1 Solicitud de compra de importación  
 D2 Proforma Invoice final  
 D3 Documentos de importación

Fuente: Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda.  
 Elaborado por: Paola Astudillo

con regularidad ya sea para aumentar la cantidad de pedido, para abastecer el repuesto que se encuentra fuera de stock o para importar por primera vez como solicitud específica del cliente.

Cuando los requerimientos del cliente son de carácter urgente y no se dispone de productos en stock, VYCAST coloca una orden de pedido extraordinaria al proveedor la cual se importa por carga suelta o vía aérea.

### **3.3 Aplicación del sistema de clasificación ABC y método de conteo cíclico como modelo de control del inventario**

Para la aplicación del sistema de clasificación ABC por el valor total y Método de Conteo Cíclico en la empresa VYCAST se obtuvo información del inventario de repuestos para motocicletas correspondiente al año 2017.

#### **3.3.1 Sistema de clasificación ABC por el valor total**

**Tabla 10: Clasificación ABC por valor total realizada al inventario de repuestos para motocicletas en la empresa VYCAST Cía Ltda**

<b>Tipo</b>	<b>Cantidad de productos según clasificación</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Inversión</b>	<b>Porcentaje</b>
A	706	20%	\$277.089,83	75%
B	1058	30%	\$ 69.089,44	19%
C	1764	50%	\$ 23.306,99	6%
Total	3528	100%	\$369.486,26	100%

Elaborado por: Paola Astudillo

#### **Interpretación y resultados**

Al finalizar el año 2017 el inventario presentó un saldo de 3528 ítems con una inversión total en repuestos para motocicletas de \$369.486,26 dólares. La Tabla 10 evidencia el resumen de la clasificación ABC por el método del valor total aplicada al inventario de repuestos. A continuación, se procede a analizar los resultados obtenidos según su clasificación:

### **Clasificación tipo A**

Existen 706 partidas consideradas de tipo A, las mismas que constituyen el 20% del total de artículos del inventario. La inversión realizada en esta clasificación es de \$277.089,83 dólares que corresponde al 75% en relación al inventario total de repuestos para motocicletas.

Al realizar un análisis detallado de los ítems que corresponden a la clasificación tipo A se pudo evidenciar que existe un sobre stock de ciertos repuestos debido a que en años anteriores se realizaron compras en cantidades excesivas, hubo errores en la estimación de la demanda y por lo tanto la empresa incurre en costos de almacenamiento de dichos productos a lo largo del tiempo.

Por otra parte, al ser un análisis basado en el valor total de cada partida clasificada como tipo A, se pudo evidenciar que existen productos cuyas cantidades son mínimas pero que representan una gran inversión, así como también existen productos cuyo costo unitario es relativamente bajo pero se adquieren en grandes cantidades constituyéndose una inversión significativa para la empresa.

### **Clasificación tipo B**

Se han clasificado 1058 partidas como tipo B, las cuales constituyen el 30% del total de artículos del inventario. La inversión realizada en esta clasificación es de \$69.089,44 dólares que corresponde al 19% en relación al inventario total de repuestos para motocicletas.

Según el análisis realizado a cada una de las partidas que pertenecen a este grupo, se encontraron repuestos multimarca, es decir, que pueden ser utilizados en dos más modelos de motocicletas. Sin embargo, en años anteriores el personal que administraba el almacén adquirió estos productos sin un previo análisis causando que se duplique el stock de repuestos similares.

En la clasificación tipo B, se encuentran ítems de menor inversión pero correspondientes a una gran diversidad de partes y piezas para los diferentes modelos comercializados en el mercado.

### **Clasificación tipo C**

Existen 1764 partidas clasificadas como tipo C, las mismas que constituyen el 50% del total de artículos del inventario. La inversión realizada en esta clasificación es de

\$23.306,99 dólares que corresponde al 6% en relación al inventario total de repuestos para motocicletas.

Como resultado del análisis aplicado a cada partida de esta clasificación se pudo evidenciar que existe un sobre stock en ciertos repuestos debido a adquisiciones excesivas.

A pesar que esta clasificación representa la menor inversión en el inventario, constituye la mayor variedad de partes y piezas para los diferentes modelos de motocicletas.

### 3.3.2 Método de conteo cíclico

**Tabla 11: Método de conteo cíclico realizado al inventario de repuestos para motocicletas en la empresa VYCAST Cía. Ltda.**

Tipo	%	No. de partidas		Conteo de partidas / Día	
A	20%	$3528 \times 0,2 =$	706	$706/20 =$	35
B	30%	$3528 \times 0,3 =$	1058	$1058/60 =$	18
C	50%	$3528 \times 0,5 =$	1764	$1764/120 =$	15
Total	<b>100%</b>		<b>3528</b>		<b>68</b>

Elaborado por: Paola Astudillo

#### Interpretación y resultados

Una vez realizada la clasificación ABC al inventario total de repuestos, se procede con la aplicación del método de conteo cíclico con el fin de alcanzar una supervisión y control eficaz y eficiente del inventario. La Tabla 11 presenta los intervalos de tiempo en que se contará cada partida según el tipo de clasificación. A continuación, se procede a definir las políticas de conteo cíclico en la empresa VYCAST:

1. A las partidas clasificadas como tipo A, se asigna 20 días hábiles para su conteo, por lo tanto se requiere contar 35 partidas por día para cumplir con el inventario físico de esta clasificación.
2. A las partidas clasificadas como tipo B, se asigna 20 días hábiles para su conteo, de la misma forma se deberá contar 18 partidas por día para cumplir con el conteo físico de las 1058 partidas de este grupo.

3. Finalmente, a las partidas clasificadas como tipo C, se asigna 120 días hábiles para su conteo, por lo que se requiere contar 15 partidas diarias para cubrir el conteo físico del total de partidas de esta clasificación.
4. Se establece también una política que señala que en caso de encontrar diferencias durante el conteo físico realizado diariamente, el jefe de almacén deberá reportar de forma inmediata a la persona encargada de ejecutar los respectivos ajustes en el sistema. A su vez, la persona responsable de realizar dichos ajustes deberá constatar las diferencias utilizando las técnicas de observación, análisis y documentos con el fin de levantar las acciones correctivas necesarias.

### **3.4 Aplicación del modelo probabilístico con demanda y plazo de aprovisionamiento variable como modelo de gestión del inventario**

Para la aplicación del modelo probabilístico con demanda y plazo de aprovisionamiento variable se obtuvo información referente a las ventas del año 2017, los costos relacionados con el inventario, la relación con los proveedores y la gestión de compras realizada en el periodo de análisis, para ello se realizó una entrevista a las personas responsables de administrar el almacén.

Se definieron dos criterios de selección para los ítems que serán analizados en el modelo de gestión siendo los siguientes:

1. De la lista de proveedores de repuestos, se seleccionó a un proveedor con quien la empresa sostiene una relación de manera frecuente. Una vez seleccionado el proveedor, se procede a seleccionar el puerto de embarque de las mercancías, cabe mencionar que un mismo proveedor puede embarcar los productos desde diferentes puertos, esto dependerá de la zona en donde el proveedor realice la recolección de los repuestos. Al definir el proveedor y el puerto de embarque, se generó una lista de todos los ítems solicitados en la orden de compra colocada en el año 2017. De dicha lista se seleccionó los 10 ítems considerados de mayor rotación y que por lo tanto se adquirió en mayor cantidad.
2. Por otra parte, se aplicó el modelo de gestión a los repuestos clasificados como tipo A y que tuvieron rotación durante el año 2017. La aplicación se puede evidenciar en el anexo 4 donde se presenta el impacto que tiene el modelo probabilístico sobre el costo total del inventario, resultados que serán expuestos en la conclusión del presente capítulo.

La tabla 12 detalla los repuestos seleccionados a los cuales se aplicará el modelo de gestión, indica también las unidades adquiridas en el año 2017, datos requeridos con el fin de realizar una comparación y análisis posteriormente.

**Tabla 12: Selección de repuestos para la aplicación del modelo de gestión**

<b>Producto</b>	<b>Solicitud de compra de importación año 2017 (Unidades)</b>
Cable acelerador (LC108-LF97-LM10.5 CM)	450
Amortiguador posterior 305MM (U) (RESORTE NEGRO)	150
Control o mando de luces	152
Asiento	170
Pin guía 8*14 tapa motor derecho	900
Cable de embrague (LC112.5-LF101-LM11 CM)	300
Caucho estribo delantero	350
Cable de velocímetro punta redonda (LC80-LF76.5)	300
Cable del freno delantero (LC118-LF104-LM8 CM)	452
Buje de caucho del paquete posterior	500

Fuente: Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cia. Ltda.  
Elaborado por: Paola Astudillo

Para iniciar con la aplicación del modelo gestión en los ítems antes mencionados, la Tabla 13 presenta los datos y las fórmulas requeridas en el modelo probabilístico con demanda y plazo de entrega variable:

**Tabla 13: Modelo probabilístico con demanda y plazo de entrega variable aplicado a la empresa VYCAST Cía. Ltda.**

Datos		Fórmula o método de cálculo
Demanda semanal media =	$\mu =$	La demanda semanal media del repuesto analizado se obtuvo en base a las unidades vendidas en cada una de las 52 semanas correspondientes al año 2017.
Desviación típica de la demanda =	$\sigma_d =$	La desviación típica de la demanda se obtuvo mediante la aplicación de la fórmula (=DESVEST.P) en una hoja de excel.
Plazo de entrega medio =		Para el cálculo del plazo de entrega o aprovisionamiento medio se consideró los tiempos estimados en la Ilustración 9: Flujograma de adquisición de repuestos para motocicletas, es decir, se obtuvo un plazo de entrega medio en base a las 19, 20 o 21 semanas en que puede variar una orden de compra desde la preparación hasta su recepción en almacén. Este cálculo dio como resultado un plazo de entrega medio de 20 semanas.
Desviación típica del plazo de entrega =	$\sigma_{LT} =$	La desviación típica del plazo de entrega se obtuvo mediante la aplicación de la fórmula (=DESVEST.P) en una hoja de excel.
Cantidad óptima de pedido =	$Q^* =$	$\sqrt{\frac{2\mu S}{hC}}$
Nivel de Servicio =		Se ha establecido un nivel de servicio del 90%, es decir, se define una política en la que solo el 10% del tiempo se experimente una rotura de inventario.
Número de desviaciones típicas normales =	$Z =$	El valor Z se obtuvo en base a la tabla del Anexo 3: Áreas bajo la curva normal La tabla normal indica un valor Z igual a 1,28 desviaciones estándar de la media.
Inventario de seguridad = ss =	$Z\sigma_{dLT} =$	$Z \sqrt{(\text{Plazo de entrega medio} \times \sigma_d^2) + (\text{Demanda semanal media})^2 \sigma_{LT}^2}$
Punto de Reorden =	$PR =$	$(\text{Demanda semanal media} \times \text{Plazo de entrega medio}) + Z\sigma_{dLT}$
Costo de ordenamiento por pedido =	$S =$	El costo de ordenamiento determinado por la empresa VYCAST es de \$1500 dólares por pedido, el mismo que comprende: costos operativos de preparación de la orden, control de calidad, ubicación de productos en almacén y apoyo administrativo.
Costo unitario del producto =	$C =$	El costo unitario del repuesto es el obtenido del kárdex que lleva el sistema informático de la empresa.
Costo porcentual de mantener un ítem anualmente =	$h =$	El costo porcentual de mantener un ítem al año definido por VYCAST es del 10%. Estos costos incluyen depreciaciones, servicios básicos, seguros, impuestos y salarios del personal que administra el almacén.
Costo total del Inventario =	$CTI =$	$\frac{\mu}{Q^*} S + \frac{Q^*}{2} hC + C\mu + hC (Z\sigma_{dLT})$

Elaborado por: Paola Astudillo

### **3.4.1 Presentación de resultados**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del modelo de gestión a cada uno de los ítems seleccionados con su respectivo análisis e interpretación:

#### **3.4.1.1 Cable acelerador (LC108-LF97-LM10.5 CM)**

El cable acelerador es un repuesto de alta rotación en el almacén debido a la función que cumple en las motocicletas, para el año 2017 se realizó una compra de 450 unidades de este ítem.

La Tabla 14 presenta los resultados de la aplicación del modelo de gestión del repuesto en mención, siendo estos los siguientes: la demanda semanal media del cable acelerador es de 2 unidades, con una desviación típica de 28 unidades. Al ser una adquisición internacional, el plazo de entrega sigue una distribución normal con un tiempo medio de 20 semanas y una desviación típica de 1 semana. Los directivos definen un nivel de servicio del 90% obteniendo un valor Z igual a 1,28 (Anexo 3). Según el modelo de gestión aplicado se determinó que la cantidad óptima de pedido es de 316 unidades.

Por consiguiente, se procede a definir la política de gestión del inventario: se debe contar con un inventario de seguridad de 160 unidades y cada vez que el nivel de inventario llegue a (PR) 200 unidades, VYCAST debe colocar un nuevo pedido al proveedor por la cantidad de (Q\*) 316 unidades. La cantidad óptima de pedido (Q\*) será aquella que minimice los costos totales del inventario.



**Tabla 14: Repuesto cable acelerador - Presentación de resultados**

<b>Nombre del producto:</b>	Cable acelerador (LC108-LF97-LM10.5 CM)	
<b>Clasificación:</b>	A	
<b>Datos</b>		<b>Resultados</b>
Demanda semanal media =	$\mu =$	2
Desviación típica de la demanda =	$\sigma_d =$	28
Plazo de entrega medio =		20
Desviación típica del plazo de entrega =	$\sigma_{LT} =$	1
Cantidad óptima de pedido =	$Q^* =$	316
Nivel de Servicio =		90%
Número de desviaciones típicas normales =	$Z =$	1,28
Inventario de seguridad = ss =	$Z\sigma_{dLT} =$	160
Punto de Reorden =	$PR =$	200
Costo de ordenamiento por pedido =	$S =$	\$1.500
Costo unitario del producto =	$C =$	\$0,60
Costo porcentual de mantener un ítem =	$h =$	10%
Costo total del Inventario =	$CTI =$	\$32

Elaborado por: Paola Astudillo

### **3.4.1.2 Amortiguador posterior 305MM (U) (RESORTE NEGRO)**

El amortiguador posterior presenta una alta rotación debido a la funcionalidad que cumple en la motocicleta, para el año 2017 se realizó una compra de 150 unidades de este ítem.

La Tabla 15 presenta los resultados de la aplicación del modelo de gestión de dicho repuesto, siendo estos los siguientes: la demanda semanal media del amortiguador posterior es de 2 unidades, con una desviación típica de 7 unidades. El plazo de entrega sigue una distribución normal con un tiempo medio de 20 semanas y una desviación típica de 1 semana. Los directivos definen un nivel de servicio del 90% obteniendo un valor Z igual a 1,28 (Anexo 3). Según el modelo de gestión aplicado se determinó que la cantidad óptima de pedido es de 94 unidades.

Como resultado, se define la política de gestión del inventario: se debe contar con un inventario de seguridad de 40 unidades y cada vez que el nivel de inventario llegue a (PR) 80 unidades, VYCAST debe colocar un nuevo pedido al proveedor por la cantidad de (Q\*) 94 unidades. La cantidad óptima de pedido (Q\*) será aquella que minimice los costos totales del inventario.

**Tabla 15: Repuesto amortiguador posterior 305MM - Presentación de resultados**

<b>Nombre del producto:</b>	Amortiguador posterior 305MM (U) (RESORTE NEGRO)	
<b>Clasificación:</b>	A	
<b>Datos</b>		<b>Resultados</b>
Demanda semanal media =	$\mu =$	2
Desviación típica de la demanda =	$\sigma_d =$	7
Plazo de entrega medio =		20
Desviación típica del plazo de entrega =	$\sigma_{LT} =$	1
Cantidad óptima de pedido =	$Q^* =$	94
Nivel de Servicio =		90%
Número de desviaciones típicas normales =	$Z =$	1,28
Inventario de seguridad = ss =	$Z\sigma_{dLT} =$	40
Punto de Reorden =	$PR =$	80
Costo de ordenamiento por pedido =	$S =$	\$1.500
Costo unitario del producto =	$C =$	\$6,80
Costo porcentual de mantener un ítem =	$h =$	10%
Costo total del Inventario =	$CTI =$	\$106

Elaborado por: Paola Astudillo

### 3.4.1.3 Control o mando de luces

La partida control o mando de luces es parte del sistema eléctrico de la motocicleta, este ítem presenta una gran demanda en el mercado al ser un repuesto multimarca, para el año 2017 se realizó una compra de 152 unidades.

La Tabla 16 presenta los resultados de la aplicación del modelo de gestión del repuesto mencionado, siendo estos los siguientes: la demanda semanal media del control o mando de luces es de 2 unidades, con una desviación típica de 6 unidades. El plazo de entrega sigue una distribución normal con un tiempo medio de 20 semanas y una desviación típica de 1 semana. Los directivos definen un nivel de servicio del 90% obteniendo un valor  $Z$  igual a 1,28 (Anexo 3). Según el modelo de gestión aplicado se determinó que la cantidad óptima de pedido es de 118 unidades.

Como resultado, se define la política de gestión del inventario: se debe contar con un inventario de seguridad de 34 unidades y cada vez que el nivel de inventario llegue a (PR) 74 unidades, VYCAST debe colocar un nuevo pedido al proveedor por la cantidad de ( $Q^*$ ) 118 unidades. La cantidad óptima de pedido ( $Q^*$ ) será aquella que minimice los costos totales del inventario.

**Tabla 16: Repuesto control o mando de luces – Presentación de resultados**

<b>Nombre del producto:</b>	Control o mando de luces	
<b>Clasificación:</b>	A	
<b>Datos</b>		<b>Resultados</b>
Demanda semanal media =	$\mu =$	2
Desviación típica de la demanda =	$\sigma_d =$	6
Plazo de entrega medio =		20
Desviación típica del plazo de entrega =	$\sigma_{LT} =$	1
Cantidad óptima de pedido =	$Q^* =$	118
Nivel de Servicio =		90%
Número de desviaciones típicas normales =	$Z =$	1,28
Inventario de seguridad = ss =	$Z\sigma_{dLT} =$	34
Punto de Reorden =	$PR =$	74
Costo de ordenamiento por pedido =	$S =$	\$1.500
Costo unitario del producto =	$C =$	\$4,31
Costo porcentual de mantener un ítem =	$h =$	10%
Costo total del Inventario =	$CTI =$	\$80

Elaborado por: Paola Astudillo

#### **3.4.1.4 Asiento**

Los asientos son repuestos multimarca, esta partida presenta una alta demanda por ser un accesorio de la motocicleta, para el año 2017 se realizó una compra de 170 unidades.

La Tabla 17 presenta los resultados de la aplicación del modelo de gestión a dicha partida, siendo estos los siguientes: la demanda semanal media de un asiento es de 2 unidades, con una desviación típica de 5 unidades. El plazo de entrega sigue una distribución normal con un tiempo medio de 20 semanas y una desviación típica de 1 semana. Los directivos definen un nivel de servicio del 90% obteniendo un valor  $Z$  igual a 1,28 (Anexo 3). Según el modelo de gestión aplicado se determinó que la cantidad óptima de pedido es de 100 unidades.

Como resultado, se define la política de gestión del inventario: se debe contar con un inventario de seguridad de 29 unidades y cada vez que el nivel de inventario llegue a (PR) 69 unidades, VYCAST debe colocar un nuevo pedido al proveedor por la cantidad de ( $Q^*$ ) 100 unidades. La cantidad óptima de pedido ( $Q^*$ ) será aquella que minimice los costos totales del inventario.

**Tabla 17: Repuesto asiento – Presentación de resultados**

<b>Nombre del producto:</b>	Asiento	
<b>Clasificación:</b>	A	
<b>Datos</b>		<b>Resultados</b>
Demanda semanal media =	$\mu =$	2
Desviación típica de la demanda =	$\sigma_d =$	5
Plazo de entrega medio =		20
Desviación típica del plazo de entrega =	$\sigma_{LT} =$	1
Cantidad óptima de pedido =	$Q^* =$	100
Nivel de Servicio =		90%
Número de desviaciones típicas normales =	$Z =$	1,28
Inventario de seguridad = ss =	$Z\sigma_{dLT} =$	29
Punto de Reorden =	$PR =$	69
Costo de ordenamiento por pedido =	$S =$	\$1.500
Costo unitario del producto =	$C =$	\$5,99
Costo porcentual de mantener un ítem =	$h =$	10%
Costo total del Inventario =	$CTI =$	\$93

Elaborado por: Paola Astudillo

### **3.4.1.5 Pin guía 8\*14 tapa motor derecho**

La partida Pin guía 8\*14 presenta una alta demanda al ser un repuesto utilizado en varias marcas de motocicletas, para el año 2017 se realizó una compra de 900 unidades.

La Tabla 18 presenta los resultados de la aplicación del modelo de gestión del repuesto indicado, siendo estos los siguientes: la demanda semanal media del pin guía 8\*14 es de 2 unidades, con una desviación típica de 23 unidades. El plazo de entrega sigue una distribución normal con un tiempo medio de 20 semanas y una desviación típica de 1 semana. Los directivos definen un nivel de servicio del 90% obteniendo un valor  $Z$  igual a 1,28 (Anexo 3). Según el modelo de gestión aplicado se determinó que la cantidad óptima de pedido es de 1414 unidades.

Como resultado, se define la política de gestión del inventario: se debe contar con un inventario de seguridad de 132 unidades y cada vez que el nivel de inventario llegue a (PR) 172 unidades, VYCAST debe colocar un nuevo pedido al proveedor por la cantidad de ( $Q^*$ ) 1414 unidades. La cantidad óptima de pedido ( $Q^*$ ) será aquella que minimice los costos totales del inventario.



**Tabla 18: Repuesto pin guía 8\*14 tapa motor derecho – Presentación de resultados**

<b>Nombre del producto:</b>	Pin guía 8*14 tapa motor derecho	
<b>Clasificación:</b>	C	
<b>Datos</b>		<b>Resultados</b>
Demanda semanal media =	$\mu =$	2
Desviación típica de la demanda =	$\sigma_d =$	23
Plazo de entrega medio =		20
Desviación típica del plazo de entrega =	$\sigma_{LT} =$	1
Cantidad óptima de pedido =	$Q^* =$	1414
Nivel de Servicio =		90%
Número de desviaciones típicas normales =	$Z =$	1,28
Inventario de seguridad = ss =	$Z\sigma_{dLT} =$	132
Punto de Reorden =	$PR =$	172
Costo de ordenamiento por pedido =	$S =$	\$1.500
Costo unitario del producto =	$C =$	\$0,03
Costo porcentual de mantener un ítem =	$h =$	10%
Costo total del Inventario =	$CTI =$	\$18

Elaborado por: Paola Astudillo

### **3.4.1.6 Cable de embrague (LC112.5-LF101-LM11 CM)**

El repuesto cable de embrague presenta una alta demanda al ser considerado de tipo desgaste por la fricción que presenta en el uso de la motocicleta, para el año 2017 se realizó una compra de 300 unidades.

La Tabla 19 expone los resultados de la aplicación del modelo de gestión del repuesto en mención, siendo estos los siguientes: la demanda semanal media del cable de embrague es de 3 unidades, con una desviación típica de 16 unidades. El plazo de entrega sigue una distribución normal con un tiempo medio de 20 semanas y una desviación típica de 1 semana. Los directivos definen un nivel de servicio del 90% obteniendo un valor  $Z$  igual a 1,28 (Anexo 3). Según el modelo de gestión aplicado se determinó que la cantidad óptima de pedido es de 313 unidades.

Como resultado, se define la política de gestión del inventario: se debe contar con un inventario de seguridad de 92 unidades y cada vez que el nivel de inventario llegue a (PR) 152 unidades, VYCAST debe colocar un nuevo pedido al proveedor por la cantidad de ( $Q^*$ ) 313 unidades. La cantidad óptima de pedido ( $Q^*$ ) será aquella que minimice los costos totales del inventario.

**Tabla 19: Repuesto cable de embrague – Presentación de resultados**

<b>Nombre del producto:</b>	Cable de embrague (LC112.5-LF101-LM11 CM)	
<b>Clasificación:</b>	A	
<b>Datos</b>		<b>Resultados</b>
Demanda semanal media =	$\mu =$	3
Desviación típica de la demanda =	$\sigma_d =$	16
Plazo de entrega medio =		20
Desviación típica del plazo de entrega =	$\sigma_{LT} =$	1
Cantidad óptima de pedido =	$Q^* =$	313
Nivel de Servicio =		90%
Número de desviaciones típicas normales =	$Z =$	1,28
Inventario de seguridad = ss =	$Z\sigma_{dLT} =$	92
Punto de Reorden =	$PR =$	152
Costo de ordenamiento por pedido =	$S =$	\$1.500
Costo unitario del producto =	$C =$	\$0,92
Costo porcentual de mantener un ítem =	$h =$	10%
Costo total del Inventario =	$CTI =$	\$48

Elaborado por: Paola Astudillo

### **3.4.1.7 Caucho estribo delantero**

De igual manera, el repuesto caucho estribo delantero presenta una alta rotación al ser considerado de tipo desgaste y como un accesorio para la motocicleta, para el año 2017 se realizó una compra de 350 unidades.

La Tabla 20 detalla los resultados de la aplicación del modelo de gestión del repuesto en mención, siendo estos los siguientes: la demanda semanal media del caucho estribo delantero es de 3 unidades, con una desviación típica de 24 unidades. El plazo de entrega sigue una distribución normal con un tiempo medio de 20 semanas y una desviación típica de 1 semana. Los directivos definen un nivel de servicio del 90% obteniendo un valor  $Z$  igual a 1,28 (Anexo 3). Según el modelo de gestión aplicado se determinó que la cantidad óptima de pedido es de 507 unidades.

Como resultado, se define la política de gestión del inventario: se debe contar con un inventario de seguridad de 137 unidades y cada vez que el nivel de inventario llegue a (PR) 197 unidades, VYCAST debe colocar un nuevo pedido al proveedor por la cantidad de ( $Q^*$ ) 507 unidades. La cantidad óptima de pedido ( $Q^*$ ) será aquella que minimice los costos totales del inventario.

**Tabla 20: Repuesto caucho estribo delantero – Presentación de resultados**

<b>Nombre del producto:</b>	Caucho estribo delantero	
<b>Clasificación:</b>	C	
	<b>Datos</b>	<b>Resultados</b>
Demanda semanal media =	$\mu =$	3
Desviación típica de la demanda =	$\sigma_d =$	24
Plazo de entrega medio =		20
Desviación típica del plazo de entrega =	$\sigma_{LT} =$	1
Cantidad óptima de pedido =	$Q^* =$	507
Nivel de Servicio =		90%
Número de desviaciones típicas normales =	$Z =$	1,28
Inventario de seguridad = ss =	$Z\sigma_{dLT} =$	137
Punto de Reorden =	$PR =$	197
Costo de ordenamiento por pedido =	$S =$	\$1.500
Costo unitario del producto =	$C =$	\$0,35
Costo porcentual de mantener un ítem =	$h =$	10%
Costo total del Inventario =	$CTI =$	\$32

Elaborado por: Paola Astudillo

### **3.4.1.8 Cable de velocímetro punta redonda (LC80 – LF76.5)**

La partida cable de velocímetro muestra una gran demanda al ser considerado de tipo desgaste por la fricción presenta en el uso de la motocicleta, por lo general este tipo de cables son de reposición debido a su funcionalidad, para el año 2017 se realizó una compra de 300 unidades.

La Tabla 21 detalla los resultados de la aplicación del modelo de gestión del cable de velocímetro, siendo estos los siguientes: la demanda semanal media es de 3 unidades, con una desviación típica de 29 unidades. El plazo de entrega sigue una distribución normal con un tiempo medio de 20 semanas y una desviación típica de 1 semana. Los directivos definen un nivel de servicio del 90% obteniendo un valor Z igual a 1,28 (Anexo 3). Según el modelo de gestión aplicado se determinó que la cantidad óptima de pedido es de 313 unidades.

Como resultado, se define la política de gestión del inventario: se debe contar con un inventario de seguridad de 166 unidades y cada vez que el nivel de inventario llegue a (PR) 226 unidades, VYCAST debe colocar un nuevo pedido al proveedor por la cantidad de ( $Q^*$ ) 313 unidades. La cantidad óptima de pedido ( $Q^*$ ) será aquella que minimice los costos totales del inventario.

**Tabla 21: Repuesto cable de velocímetro punta redonda – Presentación de resultados**

<b>Nombre del producto:</b>	Cable de velocímetro punta redonda (LC80-LF76.5)	
<b>Clasificación:</b>	A	
<b>Datos</b>		<b>Resultados</b>
Demanda semanal media =	$\mu =$	3
Desviación típica de la demanda =	$\sigma_d =$	29
Plazo de entrega medio =		20
Desviación típica del plazo de entrega =	$\sigma_{LT} =$	1
Cantidad óptima de pedido =	$Q^* =$	313
Nivel de Servicio =		90%
Número de desviaciones típicas normales =	$Z =$	1,28
Inventario de seguridad = ss =	$Z\sigma_{dLT} =$	166
Punto de Reorden =	$PR =$	226
Costo de ordenamiento por pedido =	$S =$	\$1.500
Costo unitario del producto =	$C =$	\$0,92
Costo porcentual de mantener un ítem =	$h =$	10%
Costo total del Inventario =	$CTI =$	\$48

Elaborado por: Paola Astudillo

### **3.4.1.9 Cable de freno delantero (LC118 – LF104 – LM8 CM)**

De la misma forma ocurre con la partida cable del freno delantero la cual muestra una gran demanda por el tipo de repuesto al cual va dirigido su función, para el año 2017 se realizó una compra de 452 unidades.

La Tabla 22 detalla los resultados de la aplicación del modelo de gestión del cable de freno delantero, siendo estos los siguientes: la demanda semanal media es de 3 unidades, con una desviación típica de 19 unidades. El plazo de entrega sigue una distribución normal con un tiempo medio de 20 semanas y una desviación típica de 1 semana. Los directivos definen un nivel de servicio del 90% obteniendo un valor  $Z$  igual a 1,28 (Anexo 3). Según el modelo de gestión aplicado se determinó que la cantidad óptima de pedido es de 232 unidades.

Como resultado, se define la política de gestión del inventario: se debe contar con un inventario de seguridad de 109 unidades y cada vez que el nivel de inventario llegue a (PR) 169 unidades, VYCAST debe colocar un nuevo pedido al proveedor por la cantidad de ( $Q^*$ ) 232 unidades. La cantidad óptima de pedido ( $Q^*$ ) será aquella que minimice los costos totales del inventario.



**Tabla 22: Repuesto cable del freno delantero – Presentación de resultados**

<b>Nombre del producto:</b>	Cable del freno delantero (LC118-LF104-LM8 CM)	
<b>Clasificación:</b>	A	
<b>Datos</b>		<b>Resultados</b>
Demanda semanal media =	$\mu =$	3
Desviación típica de la demanda =	$\sigma_d =$	19
Plazo de entrega medio =		20
Desviación típica del plazo de entrega =	$\sigma_{LT} =$	1
Cantidad óptima de pedido =	$Q^* =$	232
Nivel de Servicio =		90%
Número de desviaciones típicas normales =	$Z =$	1,28
Inventario de seguridad = ss =	$Z\sigma_{dLT} =$	109
Punto de Reorden =	PR =	169
Costo de ordenamiento por pedido =	S =	\$1.500
Costo unitario del producto =	C =	\$1,67
Costo porcentual de mantener un ítem =	h =	10%
Costo total del Inventario =	CTI =	\$64

Elaborado por: Paola Astudillo

#### **3.4.1.10 Buje del caucho del paquete posterior**

La partida buje del caucho del paquete posterior es otro repuesto de tipo desgaste ya que forma parte de la suspensión de la motocicleta, para el año 2017 se realizó una compra de 500 unidades.

La Tabla 23 detalla los resultados de la aplicación del modelo de gestión del repuesto antes mencionado, siendo estos los siguientes: la demanda semanal media es de 3 unidades, con una desviación típica de 13 unidades. El plazo de entrega sigue una distribución normal con un tiempo medio de 20 semanas y una desviación típica de 1 semana. Los directivos definen un nivel de servicio del 90% obteniendo un valor  $Z$  igual a 1,28 (Anexo 3). Según el modelo de gestión aplicado se determinó que la cantidad óptima de pedido es de 1000 unidades.

Como resultado, se define la política de gestión del inventario: se debe contar con un inventario de seguridad de 75 unidades y cada vez que el nivel de inventario llegue a (PR) 135 unidades, VYCAST debe colocar un nuevo pedido al proveedor por la cantidad de ( $Q^*$ ) 1000 unidades. La cantidad óptima de pedido ( $Q^*$ ) será aquella que minimice los costos totales del inventario.

**Tabla 23: Repuesto buje de caucho del paquete posterior – Presentación de resultados**

<b>Nombre del producto:</b>	Buje de caucho del paquete posterior	
<b>Clasificación:</b>	A	
<b>Datos</b>		<b>Resultados</b>
Demanda semanal media =	$\mu =$	3
Desviación típica de la demanda =	$\sigma_d =$	13
Plazo de entrega medio =		20
Desviación típica del plazo de entrega =	$\sigma_{LT} =$	1
Cantidad óptima de pedido =	$Q^* =$	1000
Nivel de Servicio =		90%
Número de desviaciones típicas normales =	$Z =$	1,28
Inventario de seguridad = ss =	$Z\sigma_{dLT} =$	75
Punto de Reorden =	$PR =$	135
Costo de ordenamiento por pedido =	$S =$	\$1.500
Costo unitario del producto =	$C =$	\$0,09
Costo porcentual de mantener un ítem =	$h =$	10%
Costo total del Inventario =	$CTI =$	\$35

Elaborado por: Paola Astudillo

## Conclusiones

- VYCAST Cía Ltda es una empresa que busca la mejora continua de sus procesos con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes en cuanto a calidad y tiempos de entrega de los productos ofrecidos. Para ello se propone un plan de mejora a través de la aplicación del modelo de control y gestión del inventario para repuestos de motocicletas.

- La aplicación del sistema de clasificación ABC junto con el método de conteo cíclico permite a VYCAST llevar un control de los movimientos de cada una de las partidas del inventario. Al manejar un inventario de forma ordenada y clasificada se cuenta con información oportuna y confiable sobre la rotación de los productos con el fin de tomar buenas decisiones en la adquisición y comercialización.
- Al analizar el inventario de repuestos mediante el sistema de clasificación ABC se concluye que existe un sobre stock de ciertas partidas de repuestos, estas son consideradas partidas críticas ya que han permanecido en almacén a lo largo del tiempo incurriendo en costos y sin obtener la rentabilidad esperada.
- Los resultados del sistema ABC demostraron también que VYCAST cuenta con una gran variedad de repuestos para motocicletas multimarca lo cual se encuentra ubicado en un mercado potencial a nivel nacional. La demanda de motocicletas está creciendo y los consumidores se aseguran de buscar empresas que respalden su compra con un servicio postventa lo cual representa una ventaja competitiva para VYCAST.
- Mediante la aplicación del método probabilístico con demanda y plazo de aprovisionamiento variable se determinó que existen ciertas condiciones para la colocación de una orden de compra al proveedor, por ejemplo, se inicia el pedido siempre y cuando la cantidad adquirida de repuestos complete un contenedor.
- De la misma forma, se determinó que VYCAST presenta una oferta baja de repuestos frente a un mercado grande, es decir, existe una baja rotación del inventario. Esto se da debido a que las ventas se realizan desde el almacén y no hay una gestión de mercadeo que permita incrementar ventas y mejorar la rentabilidad.
- Los resultados del método probabilístico aplicado en cuanto a la cantidad de pedido se asemejan a la situación actual de la empresa, es decir, el jefe de almacén de acuerdo a su experiencia ha colocado órdenes de compra en base a las ventas históricas y a una estimación subjetiva de la demanda. Sin embargo, la aplicación del método probabilístico permite estandarizar un procedimiento de gestión del inventario de repuestos para motocicletas definiendo:

1. El inventario de seguridad (ss) que se debe mantener en almacén para afrontar las fluctuaciones de la demanda y el plazo de entrega de los proveedores con el fin de ofrecer un nivel de servicio requerido por el cliente y establecido por el gerente.
  2. El punto de reorden (PR) que es el nivel del inventario en el cual se iniciará una orden de compra.
  3. La cantidad óptima de pedido ( $Q^*$ ) que es la cantidad adquirida en cada compra y la cual permite minimizar los costos totales del inventario.
- El anexo 4 presenta 412 partidas correspondientes a la clasificación A del inventario, mismas que han tenido rotación durante el año 2017. De esta muestra se obtuvo la cantidad óptima de pedido ( $Q^*$ ), el punto de reorden (PR), el inventario de seguridad (ss) y finalmente el costo total del inventario (CTI) como resultado de la aplicación del modelo de gestión.
  - Por consiguiente, se concluye que la aplicación del modelo probabilístico en la empresa VYCAST minimiza los costos totales del inventario de \$174.871,38 dólares a \$26.055,07 dólares pues propone adquirir únicamente la cantidad óptima de artículos para atender la demanda que presenta la empresa y por otro parte mantener un inventario de seguridad necesario para enfrentar las fluctuaciones del mercado.
  - La aplicación del modelo a través del anexo 4 proporciona una alerta en el inventario ya que se puede evidenciar una demanda muy baja frente a una alta inversión que la empresa ha realizado en ciertas partidas, esto quiere decir que existen cantidades excesivas de ciertos repuestos que no han tenido rotación por un largo tiempo, por lo tanto el capital invertido se encuentra amortizado en un inventario que no genera un retorno esperado mientras se incurre en costos de almacenamiento indebidos.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

Después de haber investigado y analizado los diferentes modelos de control y gestión de inventarios más utilizados por las empresas según sus operaciones se concluye que:

- El sistema de clasificación ABC es el método de control más adecuado para las empresas comercializadoras de repuestos para motocicletas ya que busca clasificar cada una de las partidas según su importancia y valor para luego definir políticas de monitoreo y supervisión. Este método permite también analizar la rotación del inventario para tomar decisiones importantes en cuanto a su adquisición así como la ubicación estratégica que debe ocupar cada producto en el almacén.
- El método de conteo cíclico complementa a la supervisión y control realizada por el sistema de clasificación ABC, debido a la cantidad de repuestos que las empresas mantienen en almacén es importante que se asignen intervalos de tiempo en que se contará cada partida con el fin de confrontar la información de los registros contables con el inventario físico.
- En las empresas comercializadoras de repuestos para motocicletas la demanda no se conoce con certeza y el tiempo de aprovisionamiento no se puede determinar con exactitud debido a diversos factores intrínsecos del negocio.
- Por lo tanto, el modelo de gestión más adecuado para ser aplicado en la empresa VYCAST en la sección de repuestos es el método probabilístico con demanda y plazo de aprovisionamiento variable.
- Del análisis ejecutado a la gestión de inventarios que realiza VYCAST en la actualidad se determinó que la persona encargada de administrar el almacén coloca pedidos basados en una demanda histórica y de acuerdo a su experiencia. Sin embargo, la aplicación del modelo probabilístico proporciona datos claros y exactos de cuál es la cantidad óptima de pedido ( $Q^*$ ), el punto de reorden (PR) en

el cual se debe colocar una nueva compra y el inventario de seguridad (ss) que debe mantener la empresa.

- La finalidad del modelo de gestión puesto en marcha es maximizar el valor de la empresa optimizando los costos del inventario, evitando pérdida en ventas y previniendo que se incurra en costos indebidos al colocar pedidos extraordinarios para satisfacer los requerimientos del cliente por falta de productos en stock.

## **RECOMENDACIONES**

En base a la aplicación del modelo de gestión y control del inventario sugerido, se propone las siguientes recomendaciones a la empresa VYCAST Cía. Ltda.:

- Realizar análisis periódicos de la rotación que presenta cada una de las partidas del inventario con el fin de proporcionar a la dirección información oportuna que permita tomar decisiones y levantar planes de acción en cuanto a la adquisición y venta de los productos.
- Definir políticas de supervisión y control por cada tipo de inventario según la clasificación ABC, esto contribuirá a reducir tiempos, esfuerzos y costos en el manejo del inventario.
- Ejecutar conteos físicos de forma periódica, a fin de llevar un mayor control interno confrontando la información proporcionada por los registros contables con el inventario físico.
- Realizar un procedimiento por escrito en donde se detalle las actividades a seguir para la aplicación del modelo de gestión del inventario. El procedimiento también deberá incluir políticas de compra en base al punto de reorden (PR), la cantidad óptima de pedido ( $Q^*$ ) y el inventario de seguridad (ss) que se debe mantener en almacén por cada ítem.
- Es importante mencionar que un procedimiento por escrito contribuye a estandarizar los parámetros de compra del inventario, evitando de esta manera

adquisiciones erróneas debido a los diferentes criterios y estimaciones realizadas por los administradores del almacén.

- Impulsar las ventas a nivel nacional a través de un plan de marketing y la contratación de ejecutivos de ventas externos con el objetivo de alcanzar una rotación del inventario eficiente y por lo tanto incrementar la rentabilidad.



## BIBLIOGRAFÍA

- Contabilidad y Finanzas. Administración de Inventarios*. Recuperado el 29 de Marzo de 2018, de <https://gestioncontableyfinanciera.es.tl/ADMINISTRACION-DE-INVENTARIOS.htm>
- Gitman, L. (2007). *Principios de Administración Financiera*. Decimoprimer edición. México: Pearson Educación.
- Guerrero, H. (2009). *Control de Inventarios*. Bogotá: Ecoe Ediciones .
- Haysman, A. (19 de Septiembre de 2016). *Las células de trabajo personalizadas promueven el trabajo en equipo*. Recuperado el 15 de Febrero de 2018, de Trilogic: <https://trilogiq.es/las-celulas-de-trabajo-personalizadas-promueven-el-trabajo-en-equipo/>
- Heizer, J., y Render, B. (2015). *Dirección de la producción y operaciones. Decisiones tácticas* (11va edición ed.). Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Mejía, R. (2006). *Administración de Riesgos. Un enfoque empresarial*. Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- Muller, M. (2005). *Fundamentos de administración de inventarios*. Norma.
- Normas Internacionales de Contabilidad (2005). Normas Internacionales de Contabilidad (NIC 2). Recuperado de <http://www.normasinternacionalesdecontabilidad.es/nic/pdf/nic02.pdf>.
- Reyes, P. (Septiembre de 2009). *Administración de Inventarios en Almacenes*. Recuperado el 15 de Febrero de 2018, de [www.icicm.com/files/ADMON\\_INVENT\\_ALM.doc](http://www.icicm.com/files/ADMON_INVENT_ALM.doc)
- Sierra, J., Guzmán, M. V., y García, F. (07 de Diciembre de 2014). *Administración de almacenes y control de inventarios*. Recuperado el 15 de Febrero de 2018, de Eumed.net. Enciclopedia Virtual.: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2015/1444/index.htm>
- VYCAST Cía. Ltda. (2016). *Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda*. Recuperado el 5 de Mayo de 2018, de <http://www.vycast.com/vycast/>
- Zapata C., J. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Medellín: Centro Editorial Esumer.
- Zapata S., P. (2017). *Contabilidad General con base en Normas Internacionales de Información Financiera* (8va edición ed.). Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.

# ANEXOS

## Anexo 1: Entrevista

Entrevista a: Jefe de almacén línea de repuestos para motocicletas y Jefe de adquisiciones extranjeras, empresa Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda.

Entrevistador: Paola Astudillo

**1. ¿Cuántas bodegas de almacenamiento de repuestos para motocicletas dispone VYCAST y cuáles son los criterios de ubicación de la mercadería?**

VYCAST cuenta con dos bodegas de almacenamiento de repuestos para motocicletas ubicadas en la ciudad de Cuenca. En la bodega 1 se colocan los repuestos que ocupan un mayor espacio físico y están ordenados por marca y modelo. La segunda bodega es el almacén de repuestos, aquí los ítems se encuentran ubicados de acuerdo a la rotación que presentan y en base a las partes de una motocicleta, por ejemplo: motor, plásticos, sistema eléctrico, frenos, embragues, cables, manzanas, etc.

En la actualidad VYCAST almacena más de 3000 partidas de repuestos las mismas que son identificadas a través de un código único colocado sobre el repuesto y cercha donde será ubicado.

**2. ¿Cómo es el proceso de adquisición de repuestos para motocicletas y cuáles son los departamentos que intervienen en el mismo?**

El proceso de adquisición da inicio en el almacén de repuestos para motocicletas donde se genera el documento “Solicitud de compra de importación”, la preparación de la orden dura 2 semanas.

A continuación, se envía la solicitud de compra de importación al departamento de adquisiciones extranjeras quien es el responsable de la colocación de la orden de compra al proveedor. El jefe de adquisiciones es el encargado de la retroalimentación con el proveedor hasta recibir la “Proforma final”, este documento será enviado al departamento de finanzas quien verifica el presupuesto y realiza la transferencia de los valores pactados en la negociación. Una vez realizada la transferencia bancaria se confirma el inicio de la recolección o producción de los repuestos por parte del proveedor. Este proceso dura alrededor de 4 semanas.

El proveedor puede tardar entre 6, 7 u 8 semanas en el proceso de recolección o producción de los repuestos ya que dependerá de su gestión por lo que este tiempo no se conoce con certeza.

El proveedor comunica el embarque de la mercadería y envía todos los documentos correspondientes de importación. Estos documentos son enviados al almacén de repuestos donde el jefe verifica que la información sea la correcta. La mercadería en tránsito dura 6 semanas para finalmente arribar al almacén de Cuenca. En seguida, se verifica la cantidad recibida contra la ordenada para ser ingresada a bodega digital, lo cual tardará una semana.

### **3. ¿Existe algún sistema de control del inventario?**

En el momento de la recepción de la mercadería se verifica la cantidad ordenada contra la recibida, luego se ingresa el código y la ubicación en el sistema informático de la empresa para un seguimiento y control.

Cada año se planifica un conteo físico del inventario total, el mismo que se realiza durante 15 días. Posterior a ello, se realiza un recuento específicamente de las partidas que han presentado diferencias con respecto a los registros con el fin de elaborar un informe que será entregado a la persona responsable de ejecutar los respectivos ajustes.

### **4. ¿En base a qué factores se calcula la cantidad adquirida en una orden de compra?**

Se determina la cantidad de pedido de un repuesto en base a la demanda histórica obtenida del sistema informático en un periodo de tiempo determinado. Cada tres meses se genera un reporte del sistema clasificado por proveedor y modelo de motocicleta en el cual se analiza la rotación presentada de dichos ítems para luego tomar la decisión de compra. Sin embargo, se colocará una orden de compra cuando la cantidad adquirida complete un contenedor.

La cantidad adquirida de repuestos también se estima en base a las motocicletas que la empresa comercializa, cuando se trata de una motocicleta nueva, la mayor parte de la compra se basa en repuestos de desgaste considerados de alta rotación.

Otro factor en el cual se basa una orden de pedido son los requerimientos específicos del cliente en cuanto a una parte o pieza de la motocicleta, al momento de preparar un pedido realizamos un sondeo de todos los ítems que los

clientes nos han solicitado con regularidad ya sea para aumentar la cantidad pedida, para abastecer el almacén o para importar por primera vez.

**5. ¿En qué situaciones se realizan pedidos extraordinarios?**

Cuando los requerimientos del cliente son de carácter urgente y no se dispone de productos en stock. Los pedidos extraordinarios se importan por carga suelta o vía aérea.

**6. ¿Se conoce con certeza el tiempo de entrega de las mercaderías por parte del proveedor?**

No se puede determinar con exactitud el tiempo que tardará el proveedor en gestionar el pedido, ya que algunos proveedores extranjeros no cuentan con un stock disponible de partes y piezas de motocicletas, por lo que también están condicionados a comprar cantidades mínimas a otros fabricantes. Al no contar con stock disponible, los proveedores deben esperar a que otros compradores coloquen una orden similar de partes y piezas para iniciar la recolección. Además, durante la recolección debe existir una retroalimentación proveedor-cliente para asegurar que las partes y piezas de la motocicleta recolectadas por el proveedor sean las mismas solicitadas en la orden de compra. Aquí el plazo de entrega se puede tardar aún más, debido a que algunos proveedores no cuentan con un catálogo de partes y piezas de la motocicleta codificado, por lo que se pueden generar confusiones.

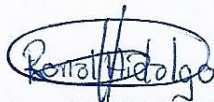
**Elaborado por:** Paola Astudillo



Víctor Astudillo Delgado

Jefe de adquisiciones extranjeras  
VYCAST Cía. Ltda.











**VEHICULOS Y COMERCIO**  
**"ASTUDILLO"**  
**VYCAST CIA. LTDA.**  
Telf.: 2863535 Cuenca - Ecuador



Ronald Hidalgo Bravo

Jefe de almacén línea repuestos para motocicletas  
VYCAST Cía Ltda.

## Anexo 2: Símbolos utilizados en el Flujograma de adquisición de repuestos para motocicletas

Símbolo	Significado
	Representa el inicio del proceso
	Conector
	Representa una actividad u operación
	Documento original
	Documento original y varias copias
	Transferencia de proceso. Indica que las actividades subsiguientes son llevadas a un proceso diferente.
	Demora o espera
	Indica el sentido del flujo.
	Agrupar actividades en un periodo de tiempo.
	Representa el final del proceso

Fuente: Administración de Riesgos. Un enfoque empresarial. 2006. Fondo Editorial Universidad EAFIT.

Elaborado por: Paola Astudillo



### Anexo 3: Áreas bajo la curva normal

Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,50000	0,50399	0,50798	0,51197	0,51595	0,51994	0,52392	0,52790	0,53188	0,53586
0,1	0,53983	0,54380	0,54776	0,55172	0,55567	0,55962	0,56356	0,56749	0,57142	0,57535
0,2	0,57926	0,58317	0,58706	0,59095	0,59483	0,59871	0,60257	0,60642	0,61026	0,61409
0,3	0,61791	0,62172	0,62552	0,62930	0,63307	0,63683	0,64058	0,64431	0,64803	0,65173
0,4	0,65542	0,65910	0,66276	0,66640	0,67003	0,67364	0,67724	0,68082	0,68439	0,68793
0,5	0,69146	0,69497	0,69847	0,70194	0,70540	0,70884	0,71226	0,71566	0,71904	0,72240
0,6	0,72575	0,72907	0,73237	0,73565	0,73891	0,74215	0,74537	0,74857	0,75175	0,75490
0,7	0,75804	0,76115	0,76424	0,76730	0,77035	0,77337	0,77637	0,77935	0,78230	0,78524
0,8	0,78814	0,79103	0,79389	0,79673	0,79955	0,80234	0,80511	0,80785	0,81057	0,81327
0,9	0,81594	0,81859	0,82121	0,82381	0,82639	0,82894	0,83147	0,83398	0,83646	0,83891
1,0	0,84134	0,84375	0,84614	0,84849	0,85083	0,85314	0,85543	0,85769	0,85993	0,86214
1,1	0,86433	0,86650	0,86864	0,87076	0,87286	0,87493	0,87698	0,87900	0,88100	0,88298
1,2	0,88493	0,88686	0,88877	0,89065	0,89251	0,89435	0,89617	0,89796	0,89973	0,90147
1,3	0,90320	0,90490	0,90658	0,90824	0,90988	0,91149	0,91309	0,91466	0,91621	0,91774
1,4	0,91924	0,92073	0,92220	0,92364	0,92507	0,92647	0,92785	0,92922	0,93056	0,93189
1,5	0,93319	0,93448	0,93574	0,93699	0,93822	0,93943	0,94062	0,94179	0,94295	0,94408
1,6	0,94520	0,94630	0,94738	0,94845	0,94950	0,95053	0,95154	0,95254	0,95352	0,95449
1,7	0,95543	0,95637	0,95728	0,95818	0,95907	0,95994	0,96080	0,96164	0,96246	0,96327
1,8	0,96407	0,96485	0,96562	0,96638	0,96712	0,96784	0,96856	0,96926	0,96995	0,97062
1,9	0,97128	0,97193	0,97257	0,97320	0,97381	0,97441	0,97500	0,97558	0,97615	0,97670
2,0	0,97725	0,97784	0,97831	0,97882	0,97932	0,97982	0,98030	0,98077	0,98124	0,98169
2,1	0,98214	0,98257	0,98300	0,98341	0,98382	0,98422	0,98461	0,98500	0,98537	0,98574
2,2	0,98610	0,98645	0,98679	0,98713	0,98745	0,98778	0,98809	0,98840	0,98870	0,98899
2,3	0,98928	0,98956	0,98983	0,99010	0,99036	0,99061	0,99086	0,99111	0,99134	0,99158
2,4	0,99180	0,99202	0,99224	0,99245	0,99266	0,99286	0,99305	0,99324	0,99343	0,99361
2,5	0,99379	0,99396	0,99413	0,99430	0,99446	0,99461	0,99477	0,99492	0,99506	0,99520
2,6	0,99534	0,99547	0,99560	0,99573	0,99585	0,99598	0,99609	0,99621	0,99632	0,99643
2,7	0,99653	0,99664	0,99674	0,99683	0,99693	0,99702	0,99711	0,99720	0,99728	0,99736
2,8	0,99744	0,99752	0,99760	0,99767	0,99774	0,99781	0,99788	0,99795	0,99801	0,99807
2,9	0,99813	0,99819	0,99825	0,99831	0,99836	0,99841	0,99846	0,99851	0,99856	0,99861
3,0	0,99865	0,99869	0,99874	0,99878	0,99882	0,99886	0,99889	0,99893	0,99896	0,99900
3,1	0,99903	0,99906	0,99910	0,99913	0,99916	0,99918	0,99921	0,99924	0,99926	0,99929
3,2	0,99931	0,99934	0,99936	0,99938	0,99940	0,99942	0,99944	0,99946	0,99948	0,99950
3,3	0,99952	0,99953	0,99955	0,99957	0,99958	0,99960	0,99961	0,99962	0,99964	0,99965
3,4	0,99966	0,99968	0,99969	0,99970	0,99971	0,99972	0,99973	0,99974	0,99975	0,99976
3,5	0,99977	0,99978	0,99978	0,99979	0,99980	0,99981	0,99981	0,99982	0,99983	0,99983
3,6	0,99984	0,99985	0,99985	0,99986	0,99986	0,99987	0,99987	0,99988	0,99988	0,99989
3,7	0,99989	0,99990	0,99990	0,99990	0,99991	0,99991	0,99992	0,99992	0,99992	0,99992
3,8	0,99993	0,99993	0,99993	0,99994	0,99994	0,99994	0,99994	0,99995	0,99995	0,99995
3,9	0,99995	0,99995	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99997	0,99997

Fuente: Dirección de la producción y operaciones. Decisiones tácticas. 2015. Pearson Educación.

**Anexo 4: Aplicación del modelo probabilístico con demanda y plazo de aprovisionamiento variable en la empresa VYCAST Cía. Ltda.**

Clasificación	Código repuesto	Demanda semanal media = $\mu$	Desviación típica de la demanda = $\sigma d$	Plazo de entrega medio	Desviación típica del plazo de entrega = $\sigma LT$	Cantidad de pedido = $Q^*$	Nivel de Servicio	Número de desviaciones típicas normales = $Z$	Inventario de Seguridad = $Z\sigma dLT$	Punto de reorden = PR	Costo de ordenamiento por pedido = $S$	Costo unitario del producto	Costo porcentual de mantener un ítem = $h$	Costo de ordenamiento	Costo de mantenimiento	Costo del producto	Costo del inventario de seguridad	Costo total del inventario según modelo de gestión	Costo total del inventario en el año 2017 según registros de la empresa
A	REP000 0004204	0,12	0,40	20	1	9	90%	1,28	2	5	\$1.500	\$38,86	10%	\$37,61	8,94	4,48	9	\$59,95	\$9.986,29
A	REP000 0004154	0,04	-	20	1	2	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$332,97	10%	\$70,49	13,63	12,81	2	\$98,56	\$6.992,33
A	REP000 0000579	7,98	45,71	20	1	303	90%	1,28	262	421	\$1.500	\$2,61	10%	\$28,40	55,00	20,83	68	\$172,58	\$5.936,82
A	REP000 0008987	0,04	-	20	1	16	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$4,46	10%	\$70,49	0,18	0,17	0	\$70,86	\$5.267,80
A	REP000 0008405	0,31	1,03	20	1	6	90%	1,28	6	12	\$1.500	\$254,81	10%	\$38,31	153,50	78,40	150	\$420,41	\$3.822,09
A	REP000 0004233	0,31	1,03	20	1	7	90%	1,28	6	12	\$1.500	\$186,92	10%	\$38,31	112,60	57,51	110	\$318,60	\$2.803,87
A	REP000 0007100	0,79	2,98	20	1	31	90%	1,28	17	33	\$1.500	\$24,62	10%	\$35,97	40,47	19,41	42	\$137,97	\$2.658,48
A	REP000 0000312	0,08	0,47	20	1	7	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$46,64	10%	\$27,22	9,88	3,59	13	\$53,29	\$2.471,66
A	REP000 0007101	0,71	2,54	20	1	30	90%	1,28	15	29	\$1.500	\$24,50	10%	\$37,08	35,26	17,43	36	\$125,43	\$2.205,34
A	REP000 0008393	1,23	3,20	20	1	32	90%	1,28	18	43	\$1.500	\$35,99	10%	\$42,93	77,38	44,30	66	\$230,78	\$2.087,64
A	REP000	0,31	0,80	20	1	8	90%	1,28	5	11	\$1.500	\$132,64	10%	\$42,93	71,30	40,81	61	\$216,01	\$1.989,59

	0008388																		
A	REM000 0000213	2,60	-	20	1	75	90%	1,28	3	55	\$1.500	\$13,71	10%	\$70,49	37,87	35,59	5	\$148,51	\$1.850,24
A	REP000 0002349	1,29	5,37	20	1	140	90%	1,28	31	57	\$1.500	\$1,98	10%	\$34,18	5,60	2,55	6	\$48,42	\$1.819,39
A	REP000 0002391	1,21	3,16	20	1	54	90%	1,28	18	42	\$1.500	\$12,54	10%	\$42,89	26,56	15,19	23	\$107,39	\$1.329,18
A	REP000 0002488	0,17	1,50	20	1	35	90%	1,28	9	12	\$1.500	\$4,15	10%	\$21,54	2,50	0,72	4	\$28,33	\$1.250,09
A	REP000 0008030	0,08	0,47	20	1	13	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$13,69	10%	\$27,22	2,90	1,05	4	\$34,87	\$1.232,47
A	REP000 0002350	0,10	0,43	20	1	10	90%	1,28	2	4	\$1.500	\$26,39	10%	\$32,74	5,81	2,54	7	\$47,64	\$1.160,98
A	REM000 0000134	1,15	5,63	20	1	166	90%	1,28	32	55	\$1.500	\$1,26	10%	\$31,26	3,49	1,45	4	\$40,27	\$1.155,98
A	REM000 0000415	0,15	1,22	20	1	18	90%	1,28	7	10	\$1.500	\$13,52	10%	\$22,87	6,82	2,08	9	\$41,25	\$1.108,44
A	REP000 0004073	0,06	-	20	1	7	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$32,27	10%	\$70,49	1,98	1,86	0	\$74,57	\$1.097,15
A	REP000 0000214	0,04	-	20	1	7	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$22,73	10%	\$70,49	0,93	0,87	0	\$72,41	\$1.091,17
A	REP000 0004119	0,02	-	20	1	8	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$9,90	10%	\$70,49	0,20	0,19	0	\$70,91	\$1.089,54
A	REP000 0004221	0,08	0,98	20	1	5	90%	1,28	6	7	\$1.500	\$107,10	10%	\$16,14	38,28	8,24	60	\$122,74	\$1.071,00
A	REP000 0002679	0,98	6,24	20	1	64	90%	1,28	36	55	\$1.500	\$7,13	10%	\$26,57	19,74	6,99	25	\$78,80	\$1.068,89
A	REP000 0006201	0,04	-	20	1	5	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$47,28	10%	\$70,49	1,93	1,82	0	\$74,47	\$1.040,27
A	REP000 0004116	0,02	-	20	1	8	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$9,89	10%	\$70,49	0,20	0,19	0	\$70,91	\$978,98
A	REM000 0000370	0,15	2,36	20	1	46	90%	1,28	13	17	\$1.500	\$2,19	10%	\$13,93	1,81	0,34	3	\$19,03	\$969,22



A	REM000 0000379	0,06	0,50	20	1	13	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$9,97	10%	\$21,54	2,00	0,58	3	\$26,98	\$967,32
A	REP000 0004198	0,04	-	20	1	16	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$4,77	10%	\$70,49	0,20	0,18	0	\$70,89	\$954,34
A	REM000 0000310	0,23	1,22	20	1	19	90%	1,28	7	12	\$1.500	\$19,71	10%	\$29,76	11,46	4,55	14	\$59,60	\$945,86
A	REP000 0004120	0,04	-	20	1	7	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$27,27	10%	\$70,49	1,12	1,05	0	\$72,79	\$899,76
A	REP000 0004103	0,02	-	20	1	8	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$8,16	10%	\$70,49	0,17	0,16	0	\$70,83	\$889,24
A	REP000 0002662	0,02	-	20	1	15	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$2,47	10%	\$70,49	0,05	0,05	0	\$70,59	\$874,30
A	REP000 0005646	0,17	1,41	20	1	39	90%	1,28	8	12	\$1.500	\$3,41	10%	\$22,46	1,97	0,59	3	\$27,78	\$855,13
A	REP000 0004213	0,02	-	20	1	3	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$53,38	10%	\$70,49	1,09	1,03	0	\$72,74	\$854,02
A	REP000 0007103	0,56	2,95	20	1	40	90%	1,28	17	28	\$1.500	\$10,46	10%	\$29,83	14,67	5,83	18	\$68,00	\$847,23
A	REP000 0007911	0,17	3,50	20	1	44	90%	1,28	20	23	\$1.500	\$2,73	10%	\$11,05	3,21	0,47	5	\$20,20	\$819,06
A	REP000 0004100	0,12	0,40	20	1	26	90%	1,28	2	5	\$1.500	\$5,07	10%	\$37,61	1,17	0,59	1	\$40,52	\$816,48
A	REP000 0004136	1,46	5,39	20	1	89	90%	1,28	31	60	\$1.500	\$5,49	10%	\$36,45	16,51	8,02	17	\$77,96	\$757,75
A	REP000 0006170	0,65	1,64	20	1	51	90%	1,28	9	23	\$1.500	\$7,54	10%	\$43,56	8,49	4,93	7	\$64,09	\$753,88
A	REP000 0004123	0,10	0,47	20	1	13	90%	1,28	3	5	\$1.500	\$16,09	10%	\$31,19	3,72	1,55	4	\$40,80	\$740,06
A	REP000 0002625	0,15	1,73	20	1	36	90%	1,28	10	13	\$1.500	\$3,52	10%	\$17,76	2,29	0,54	3	\$24,08	\$738,69
A	REP000 0000483	0,10	-	20	1	56	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$0,92	10%	\$70,49	0,09	0,09	0	\$70,68	\$731,97
A	REP000	0,63	7,00	20	1	63	90%	1,28	40	53	\$1.500	\$4,82	10%	\$18,03	12,72	3,06	19	\$53,14	\$722,84

	0002355																		
A	REM000 0000001	0,31	1,32	20	1	23	90%	1,28	8	14	\$1.500	\$18,22	10%	\$33,60	12,51	5,61	14	\$65,54	\$710,53
A	REP000 0002567	0,37	4,99	20	1	108	90%	1,28	29	36	\$1.500	\$0,94	10%	\$15,28	1,69	0,34	3	\$19,99	\$707,00
A	REP000 0008395	0,31	0,80	20	1	14	90%	1,28	5	11	\$1.500	\$46,79	10%	\$42,93	25,15	14,40	22	\$103,99	\$701,78
A	REM000 0000509	0,02	-	20	1	4	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$36,34	10%	\$70,49	0,74	0,70	0	\$72,02	\$690,54
A	REM000 0000214	0,96	-	20	1	46	90%	1,28	1	20	\$1.500	\$13,71	10%	\$70,49	14,03	13,18	2	\$99,39	\$685,28
A	REP000 0004094	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$13,79	10%	\$70,49	0,28	0,27	0	\$71,07	\$675,88
A	REP000 0000465	0,10	-	20	1	15	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$13,38	10%	\$70,49	1,37	1,29	0	\$73,31	\$668,91
A	REP000 0007129	0,12	-	20	1	14	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$16,58	10%	\$70,49	2,04	1,91	0	\$74,68	\$663,00
A	REP000 0006366	0,13	-	20	1	10	90%	1,28	0	3	\$1.500	\$40,12	10%	\$70,49	5,75	5,40	1	\$82,33	\$641,92
A	REP000 0004232	0,10	0,43	20	1	18	90%	1,28	2	4	\$1.500	\$8,63	10%	\$32,74	1,90	0,83	2	\$37,62	\$630,19
A	REP000 0008278	0,79	2,50	20	1	77	90%	1,28	14	30	\$1.500	\$4,01	10%	\$39,28	6,04	3,16	6	\$54,23	\$629,71
A	REP000 0008995	0,10	0,94	20	1	25	90%	1,28	5	7	\$1.500	\$4,46	10%	\$19,70	1,63	0,43	2	\$24,17	\$620,55
A	REP000 0002345	2,37	5,54	20	1	158	90%	1,28	32	79	\$1.500	\$2,84	10%	\$44,82	11,24	6,72	9	\$71,83	\$578,76
A	REP000 0000206	0,04	-	20	1	6	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$37,71	10%	\$70,49	1,54	1,45	0	\$73,67	\$565,71
A	REP000 0002310	2,40	6,53	20	1	103	90%	1,28	38	86	\$1.500	\$6,80	10%	\$42,13	29,10	16,35	26	\$113,08	\$557,52
A	REP000 0004101	0,02	-	20	1	4	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$39,75	10%	\$70,49	0,81	0,76	0	\$72,16	\$556,57

A	REP000 0004177	0,04	-	20	1	15	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$5,42	10%	\$70,49	0,22	0,21	0	\$70,95	\$547,16
A	REP000 0000238	0,10	0,43	20	1	14	90%	1,28	2	4	\$1.500	\$14,28	10%	\$32,74	3,15	1,37	4	\$40,81	\$542,73
A	REP000 0008400	0,31	1,25	20	1	16	90%	1,28	7	13	\$1.500	\$35,88	10%	\$34,69	23,87	11,04	26	\$95,25	\$538,25
A	REP000 0004259	0,06	-	20	1	12	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$11,25	10%	\$70,49	0,69	0,65	0	\$71,91	\$528,87
A	REP000 0002311	0,04	-	20	1	6	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$32,78	10%	\$70,49	1,34	1,26	0	\$73,25	\$524,52
A	REP000 0007818	0,35	-	20	1	32	90%	1,28	0	7	\$1.500	\$10,43	10%	\$70,49	3,84	3,61	0	\$78,40	\$521,49
A	REP000 0002394	0,06	0,50	20	1	7	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$34,71	10%	\$21,54	6,97	2,00	10	\$40,46	\$520,61
A	REP000 0004214	0,19	0,49	20	1	11	90%	1,28	3	7	\$1.500	\$51,77	10%	\$43,12	17,32	9,96	15	\$85,11	\$517,67
A	REM000 0000294	0,06	-	20	1	26	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$2,51	10%	\$70,49	0,15	0,14	0	\$70,81	\$511,39
A	REP000 0004099	0,23	1,41	20	1	46	90%	1,28	8	13	\$1.500	\$3,34	10%	\$27,22	2,12	0,77	3	\$32,82	\$500,67
A	REP000 0006389	0,06	-	20	1	13	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$10,75	10%	\$70,49	0,66	0,62	0	\$71,85	\$494,33
A	REM000 0000604	0,04	-	20	1	15	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$4,99	10%	\$70,49	0,20	0,19	0	\$70,91	\$488,66
A	REP000 0002344	1,71	4,06	20	1	148	90%	1,28	23	58	\$1.500	\$2,33	10%	\$44,58	6,71	3,99	5	\$60,72	\$487,82
A	REP000 0002353	0,38	3,41	20	1	42	90%	1,28	20	27	\$1.500	\$6,58	10%	\$21,21	8,95	2,53	13	\$45,52	\$486,93
A	REP000 0004335	0,04	-	20	1	21	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$2,51	10%	\$70,49	0,10	0,10	0	\$70,70	\$482,64
A	REP000 0002331	2,71	18,87	20	1	250	90%	1,28	108	162	\$1.500	\$1,30	10%	\$25,06	10,55	3,53	14	\$53,19	\$481,72
A	REP000	1,38	24,38	20	1	56	90%	1,28	140	167	\$1.500	\$13,33	10%	\$12,42	111,49	18,46	186	\$328,43	\$479,93

	0002319																		
A	REM000 0000606	0,02	-	20	1	4	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$36,66	10%	\$70,49	0,75	0,71	0	\$72,03	\$476,58
A	REP000 0004191	0,94	2,38	20	1	61	90%	1,28	14	33	\$1.500	\$7,54	10%	\$43,44	12,27	7,11	10	\$73,14	\$474,93
A	REP000 0004145	0,06	-	20	1	33	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$1,63	10%	\$70,49	0,10	0,09	0	\$70,69	\$473,84
A	REP000 0004124	0,12	0,87	20	1	20	90%	1,28	5	7	\$1.500	\$8,25	10%	\$23,82	3,00	0,95	4	\$31,86	\$470,02
A	REP000 0002550	0,04	-	20	1	11	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$10,30	10%	\$70,49	0,42	0,40	0	\$71,36	\$463,28
A	REP000 0005790	0,35	0,33	20	1	25	90%	1,28	2	9	\$1.500	\$16,02	10%	\$58,56	7,10	5,55	3	\$74,32	\$448,63
A	REP000 0000146	0,12	0,50	20	1	13	90%	1,28	3	5	\$1.500	\$21,22	10%	\$33,45	5,49	2,45	6	\$47,47	\$445,62
A	REP000 0004170	0,21	1,79	20	1	41	90%	1,28	10	14	\$1.500	\$3,84	10%	\$21,95	2,78	0,81	4	\$29,47	\$444,86
A	REP000 0007123	1,12	15,07	20	1	134	90%	1,28	86	109	\$1.500	\$1,86	10%	\$15,40	10,10	2,07	16	\$43,63	\$444,00
A	REP000 0004219	0,10	0,47	20	1	24	90%	1,28	3	5	\$1.500	\$4,98	10%	\$31,19	1,15	0,48	1	\$34,16	\$443,25
A	REP000 0005629	0,13	2,50	20	1	44	90%	1,28	14	17	\$1.500	\$2,13	10%	\$11,87	1,81	0,29	3	\$17,02	\$427,68
A	REM000 0000149	0,88	14,46	20	1	96	90%	1,28	83	100	\$1.500	\$2,88	10%	\$13,20	14,47	2,55	24	\$54,07	\$425,84
A	REM000 0000544	0,08	0,47	20	1	20	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$5,60	10%	\$27,22	1,19	0,43	2	\$30,35	\$425,37
A	REP000 0007878	0,02	-	20	1	5	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$28,00	10%	\$70,49	0,57	0,54	0	\$71,67	\$420,00
A	REP000 0008959	0,02	-	20	1	5	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$23,21	10%	\$70,49	0,47	0,45	0	\$71,47	\$417,87
A	REP000 0002657	0,06	0,50	20	1	17	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$6,21	10%	\$21,54	1,25	0,36	2	\$24,93	\$416,16

A	REM000 0000511	0,02	-	20	1	8	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$8,48	10%	\$70,49	0,17	0,16	0	\$70,85	\$415,54
A	REM000 0000591	0,06	-	20	1	10	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$18,87	10%	\$70,49	1,16	1,09	0	\$72,88	\$415,23
A	REP000 0004851	0,06	0,50	20	1	14	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$8,95	10%	\$21,54	1,80	0,52	3	\$26,42	\$411,48
A	REP000 0007822	0,17	0,50	20	1	24	90%	1,28	3	6	\$1.500	\$8,90	10%	\$41,00	2,82	1,54	3	\$47,91	\$409,43
A	REM000 0000191	0,13	0,50	20	1	21	90%	1,28	3	6	\$1.500	\$9,50	10%	\$36,32	2,64	1,28	3	\$42,96	\$408,61
A	REP000 0008993	0,02	-	20	1	11	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$4,46	10%	\$70,49	0,09	0,09	0	\$70,68	\$397,33
A	REP000 0007107	0,17	1,30	20	1	30	90%	1,28	7	11	\$1.500	\$5,67	10%	\$23,82	3,09	0,98	4	\$32,11	\$396,80
A	REM000 0000150	0,75	3,96	20	1	38	90%	1,28	23	38	\$1.500	\$15,86	10%	\$29,84	29,90	11,90	36	\$107,64	\$396,39
A	REP000 0006335	0,02	-	20	1	8	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$10,03	10%	\$70,49	0,21	0,19	0	\$70,91	\$391,17
A	REP000 0007938	0,04	-	20	1	7	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$22,90	10%	\$70,49	0,94	0,88	0	\$72,42	\$389,28
A	REM000 0000293	0,08	-	20	1	25	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$3,62	10%	\$70,49	0,30	0,28	0	\$71,10	\$383,81
A	REP000 0000401	0,02	-	20	1	11	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$4,74	10%	\$70,49	0,10	0,09	0	\$70,69	\$383,80
A	REM000 0000514	0,04	-	20	1	12	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$8,00	10%	\$70,49	0,33	0,31	0	\$71,16	\$383,79
A	REM000 0000243	0,62	3,28	20	1	90	90%	1,28	19	31	\$1.500	\$2,26	10%	\$29,69	3,51	1,39	4	\$38,84	\$379,55
A	REP000 0006899	0,06	-	20	1	17	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$6,30	10%	\$70,49	0,39	0,36	0	\$71,29	\$378,00
A	REP000 0002354	0,17	1,12	20	1	56	90%	1,28	6	10	\$1.500	\$1,67	10%	\$26,32	0,82	0,29	1	\$28,50	\$377,09
A	REP000	0,04	-	20	1	10	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$10,71	10%	\$70,49	0,44	0,41	0	\$71,39	\$375,02

	0005944																		
A	REP000 0008991	0,04	-	20	1	16	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$4,46	10%	\$70,49	0,18	0,17	0	\$70,86	\$375,01
A	REP000 0004334	0,37	2,87	20	1	56	90%	1,28	16	24	\$1.500	\$3,52	10%	\$23,10	4,18	1,29	6	\$34,34	\$373,33
A	REP000 0007154	0,08	-	20	1	12	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$14,91	10%	\$70,49	1,22	1,15	0	\$73,00	\$372,86
A	REM000 0000321	0,06	0,50	20	1	19	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$4,82	10%	\$21,54	0,97	0,28	1	\$24,17	\$371,17
A	REP000 0008390	0,31	0,80	20	1	19	90%	1,28	5	11	\$1.500	\$24,56	10%	\$42,93	13,20	7,56	11	\$74,98	\$368,46
A	REP000 0002953	0,02	-	20	1	5	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$23,85	10%	\$70,49	0,49	0,46	0	\$71,49	\$357,81
A	REP000 0004419	0,04	-	20	1	26	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$1,69	10%	\$70,49	0,07	0,07	0	\$70,63	\$356,61
A	REP000 0005869	0,19	1,10	20	1	24	90%	1,28	6	10	\$1.500	\$10,18	10%	\$28,50	5,15	1,96	6	\$42,00	\$356,21
A	REP000 0002606	0,06	-	20	1	38	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$1,21	10%	\$70,49	0,07	0,07	0	\$70,64	\$352,61
A	REP000 0002362	0,48	7,50	20	1	94	90%	1,28	43	53	\$1.500	\$1,63	10%	\$13,72	4,28	0,78	7	\$25,79	\$350,95
A	REP000 0004077	0,25	3,90	20	1	28	90%	1,28	22	27	\$1.500	\$9,68	10%	\$13,73	13,22	2,42	22	\$50,97	\$348,30
A	REP000 0004358	0,04	-	20	1	9	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$15,55	10%	\$70,49	0,64	0,60	0	\$71,80	\$341,99
A	REP000 0000257	0,02	-	20	1	5	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$28,31	10%	\$70,49	0,58	0,54	0	\$71,68	\$339,77
A	REP000 0004110	0,02	-	20	1	11	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$5,20	10%	\$70,49	0,11	0,10	0	\$70,71	\$338,09
A	REP000 0002499	0,02	-	20	1	21	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$1,28	10%	\$70,49	0,03	0,02	0	\$70,54	\$332,62
A	REP000 0002315	0,25	1,30	20	1	26	90%	1,28	7	12	\$1.500	\$11,08	10%	\$30,14	6,89	2,77	8	\$48,05	\$332,54

A	REM000 0000512	0,06	0,50	20	1	22	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$3,42	10%	\$21,54	0,69	0,20	1	\$23,41	\$331,38
A	REM000 0000004	0,06	0,50	20	1	16	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$7,04	10%	\$21,54	1,41	0,41	2	\$25,38	\$330,97
A	REP000 0004068	2,19	4,92	20	1	105	90%	1,28	28	72	\$1.500	\$5,99	10%	\$45,58	21,61	13,13	17	\$97,27	\$329,67
A	REM000 0000242	0,06	-	20	1	28	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$2,23	10%	\$70,49	0,14	0,13	0	\$70,77	\$328,21
A	REP000 0006241	0,06	-	20	1	19	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$5,01	10%	\$70,49	0,31	0,29	0	\$71,12	\$325,97
A	REM000 0000311	0,15	0,49	20	1	36	90%	1,28	3	6	\$1.500	\$3,54	10%	\$39,19	1,04	0,54	1	\$41,77	\$325,44
A	REP000 0000144	0,08	-	20	1	14	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$12,51	10%	\$70,49	1,02	0,96	0	\$72,60	\$325,27
A	REM000 0000253	0,17	1,30	20	1	63	90%	1,28	7	11	\$1.500	\$1,29	10%	\$23,82	0,70	0,22	1	\$25,70	\$324,70
A	REP000 0002676	0,08	-	20	1	10	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$23,05	10%	\$70,49	1,89	1,77	0	\$74,38	\$322,63
A	REP000 0000490	3,17	28,60	20	1	322	90%	1,28	164	227	\$1.500	\$0,92	10%	\$20,95	10,45	2,92	15	\$49,38	\$320,10
A	REP000 0008939	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$17,74	10%	\$70,49	0,36	0,34	0	\$71,24	\$319,32
A	REM000 0000381	0,02	-	20	1	5	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$22,70	10%	\$70,49	0,46	0,44	0	\$71,45	\$317,79
A	REP000 0007088	0,02	-	20	1	4	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$35,21	10%	\$70,49	0,72	0,68	0	\$71,97	\$316,88
A	REM000 0000239	0,04	-	20	1	5	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$39,51	10%	\$70,49	1,62	1,52	0	\$73,82	\$316,08
A	REP000 0006253	0,06	-	20	1	11	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$14,33	10%	\$70,49	0,88	0,83	0	\$72,30	\$315,22
A	REP000 0008948	0,31	0,52	20	1	24	90%	1,28	3	9	\$1.500	\$15,67	10%	\$50,56	7,15	4,82	5	\$67,20	\$313,34
A	REM000	0,04	-	20	1	10	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$11,15	10%	\$70,49	0,46	0,43	0	\$71,43	\$312,07

	0000453																		
A	REP000 0008381	0,23	0,90	20	1	8	90%	1,28	5	10	\$1.500	\$103,13	10%	\$35,41	50,41	23,80	53	\$162,83	\$309,40
A	REP000 0002682	0,08	1,00	20	1	32	90%	1,28	6	7	\$1.500	\$2,31	10%	\$15,89	0,84	0,18	1	\$18,22	\$309,27
A	REP000 0002329	3,48	15,87	20	1	322	90%	1,28	91	161	\$1.500	\$1,01	10%	\$32,52	8,11	3,52	9	\$53,33	\$308,56
A	REP000 0005312	0,02	-	20	1	10	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$5,29	10%	\$70,49	0,11	0,10	0	\$70,71	\$306,63
A	REP000 0005735	0,06	-	20	1	26	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$2,48	10%	\$70,49	0,15	0,14	0	\$70,80	\$300,58
A	REP000 0004090	0,12	2,00	20	1	43	90%	1,28	11	14	\$1.500	\$1,83	10%	\$12,58	1,26	0,21	2	\$16,15	\$299,97
A	REP000 0002358	0,60	3,54	20	1	75	90%	1,28	20	32	\$1.500	\$3,14	10%	\$27,77	5,06	1,87	6	\$41,07	\$298,41
A	REP000 0008404	0,31	1,25	20	1	21	90%	1,28	7	13	\$1.500	\$21,21	10%	\$34,69	14,11	6,53	15	\$70,49	\$296,87
A	REP000 0007816	0,13	1,50	20	1	55	90%	1,28	9	11	\$1.500	\$1,32	10%	\$17,90	0,74	0,18	1	\$19,96	\$296,85
A	REP000 0002541	0,02	-	20	1	10	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$5,67	10%	\$70,49	0,12	0,11	0	\$70,73	\$294,63
A	REP000 0000359	0,04	-	20	1	10	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$12,17	10%	\$70,49	0,50	0,47	0	\$71,51	\$292,14
A	REP000 0005788	0,13	-	20	1	16	90%	1,28	0	3	\$1.500	\$16,22	10%	\$70,49	2,32	2,18	0	\$75,27	\$292,02
A	REP000 0005789	0,13	0,37	20	1	16	90%	1,28	2	5	\$1.500	\$16,22	10%	\$41,78	3,92	2,18	3	\$51,36	\$292,02
A	REP000 0002455	0,04	-	20	1	8	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$16,21	10%	\$70,49	0,66	0,62	0	\$71,86	\$291,74
A	REP000 0004153	0,21	1,07	20	1	26	90%	1,28	6	10	\$1.500	\$9,10	10%	\$30,67	4,71	1,93	6	\$42,87	\$291,32
A	REM000 0000003	0,02	-	20	1	4	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$32,01	10%	\$70,49	0,65	0,62	0	\$71,84	\$288,07



A	REP000 0006252	0,06	-	20	1	12	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$11,46	10%	\$70,49	0,70	0,66	0	\$71,94	\$286,59
A	REP000 0002790	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$14,26	10%	\$70,49	0,29	0,27	0	\$71,09	\$285,15
A	REP000 0007879	0,04	-	20	1	7	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$21,82	10%	\$70,49	0,89	0,84	0	\$72,33	\$283,72
A	REP000 0000397	0,12	2,00	20	1	34	90%	1,28	11	14	\$1.500	\$2,94	10%	\$12,58	2,02	0,34	3	\$18,31	\$282,02
A	REP000 0000470	0,04	-	20	1	14	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$5,55	10%	\$70,49	0,23	0,21	0	\$70,96	\$277,51
A	REP000 0008940	0,04	-	20	1	6	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$34,61	10%	\$70,49	1,42	1,33	0	\$73,41	\$276,92
A	REP000 0008962	0,02	-	20	1	10	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$6,15	10%	\$70,49	0,13	0,12	0	\$70,75	\$276,59
A	REP000 0007861	0,04	-	20	1	13	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$7,27	10%	\$70,49	0,30	0,28	0	\$71,10	\$276,44
A	REP000 0008204	0,02	-	20	1	8	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$10,13	10%	\$70,49	0,21	0,19	0	\$70,92	\$273,64
A	REP000 0000279	0,02	-	20	1	10	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$5,34	10%	\$70,49	0,11	0,10	0	\$70,71	\$272,33
A	REP000 0006171	0,17	0,40	20	1	23	90%	1,28	2	6	\$1.500	\$9,64	10%	\$45,06	2,78	1,67	2	\$51,72	\$269,88
A	REP000 0002640	0,02	-	20	1	8	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$8,98	10%	\$70,49	0,18	0,17	0	\$70,87	\$269,47
A	REP000 0008932	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$14,09	10%	\$70,49	0,29	0,27	0	\$71,08	\$267,72
A	REP000 0008058	0,02	0,94	20	1	6	90%	1,28	5	6	\$1.500	\$14,08	10%	\$4,99	4,07	0,27	8	\$16,93	\$267,47
A	REP000 0007102	0,25	0,86	20	1	18	90%	1,28	5	10	\$1.500	\$24,14	10%	\$37,82	11,97	6,04	12	\$67,69	\$265,57
A	REP000 0004150	0,12	0,50	20	1	23	90%	1,28	3	5	\$1.500	\$6,44	10%	\$33,45	1,67	0,74	2	\$37,71	\$264,24
A	REP000	0,02	-	20	1	4	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$29,36	10%	\$70,49	0,60	0,56	0	\$71,73	\$264,23

	0005155																		
A	REP000 0004863	0,12	0,40	20	1	24	90%	1,28	2	5	\$1.500	\$6,13	10%	\$37,61	1,41	0,71	1	\$41,13	\$263,55
A	REP000 0005827	0,12	0,40	20	1	10	90%	1,28	2	5	\$1.500	\$32,88	10%	\$37,61	7,57	3,79	8	\$56,51	\$263,00
A	REP000 0007997	0,08	-	20	1	9	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$26,19	10%	\$70,49	2,14	2,01	0	\$74,90	\$261,95
A	REP000 0005047	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$17,39	10%	\$70,49	0,36	0,33	0	\$71,22	\$260,81
A	REM000 0000256	0,10	-	20	1	29	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$3,45	10%	\$70,49	0,35	0,33	0	\$71,22	\$258,50
A	REP000 0006980	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$15,99	10%	\$70,49	0,33	0,31	0	\$71,16	\$255,90
A	REP000 0008086	0,02	-	20	1	4	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$36,42	10%	\$70,49	0,75	0,70	0	\$72,02	\$254,94
A	REP000 0007148	0,02	-	20	1	5	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$23,13	10%	\$70,49	0,47	0,44	0	\$71,46	\$254,38
A	REP000 0000389	0,35	1,25	20	1	46	90%	1,28	7	14	\$1.500	\$4,89	10%	\$36,89	3,44	1,69	3	\$45,52	\$254,22
A	REP000 0002518	0,04	-	20	1	20	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$2,78	10%	\$70,49	0,11	0,11	0	\$70,72	\$253,15
A	REP000 0008199	0,06	0,50	20	1	7	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$36,14	10%	\$21,54	7,26	2,09	10	\$41,23	\$252,99
A	REP000 0002533	0,04	-	20	1	14	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$5,49	10%	\$70,49	0,22	0,21	0	\$70,95	\$252,66
A	REP000 0005064	0,15	1,70	20	1	18	90%	1,28	10	13	\$1.500	\$14,80	10%	\$18,02	9,48	2,28	14	\$44,17	\$251,58
A	REM000 0000246	1,17	14,38	20	1	149	90%	1,28	82	106	\$1.500	\$1,58	10%	\$16,64	8,36	1,85	13	\$39,85	\$251,11
A	REP000 0004248	0,02	-	20	1	10	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$5,83	10%	\$70,49	0,12	0,11	0	\$70,73	\$250,74
A	REP000 0005137	0,04	-	20	1	17	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$3,90	10%	\$70,49	0,16	0,15	0	\$70,82	\$249,90

A	REP000 0005187	0,02	-	20	1	7	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$13,10	10%	\$70,49	0,27	0,25	0	\$71,04	\$248,85
A	REP000 0002328	2,42	27,79	20	1	345	90%	1,28	159	208	\$1.500	\$0,61	10%	\$17,51	6,33	1,48	10	\$35,02	\$248,51
A	REP000 0002327	0,58	-	20	1	132	90%	1,28	1	12	\$1.500	\$1,00	10%	\$70,49	0,61	0,58	0	\$71,75	\$248,37
A	REP000 0002375	0,38	1,22	20	1	66	90%	1,28	7	15	\$1.500	\$2,61	10%	\$39,19	1,92	1,00	2	\$43,95	\$248,27
A	REP000 0002501	0,08	0,47	20	1	11	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$18,92	10%	\$27,22	4,01	1,46	5	\$37,80	\$246,00
A	REP000 0002671	0,12	1,00	20	1	125	90%	1,28	6	8	\$1.500	\$0,22	10%	\$21,54	0,09	0,03	0	\$21,78	\$245,57
A	REP000 0004852	0,10	0,43	20	1	22	90%	1,28	2	4	\$1.500	\$5,83	10%	\$32,74	1,28	0,56	1	\$36,04	\$244,91
A	REP000 0008946	0,06	0,50	20	1	18	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$5,42	10%	\$21,54	1,09	0,31	2	\$24,50	\$243,87
A	REP000 0002392	0,04	-	20	1	7	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$21,98	10%	\$70,49	0,90	0,85	0	\$72,34	\$241,80
A	REP000 0005237	0,02	-	20	1	10	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$6,29	10%	\$70,49	0,13	0,12	0	\$70,75	\$232,64
A	REP000 0002558	1,60	7,75	20	1	242	90%	1,28	44	76	\$1.500	\$0,82	10%	\$31,36	3,13	1,31	4	\$39,45	\$232,30
A	REP000 0002473	0,02	-	20	1	4	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$33,10	10%	\$70,49	0,68	0,64	0	\$71,88	\$231,73
A	REM000 0000594	0,15	0,94	20	1	20	90%	1,28	5	8	\$1.500	\$11,00	10%	\$27,22	4,66	1,69	6	\$39,52	\$231,00
A	REP000 0002592	0,10	0,50	20	1	17	90%	1,28	3	5	\$1.500	\$10,04	10%	\$30,12	2,40	0,97	3	\$36,37	\$230,95
A	REP000 0000484	0,06	-	20	1	120	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$0,12	10%	\$70,49	0,01	0,01	0	\$70,50	\$228,02
A	REP000 0002692	0,04	-	20	1	6	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$37,69	10%	\$70,49	1,54	1,45	0	\$73,67	\$226,17
A	REP000	0,35	2,06	20	1	43	90%	1,28	12	19	\$1.500	\$5,64	10%	\$27,72	5,28	1,95	7	\$41,61	\$225,52

	0002390																		
A	REP000 0008941	0,12	-	20	1	15	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$16,09	10%	\$70,49	1,98	1,86	0	\$74,56	\$225,30
A	REP000 0002805	0,02	-	20	1	5	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$20,47	10%	\$70,49	0,42	0,39	0	\$71,35	\$225,17
A	REP000 0005060	0,06	-	20	1	8	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$28,07	10%	\$70,49	1,72	1,62	0	\$74,04	\$224,60
A	REP000 0002409	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$14,92	10%	\$70,49	0,31	0,29	0	\$71,12	\$223,80
A	REP000 0008396	0,31	0,80	20	1	25	90%	1,28	5	11	\$1.500	\$14,81	10%	\$42,93	7,96	4,56	7	\$62,26	\$222,09
A	REP000 0002552	0,35	6,06	20	1	155	90%	1,28	35	42	\$1.500	\$0,43	10%	\$12,47	0,89	0,15	1	\$15,01	\$221,19
A	REP000 0004225	0,10	0,47	20	1	36	90%	1,28	3	5	\$1.500	\$2,21	10%	\$31,19	0,51	0,21	1	\$32,51	\$220,79
A	REM000 0000513	0,02	-	20	1	16	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$2,23	10%	\$70,49	0,05	0,04	0	\$70,58	\$220,68
A	REP000 0000330	0,10	0,47	20	1	15	90%	1,28	3	5	\$1.500	\$12,92	10%	\$31,19	2,99	1,24	3	\$38,91	\$219,72
A	REP000 0002343	0,56	8,96	20	1	102	90%	1,28	51	62	\$1.500	\$1,61	10%	\$13,40	5,03	0,90	8	\$27,58	\$219,61
A	REP000 0008929	0,04	-	20	1	23	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$2,24	10%	\$70,49	0,09	0,09	0	\$70,68	\$219,16
A	REP000 0002393	0,04	-	20	1	19	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$3,36	10%	\$70,49	0,14	0,13	0	\$70,77	\$218,27
A	REM000 0000244	0,42	2,58	20	1	86	90%	1,28	15	23	\$1.500	\$1,70	10%	\$27,33	1,97	0,72	3	\$32,53	\$217,75
A	REP000 0002784	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$14,52	10%	\$70,49	0,30	0,28	0	\$71,10	\$217,74
A	REP000 0007106	0,77	3,12	20	1	67	90%	1,28	18	33	\$1.500	\$5,18	10%	\$34,66	8,62	3,98	9	\$56,54	\$217,36
A	REP000 0008935	0,02	-	20	1	11	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$4,53	10%	\$70,49	0,09	0,09	0	\$70,68	\$217,32

A	REP000 0005717	0,02	-	20	1	11	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$4,56	10%	\$70,49	0,09	0,09	0	\$70,68	\$214,25
A	REP000 0005783	0,25	0,99	20	1	42	90%	1,28	6	11	\$1.500	\$4,27	10%	\$35,08	2,28	1,07	2	\$40,86	\$213,36
A	REP000 0005715	0,02	-	20	1	11	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$4,53	10%	\$70,49	0,09	0,09	0	\$70,68	\$212,86
A	REP000 0002356	0,44	2,86	20	1	74	90%	1,28	16	25	\$1.500	\$2,44	10%	\$26,29	3,08	1,08	4	\$34,45	\$212,23
A	REP000 0002876	0,02	-	20	1	7	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$12,45	10%	\$70,49	0,25	0,24	0	\$71,01	\$211,57
A	REP000 0002478	0,12	-	20	1	37	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$2,51	10%	\$70,49	0,31	0,29	0	\$71,12	\$210,63
A	REP000 0000563	0,02	-	20	1	13	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$3,68	10%	\$70,49	0,08	0,07	0	\$70,64	\$209,92
A	REP000 0005669	0,04	-	20	1	32	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$1,13	10%	\$70,49	0,05	0,04	0	\$70,58	\$208,70
A	REP000 0006353	0,08	1,00	20	1	20	90%	1,28	6	7	\$1.500	\$5,64	10%	\$15,89	2,05	0,43	3	\$21,60	\$208,55
A	REP000 0006891	0,04	-	20	1	18	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$3,47	10%	\$70,49	0,14	0,13	0	\$70,78	\$208,40
A	REP000 0005746	0,10	0,50	20	1	17	90%	1,28	3	5	\$1.500	\$9,90	10%	\$30,12	2,37	0,95	3	\$36,28	\$207,83
A	REP000 0002386	0,29	2,50	20	1	46	90%	1,28	14	20	\$1.500	\$4,07	10%	\$21,54	4,09	1,17	6	\$32,63	\$207,56
A	REM000 0000257	0,25	1,70	20	1	71	90%	1,28	10	15	\$1.500	\$1,49	10%	\$25,45	1,10	0,37	1	\$28,37	\$204,80
A	REP000 0002846	0,02	-	20	1	20	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$1,50	10%	\$70,49	0,03	0,03	0	\$70,55	\$204,00
A	REP000 0005328	0,02	-	20	1	14	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$3,00	10%	\$70,49	0,06	0,06	0	\$70,62	\$204,00
A	REP000 0004109	0,02	-	20	1	4	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$40,73	10%	\$70,49	0,83	0,78	0	\$72,21	\$203,67
A	REP000	0,06	-	20	1	18	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$5,06	10%	\$70,49	0,31	0,29	0	\$71,13	\$202,52

	0008955																		
A	REP000 0000090	0,04	-	20	1	94	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$0,13	10%	\$70,49	0,01	0,01	0	\$70,50	\$201,74
A	REP000 0002591	0,04	-	20	1	8	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$18,28	10%	\$70,49	0,75	0,70	0	\$72,03	\$201,06
A	REP000 0005664	0,06	-	20	1	8	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$25,10	10%	\$70,49	1,54	1,45	0	\$73,66	\$200,83
A	REM000 0000385	0,04	-	20	1	7	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$24,99	10%	\$70,49	1,02	0,96	0	\$72,60	\$199,95
A	REM000 0000452	0,02	-	20	1	17	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$2,01	10%	\$70,49	0,04	0,04	0	\$70,57	\$199,48
A	REP000 0002536	0,10	0,47	20	1	23	90%	1,28	3	5	\$1.500	\$5,24	10%	\$31,19	1,21	0,50	1	\$34,32	\$199,12
A	REP000 0007958	0,04	-	20	1	10	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$11,66	10%	\$70,49	0,48	0,45	0	\$71,47	\$198,14
A	REP000 0000550	0,02	-	20	1	17	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$2,00	10%	\$70,49	0,04	0,04	0	\$70,57	\$198,00
A	REP000 0008192	0,04	-	20	1	41	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$0,68	10%	\$70,49	0,03	0,03	0	\$70,55	\$197,72
A	REP000 0002514	0,21	4,50	20	1	22	90%	1,28	26	30	\$1.500	\$13,18	10%	\$10,58	19,76	2,79	34	\$67,09	\$197,63
A	REP000 0000332	0,02	-	20	1	5	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$24,49	10%	\$70,49	0,50	0,47	0	\$71,52	\$195,94
A	REP000 0002712	0,04	-	20	1	12	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$7,54	10%	\$70,49	0,31	0,29	0	\$71,12	\$195,91
A	REP000 0004167	0,17	1,60	20	1	37	90%	1,28	9	13	\$1.500	\$3,84	10%	\$20,57	2,42	0,66	4	\$27,17	\$195,64
A	REP000 0006898	0,02	-	20	1	10	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$6,30	10%	\$70,49	0,13	0,12	0	\$70,75	\$195,30
A	REP000 0007808	0,04	-	20	1	9	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$12,98	10%	\$70,49	0,53	0,50	0	\$71,58	\$194,68
A	REP000 0005258	0,02	-	20	1	9	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$6,46	10%	\$70,49	0,13	0,12	0	\$70,76	\$193,88

A	REP000 0006326	0,02	-	20	1	2	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$193,43	10%	\$70,49	3,96	3,72	0	\$78,64	\$193,43
A	REP000 0006339	0,04	-	20	1	16	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$4,30	10%	\$70,49	0,18	0,17	0	\$70,85	\$193,42
A	REM000 0000138	0,04	-	20	1	42	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$0,65	10%	\$70,49	0,03	0,03	0	\$70,54	\$191,44
A	REP000 0000315	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$15,94	10%	\$70,49	0,33	0,31	0	\$71,16	\$191,34
A	REP000 0005824	0,29	0,36	20	1	21	90%	1,28	2	8	\$1.500	\$18,96	10%	\$55,00	7,46	5,47	4	\$71,90	\$189,57
A	REP000 0006338	0,04	-	20	1	16	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$4,30	10%	\$70,49	0,18	0,17	0	\$70,85	\$189,12
A	REP000 0005722	0,02	-	20	1	11	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$4,60	10%	\$70,49	0,09	0,09	0	\$70,68	\$188,74
A	REP000 0004174	0,04	-	20	1	22	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$2,45	10%	\$70,49	0,10	0,09	0	\$70,70	\$188,37
A	REP000 0000380	0,08	-	20	1	8	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$37,59	10%	\$70,49	3,08	2,89	0	\$76,83	\$187,97
A	REP000 0002482	0,02	-	20	1	12	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$3,91	10%	\$70,49	0,08	0,08	0	\$70,65	\$187,58
A	REM000 0000474	0,02	-	20	1	2	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$186,76	10%	\$70,49	3,82	3,59	0	\$78,36	\$186,76
A	REM000 0000251	0,13	1,89	20	1	37	90%	1,28	11	13	\$1.500	\$2,96	10%	\$14,97	2,00	0,40	3	\$20,56	\$186,70
A	REP000 0004496	0,02	-	20	1	12	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$3,81	10%	\$70,49	0,08	0,07	0	\$70,65	\$186,60
A	REP000 0005713	0,02	-	20	1	11	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$4,55	10%	\$70,49	0,09	0,09	0	\$70,68	\$186,40
A	REM000 0000241	0,31	1,49	20	1	81	90%	1,28	9	15	\$1.500	\$1,39	10%	\$31,41	1,02	0,43	1	\$34,04	\$185,93
A	REP000 0008357	0,31	0,80	20	1	27	90%	1,28	5	11	\$1.500	\$12,36	10%	\$42,93	6,64	3,80	6	\$59,06	\$185,38
A	REP000	0,02	-	20	1	30	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$0,66	10%	\$70,49	0,01	0,01	0	\$70,52	\$185,24

	0002555																		
A	REP000 0002373	0,33	0,47	20	1	82	90%	1,28	3	9	\$1.500	\$1,45	10%	\$52,90	0,67	0,47	0	\$54,45	\$184,25
A	REM000 0000445	0,88	7,53	20	1	139	90%	1,28	43	61	\$1.500	\$1,37	10%	\$21,81	4,17	1,21	6	\$33,10	\$183,44
A	REP000 0005719	0,02	-	20	1	12	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$4,17	10%	\$70,49	0,09	0,08	0	\$70,66	\$183,26
A	REP000 0006889	0,06	-	20	1	17	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$6,30	10%	\$70,49	0,39	0,36	0	\$71,29	\$182,73
A	REP000 0004223	0,10	0,47	20	1	40	90%	1,28	3	5	\$1.500	\$1,82	10%	\$31,19	0,42	0,18	0	\$32,28	\$181,76
A	REP000 0005711	0,02	-	20	1	11	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$4,53	10%	\$70,49	0,09	0,09	0	\$70,68	\$181,16
A	REP000 0000301	0,06	-	20	1	23	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$3,35	10%	\$70,49	0,21	0,19	0	\$70,91	\$180,72
A	REP000 0004194	0,27	3,86	20	1	60	90%	1,28	22	27	\$1.500	\$2,23	10%	\$14,70	3,06	0,60	5	\$23,29	\$180,32
A	REP000 0004187	0,02	0,94	20	1	11	90%	1,28	5	6	\$1.500	\$4,87	10%	\$4,99	1,41	0,09	3	\$9,12	\$180,13
A	REP000 0000297	0,02	-	20	1	13	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$3,38	10%	\$70,49	0,07	0,07	0	\$70,63	\$179,15
A	REP000 0006324	0,02	-	20	1	4	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$35,82	10%	\$70,49	0,73	0,69	0	\$72,00	\$179,11
A	REP000 0007108	0,13	1,50	20	1	35	90%	1,28	9	11	\$1.500	\$3,29	10%	\$17,90	1,86	0,44	3	\$23,02	\$177,93
A	REP000 0008243	0,06	-	20	1	16	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$7,09	10%	\$70,49	0,44	0,41	0	\$71,39	\$177,37
A	REP000 0004208	0,04	-	20	1	9	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$13,61	10%	\$70,49	0,56	0,52	0	\$71,64	\$176,96
A	REP000 0007207	0,10	0,43	20	1	27	90%	1,28	2	4	\$1.500	\$3,84	10%	\$32,74	0,85	0,37	1	\$34,91	\$176,77
A	REP000 0005874	0,04	-	20	1	11	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$9,76	10%	\$70,49	0,40	0,38	0	\$71,31	\$175,67



A	REP000 0006140	0,02	-	20	1	5	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$19,51	10%	\$70,49	0,40	0,38	0	\$71,31	\$175,56
A	REM000 0000460	0,02	-	20	1	8	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$9,18	10%	\$70,49	0,19	0,18	0	\$70,88	\$174,45
A	REP000 0002544	0,04	-	20	1	25	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$1,90	10%	\$70,49	0,08	0,07	0	\$70,65	\$174,34
A	REP000 0005076	0,10	-	20	1	44	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$1,50	10%	\$70,49	0,15	0,14	0	\$70,80	\$173,53
A	REP000 0002680	0,50	3,77	20	1	74	90%	1,28	22	32	\$1.500	\$2,73	10%	\$23,72	4,32	1,37	6	\$35,30	\$172,23
A	REP000 0000223	0,06	-	20	1	26	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$2,65	10%	\$70,49	0,16	0,15	0	\$70,82	\$172,04
A	REM000 0000077	0,19	0,43	20	1	14	90%	1,28	2	6	\$1.500	\$28,57	10%	\$45,52	9,05	5,49	7	\$67,18	\$171,39
A	REP000 0005716	0,04	-	20	1	16	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$4,51	10%	\$70,49	0,18	0,17	0	\$70,87	\$171,30
A	REP000 0008949	0,25	0,28	20	1	26	90%	1,28	2	7	\$1.500	\$11,36	10%	\$56,70	3,76	2,84	2	\$65,13	\$170,41
A	REP000 0006871	0,06	0,50	20	1	23	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$3,40	10%	\$21,54	0,68	0,20	1	\$23,40	\$170,16
A	REP000 0008998	0,21	1,94	20	1	38	90%	1,28	11	15	\$1.500	\$4,47	10%	\$20,69	3,43	0,95	5	\$30,03	\$169,67
A	REP000 0004106	0,06	-	20	1	22	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$3,52	10%	\$70,49	0,22	0,20	0	\$70,93	\$168,88
A	REM000 0000296	13,4 6	174,5 1	20	1	129 7	90%	1,28	999	126 8	\$1.500	\$0,24	10%	\$15,92	15,22	3,23	24	\$58,35	\$165,97
A	REP000 0005061	0,10	-	20	1	10	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$27,56	10%	\$70,49	2,82	2,65	0	\$76,30	\$165,33
A	REP000 0008963	0,08	-	20	1	18	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$6,89	10%	\$70,49	0,56	0,53	0	\$71,65	\$165,29
A	REP000 0005908	0,04	-	20	1	11	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$9,68	10%	\$70,49	0,40	0,37	0	\$71,30	\$164,48

A	REP000 0008092	0,02	-	20	1	10	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$5,64	10%	\$70,49	0,12	0,11	0	\$70,73	\$163,47
A	REP000 0002330	0,69	12,00	20	1	194	90%	1,28	69	83	\$1.500	\$0,55	10%	\$12,58	2,27	0,38	4	\$19,01	\$162,73
A	REP000 0000497	0,02	-	20	1	17	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$2,08	10%	\$70,49	0,04	0,04	0	\$70,58	\$162,28
A	REP000 0000299	0,17	0,45	20	1	39	90%	1,28	3	6	\$1.500	\$3,43	10%	\$42,86	1,04	0,59	1	\$45,38	\$161,08
A	REM000 0000413	0,04	-	20	1	19	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$3,34	10%	\$70,49	0,14	0,13	0	\$70,77	\$160,51
A	REP000 0005241	0,15	-	20	1	28	90%	1,28	0	3	\$1.500	\$5,73	10%	\$70,49	0,94	0,88	0	\$72,42	\$160,30
A	REP000 0000280	0,08	0,47	20	1	21	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$5,33	10%	\$27,22	1,13	0,41	1	\$30,20	\$160,00
A	REP000 0000471	0,19	1,50	20	1	34	90%	1,28	9	12	\$1.500	\$4,96	10%	\$23,20	3,08	0,95	4	\$31,49	\$158,82
A	REP000 0005793	0,15	0,35	20	1	24	90%	1,28	2	5	\$1.500	\$7,94	10%	\$45,34	2,02	1,22	2	\$50,18	\$158,74
A	REP000 0008928	0,04	-	20	1	27	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$1,62	10%	\$70,49	0,07	0,06	0	\$70,63	\$158,66
A	REM000 0000064	0,10	0,47	20	1	41	90%	1,28	3	5	\$1.500	\$1,70	10%	\$31,19	0,39	0,16	0	\$32,21	\$158,37
A	REP000 0000067	0,06	0,50	20	1	139	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$0,09	10%	\$21,54	0,02	0,01	0	\$21,59	\$158,07
A	REP000 0000316	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$15,74	10%	\$70,49	0,32	0,30	0	\$71,15	\$157,35
A	REP000 0006220	0,27	3,60	20	1	61	90%	1,28	21	26	\$1.500	\$2,15	10%	\$15,54	2,79	0,58	4	\$23,34	\$156,89
A	REP000 0007814	0,73	2,57	20	1	141	90%	1,28	15	29	\$1.500	\$1,11	10%	\$37,33	1,63	0,81	2	\$41,41	\$156,70
A	REP000 0002352	0,67	3,76	20	1	41	90%	1,28	22	35	\$1.500	\$12,01	10%	\$28,84	21,02	8,08	26	\$83,82	\$156,16
A	REP000	0,12	0,40	20	1	27	90%	1,28	2	5	\$1.500	\$4,59	10%	\$37,61	1,06	0,53	1	\$40,25	\$155,97

	0005724																		
A	REM000 0000440	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$14,05	10%	\$70,49	0,29	0,27	0	\$71,08	\$154,59
A	REP000 0000302	0,17	0,45	20	1	39	90%	1,28	3	6	\$1.500	\$3,42	10%	\$42,86	1,04	0,59	1	\$45,38	\$153,87
A	REM000 0000245	0,35	1,91	20	1	95	90%	1,28	11	18	\$1.500	\$1,16	10%	\$29,02	1,04	0,40	1	\$31,73	\$153,77
A	REP000 0005712	0,04	-	20	1	16	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$4,51	10%	\$70,49	0,18	0,17	0	\$70,87	\$153,28
A	REP000 0005153	0,06	-	20	1	17	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$5,66	10%	\$70,49	0,35	0,33	0	\$71,20	\$152,88
A	REP000 0002510	0,04	-	20	1	18	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$3,39	10%	\$70,49	0,14	0,13	0	\$70,77	\$152,67
A	REP000 0004230	0,04	-	20	1	33	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$1,07	10%	\$70,49	0,04	0,04	0	\$70,58	\$152,62
A	REP000 0002844	0,02	-	20	1	7	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$10,89	10%	\$70,49	0,22	0,21	0	\$70,95	\$152,46
A	REP000 0002481	0,35	3,21	20	1	29	90%	1,28	18	25	\$1.500	\$12,69	10%	\$20,50	16,07	4,39	23	\$64,32	\$152,34
A	REP000 0007863	0,27	1,72	20	1	34	90%	1,28	10	15	\$1.500	\$7,19	10%	\$26,50	5,48	1,94	7	\$41,00	\$150,89
A	REP000 0002334	0,56	2,56	20	1	67	90%	1,28	15	26	\$1.500	\$3,76	10%	\$32,38	4,86	2,10	6	\$44,86	\$150,33
A	REP000 0004178	0,04	-	20	1	19	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$3,32	10%	\$70,49	0,14	0,13	0	\$70,77	\$149,18
A	REP000 0005680	0,04	-	20	1	14	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$5,51	10%	\$70,49	0,23	0,21	0	\$70,95	\$148,85
A	REP000 0005776	0,02	-	20	1	8	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$8,25	10%	\$70,49	0,17	0,16	0	\$70,84	\$148,55
A	REP000 0008397	0,31	0,80	20	1	31	90%	1,28	5	11	\$1.500	\$9,90	10%	\$42,93	5,32	3,05	5	\$55,85	\$148,49
A	REP000 0008379	0,31	0,80	20	1	31	90%	1,28	5	11	\$1.500	\$9,90	10%	\$42,93	5,32	3,05	5	\$55,85	\$148,49

A	REP000 0006365	0,06	-	20	1	16	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$6,45	10%	\$70,49	0,40	0,37	0	\$71,30	\$148,29
A	REP000 0008953	0,08	0,47	20	1	20	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$5,68	10%	\$27,22	1,20	0,44	2	\$30,40	\$147,68
A	REP000 0008374	1,23	4,99	20	1	123	90%	1,28	29	53	\$1.500	\$2,45	10%	\$34,69	6,52	3,02	7	\$51,23	\$147,22
A	REM000 0000543	0,06	-	20	1	14	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$8,62	10%	\$70,49	0,53	0,50	0	\$71,58	\$146,55
A	REP000 0005368	0,02	-	20	1	7	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$13,31	10%	\$70,49	0,27	0,26	0	\$71,05	\$146,36
A	REM000 0000072	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$16,26	10%	\$70,49	0,33	0,31	0	\$71,17	\$146,34
A	REP000 0000281	0,15	0,75	20	1	29	90%	1,28	4	7	\$1.500	\$5,40	10%	\$31,41	1,98	0,83	2	\$36,53	\$145,93
A	REP000 0005256	0,02	-	20	1	9	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$6,90	10%	\$70,49	0,14	0,13	0	\$70,78	\$144,80
A	REP000 0004176	0,02	-	20	1	11	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$4,38	10%	\$70,49	0,09	0,08	0	\$70,67	\$144,54
A	REP000 0008389	0,35	0,77	20	1	31	90%	1,28	4	11	\$1.500	\$11,10	10%	\$45,70	6,31	3,84	5	\$60,78	\$144,36
A	REP000 0004098	0,06	-	20	1	34	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$1,51	10%	\$70,49	0,09	0,09	0	\$70,68	\$143,78
A	REP000 0002610	0,08	-	20	1	26	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$3,48	10%	\$70,49	0,28	0,27	0	\$71,08	\$142,78
A	REP000 0008937	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$15,86	10%	\$70,49	0,32	0,31	0	\$71,16	\$142,74
A	REP000 0005721	0,12	0,40	20	1	29	90%	1,28	2	5	\$1.500	\$4,19	10%	\$37,61	0,96	0,48	1	\$40,02	\$142,63
A	REM000 0000597	0,04	-	20	1	24	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$1,94	10%	\$70,49	0,08	0,07	0	\$70,65	\$141,96
A	REP000 0005388	0,12	0,87	20	1	42	90%	1,28	5	7	\$1.500	\$1,92	10%	\$23,82	0,70	0,22	1	\$25,69	\$141,73
A	REP000 0005388	0,08	0,47	20	1	25	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$3,72	10%	\$27,22	0,79	0,29	1	\$29,30	\$141,17

	0000213																		
A	REM000 0000439	0,04	-	20	1	18	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$3,70	10%	\$70,49	0,15	0,14	0	\$70,80	\$140,53
A	REP000 0000325	0,02	-	20	1	8	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$8,72	10%	\$70,49	0,18	0,17	0	\$70,86	\$139,57
A	REP000 0008392	0,31	0,80	20	1	32	90%	1,28	5	11	\$1.500	\$9,18	10%	\$42,93	4,93	2,82	4	\$54,91	\$137,63
A	REM000 0000368	0,13	0,49	20	1	36	90%	1,28	3	6	\$1.500	\$3,19	10%	\$36,70	0,88	0,43	1	\$38,90	\$137,08
A	REP000 0005175	0,02	-	20	1	8	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$8,03	10%	\$70,49	0,16	0,15	0	\$70,83	\$136,51
A	REP000 0002588	0,02	-	20	1	11	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$4,87	10%	\$70,49	0,10	0,09	0	\$70,69	\$136,44
A	REP000 0008951	0,08	0,47	20	1	20	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$5,68	10%	\$27,22	1,20	0,44	2	\$30,40	\$136,32
A	REP000 0000078	0,63	6,58	20	1	152	90%	1,28	38	50	\$1.500	\$0,82	10%	\$18,91	2,06	0,52	3	\$24,58	\$136,23
A	REP000 0000258	0,04	-	20	1	6	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$33,98	10%	\$70,49	1,39	1,31	0	\$73,35	\$135,94
A	REP000 0007964	0,02	-	20	1	5	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$19,42	10%	\$70,49	0,40	0,37	0	\$71,31	\$135,94
A	REP000 0002639	0,06	-	20	1	14	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$8,98	10%	\$70,49	0,55	0,52	0	\$71,62	\$134,74
A	REP000 0008332	0,08	-	20	1	16	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$9,55	10%	\$70,49	0,78	0,73	0	\$72,10	\$133,70
A	REP000 0005029	0,04	-	20	1	33	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$1,06	10%	\$70,49	0,04	0,04	0	\$70,58	\$132,94
A	REP000 0008006	0,04	-	20	1	11	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$8,84	10%	\$70,49	0,36	0,34	0	\$71,23	\$132,64
A	REP000 0004458	0,08	-	20	1	28	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$2,88	10%	\$70,49	0,24	0,22	0	\$70,97	\$132,54
A	REP000 0002395	0,50	2,64	20	1	66	90%	1,28	15	25	\$1.500	\$3,49	10%	\$29,86	4,38	1,75	5	\$41,27	\$132,43

A	REP000 0006905	0,06	-	20	1	17	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$6,30	10%	\$70,49	0,39	0,36	0	\$71,29	\$132,30
A	REP000 0004206	0,31	1,60	20	1	46	90%	1,28	9	15	\$1.500	\$4,39	10%	\$30,12	3,36	1,35	4	\$38,86	\$131,85
A	REP000 0006955	0,04	-	20	1	7	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$26,35	10%	\$70,49	1,08	1,01	0	\$72,71	\$131,77
A	REP000 0005264	0,02	-	20	1	10	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$5,99	10%	\$70,49	0,12	0,12	0	\$70,74	\$131,67
A	REM000 0000515	0,08	-	20	1	41	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$1,37	10%	\$70,49	0,11	0,11	0	\$70,72	\$131,42
A	REP000 0002561	0,06	0,50	20	1	17	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$6,25	10%	\$21,54	1,26	0,36	2	\$24,95	\$131,20
A	REP000 0007149	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$16,29	10%	\$70,49	0,33	0,31	0	\$71,18	\$130,28
A	REP000 0002551	0,04	-	20	1	57	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$0,36	10%	\$70,49	0,01	0,01	0	\$70,52	\$129,90
A	REP000 0002321	0,92	10,39	20	1	123	90%	1,28	60	78	\$1.500	\$1,82	10%	\$17,76	7,09	1,68	11	\$37,36	\$129,47
A	REP000 0008954	0,02	-	20	1	15	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$2,54	10%	\$70,49	0,05	0,05	0	\$70,60	\$129,45
A	REP000 0005637	0,12	-	20	1	67	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$0,78	10%	\$70,49	0,10	0,09	0	\$70,69	\$127,96
A	REP000 0002780	0,06	-	20	1	10	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$18,18	10%	\$70,49	1,12	1,05	0	\$72,79	\$127,23
A	REP000 0004188	0,02	0,94	20	1	13	90%	1,28	5	6	\$1.500	\$3,25	10%	\$4,99	0,94	0,06	2	\$7,75	\$126,80
A	REP000 0006211	0,19	0,73	20	1	29	90%	1,28	4	8	\$1.500	\$7,02	10%	\$35,95	2,82	1,35	3	\$43,05	\$126,29
A	REP000 0004220	0,02	-	20	1	13	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$3,41	10%	\$70,49	0,07	0,07	0	\$70,63	\$126,28
A	REM000 0000284	0,08	-	20	1	10	90%	1,28	0	2	\$1.500	\$21,04	10%	\$70,49	1,72	1,62	0	\$74,04	\$126,25
A	REP000	0,88	4,01	20	1	87	90%	1,28	23	41	\$1.500	\$3,51	10%	\$32,61	7,14	3,11	8	\$50,93	\$126,24

	0002379																		
A	REP000 0002380	0,90	4,05	20	1	88	90%	1,28	23	41	\$1.500	\$3,51	10%	\$32,84	7,24	3,17	8	\$51,40	\$126,24
A	REP000 0005815	0,17	-	20	1	20	90%	1,28	0	4	\$1.500	\$12,61	10%	\$70,49	2,32	2,18	0	\$75,27	\$126,10
A	REP000 0006450	0,10	0,94	20	1	19	90%	1,28	5	7	\$1.500	\$8,37	10%	\$19,70	3,06	0,80	5	\$28,09	\$125,58
A	REP000 0002562	0,06	0,50	20	1	17	90%	1,28	3	4	\$1.500	\$6,26	10%	\$21,54	1,26	0,36	2	\$24,95	\$125,23
A	REP000 0008996	0,10	0,94	20	1	25	90%	1,28	5	7	\$1.500	\$4,47	10%	\$19,70	1,64	0,43	2	\$24,18	\$125,02
A	REP000 0008331	0,06	-	20	1	13	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$9,55	10%	\$70,49	0,59	0,55	0	\$71,70	\$124,15
A	REP000 0008371	0,31	0,80	20	1	33	90%	1,28	5	11	\$1.500	\$8,27	10%	\$42,93	4,45	2,54	4	\$53,72	\$124,11
A	REM000 0000316	0,04	-	20	1	21	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$2,57	10%	\$70,49	0,11	0,10	0	\$70,71	\$123,28
A	REP000 0005973	0,02	-	20	1	9	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$6,85	10%	\$70,49	0,14	0,13	0	\$70,78	\$123,26
A	REP000 0002405	0,17	0,50	20	1	27	90%	1,28	3	6	\$1.500	\$7,25	10%	\$41,00	2,30	1,25	2	\$46,63	\$123,20
A	REP000 0005862	0,02	-	20	1	14	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$3,13	10%	\$70,49	0,06	0,06	0	\$70,62	\$122,21
A	REP000 0005240	0,02	-	20	1	11	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$5,09	10%	\$70,49	0,10	0,10	0	\$70,70	\$122,11
A	REP000 0008194	0,02	-	20	1	31	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$0,62	10%	\$70,49	0,01	0,01	0	\$70,51	\$121,66
A	REP000 0005238	0,04	-	20	1	15	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$5,05	10%	\$70,49	0,21	0,19	0	\$70,91	\$121,28
A	REP000 0005239	0,04	-	20	1	15	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$5,04	10%	\$70,49	0,21	0,19	0	\$70,91	\$120,89
A	REP000 0008387	0,08	0,98	20	1	14	90%	1,28	6	7	\$1.500	\$12,04	10%	\$16,14	4,30	0,93	7	\$28,13	\$120,42

A	REP000 0004229	0,38	-	20	1	106	90%	1,28	0	8	\$1.500	\$1,02	10%	\$70,49	0,42	0,39	0	\$71,35	\$120,35	
A	REP000 0005909	0,02	-	20	1	6	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$17,09	10%	\$70,49	0,35	0,33	0	\$71,21	\$119,64	
A	REP000 0005211	0,04	-	20	1	8	90%	1,28	0	1	\$1.500	\$17,08	10%	\$70,49	0,70	0,66	0	\$71,93	\$119,56	
A	REP000 0007820	0,48	1,36	20	1	45	90%	1,28	8	17	\$1.500	\$7,00	10%	\$41,34	6,11	3,37	5	\$56,29	\$119,00	
A	REP000 0002479	0,29	2,49	20	1	65	90%	1,28	14	20	\$1.500	\$2,03	10%	\$21,62	2,03	0,59	3	\$27,13	\$117,48	
A	REM000 0000431	0,02	-	20	1	10	90%	1,28	0	0	\$1.500	\$6,18	10%	\$70,49	0,13	0,12	0	\$70,75	\$117,39	
																		<b>TOTAL</b>	\$26.055,07	\$174.871,38

Fuente: Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda.  
Elaborado por: Paola Astudillo



Doctora María Elena Ramírez Aguilar, Secretaria de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay,

**CERTIFICA:**

Que, el Consejo de Facultad en sesión del 2 de febrero de 2018, conoció y aprobó la solicitud para realización del trabajo de titulación, presentada por:

**Estudiante:** Astudillo Delgado Paola Estefanía con código 70043  
**Tema:** "PROPUESTA DE UN MODELO DE CONTROL Y GESTIÓN DEL INVENTARIO EN LA LÍNEA DE REPUESTOS PARA MOTOCICLETAS. CASO DE ESTUDIO VEHÍCULOS Y COMERCIO ASTUDILLO VYCAST CÍA. LTDA."  
Previo a la obtención del título de Ingeniera en Contabilidad y Auditoría  
**Director:** Ing. Manuel Guamán Velesaca  
**Tribunal:** Ing. Ximena Moscoso Serrano  
Econ. Wladimir Proaño Rivera

**Plazo de presentación del trabajo de titulación:** seis meses a partir de la fecha de aprobación, esto es hasta el 02 de agosto de 2018, debiendo el Director presentar a la Junta Académica, dos informes bimensuales del desarrollo del trabajo de titulación.

Cuenca, 8 de febrero de 2018



Dra. María Elena Ramírez Aguilar  
**Secretaria de la Facultad de  
Ciencias de la Administración**

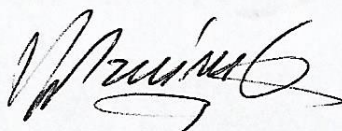


## CONVOCATORIA

Por disposición de la Junta Académica de la escuela de Contabilidad Superior se convoca a los Miembros del Tribunal Examinador, a la sustentación del Protocolo del Trabajo de Titulación: **“PROPUESTA DE UN MODELO DE CONTROL Y GESTIÓN DEL INVENTARIO EN LA LINEA DE REPUESTOS PARA MOTOCICLETAS. CASO DE ESTUDIO VEHÍCULOS Y COMERCIO ASTUDILLO VYCAST CÍA. LTDA.”**, presentado por la estudiante Astudillo Delgado Paola Estefanía con código 70043, previa a la obtención del título de Ingeniera en Contabilidad y Auditoría, para el día **Martes, 19 de diciembre de 2017 a las 19:00**

*Tomar en cuenta que posterior a la sustentación del Diseño del Trabajo de Titulación, por ningún concepto se puede realizar modificaciones ni cambios en los documentos; únicamente, en caso de diseño aprobado con modificación, el Director adjuntará al esquema un oficio indicando que se procede con los cambios sugeridos.*

Cuenca, 18 de diciembre de 2017

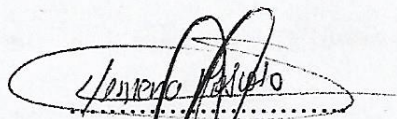


Dra. María Elena Ramírez Aguilar  
Secretaria de la Facultad

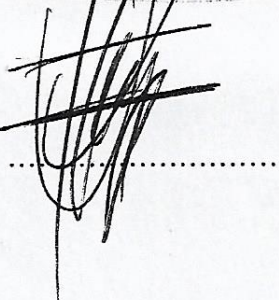
Ing. Manuel Guamán Velesaca



Ing. Ximena Moscoso Serrano



Econ. Lenín Zúñiga Condo





**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**  
**DIRECCIÓN ESCUELA DE CONTABILIDAD SUPERIOR**

**OFICIO:** No. 0347-2017-ECS  
**ASUNTO:** Conocimiento de propuesta de Trabajo de Titulación  
**FECHA:** Cuenca, 15 de diciembre de 2017.

Señor Ingeniero  
Oswaldo Merchán Manzano  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**  
En su despacho:

Señor Decano:

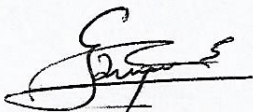
La Junta Académica de la Escuela de Contabilidad Superior, reunida el día 15 de diciembre del año en curso, conoció la propuesta del proyecto de trabajo de titulación, denominado: "Propuesta de un modelo de control y gestión del inventario en la línea de repuestos para motocicletas. Caso de estudio Vehículos y Comercio Astudillo Vycast Cía. Ltda.", presentado por la señorita Astudillo Delgado Paola Estefanía, con código No. 70043, estudiante de la Carrera de Contabilidad Superior, previo a la obtención del título de Ingeniera en Contabilidad y Auditoría.

A fin de aplicar la guía de elaboración y presentación de la denuncia/protocolo de trabajo de titulación, la Junta Académica de la Carrera de Contabilidad Superior, considera que la propuesta presentada por las estudiantes, debe ser analizada y evaluada por el Tribunal que estará integrado por: Ing. Manuel Guamán Velesaca, como Director, y como miembros del tribunal a la Ing. Ximena Moscoso Serrano y Econ. Lenin Zúñiga Condo, quienes deberán verificar que el diseño contenga una estructura teórica, metodológica, técnica, objetiva y coherente, y cumpla con los requisitos establecidos en la guía antes mencionada. El Tribunal designado recibirá la sustentación del diseño del Trabajo de Titulación, previo al desarrollo del mismo.

En caso de existir la aprobación con modificaciones la Junta Académica resuelve que el Ing. Manuel Guamán Velesaca, Director del diseño sea quién realice el seguimiento a las modificaciones recomendadas.

Por lo expuesto solicitamos se realice el trámite correspondiente, y el tribunal suscriba el acta de sustentación de la denuncia del trabajo de titulación.

Atentamente,



**Ing. Gabriela Duque Espinoza**  
**Coordinadora Carrera de Contabilidad Superior**



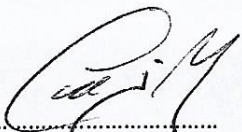
ACTA  
SUSTENTACIÓN DE PROTOCOLO/DENUNCIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Fecha de sustentación: Martes, 19 de diciembre de 2017 a las 19:00

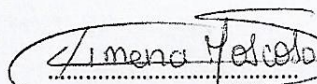
- 1.1. Nombre del estudiante: Astudillo Delgado Paola Estefanía
- 1.2. Código: 70043
- 1.3. Director sugerido: Ing. Manuel Guamán Velesaca
- 1.4. Codirector (opcional): \_\_\_\_\_
- 1.4.1. Tribunal: Ing. Ximena Moscoso Serrano y Econ. Lenín Zúñiga Condo
- 1.4.2. Título propuesto: **“PROPUESTA DE UN MODELO DE CONTROL Y GESTIÓN DEL INVENTARIO EN LA LINEA DE REPUESTOS PARA MOTOCICLETAS. CASO DE ESTUDIO VEHÍCULOS Y COMERCIO ASTUDILLO VYCAST CÍA. LTDA.”**
- 1.4.3. Aceptado sin modificaciones : \_\_\_\_\_
- 1.4.4. Aceptado con las siguientes modificaciones:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

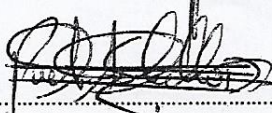
1.4.5. No aceptado

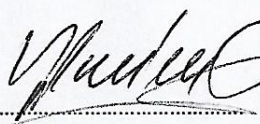
1.4.6. Justificación:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

  
.....  
Ing. Manuel Guamán Velesaca

  
Tribunal  
.....  
Econ. Lenín Zúñiga Condo

  
.....  
Ing. Ximena Moscoso Serrano

  
.....  
Srta. Astudillo Delgado Paola Estefanía

  
.....  
Dra. María Elena Ramírez Aguilar  
Secretaria de la Facultad

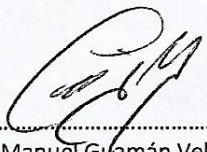




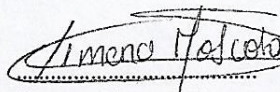
RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROTOCOLO DE TRABAJO DE TITULACIÓN  
(Tribunal)

- 1.1. Nombre del estudiante: Astudillo Delgado Paola Estefanía  
 1.1 Código : 70043  
 1.2 Director sugerido: Ing. Manuel Guamán Velesaca  
 1.3 Codirector (opcional):  
 1.1.1. Título propuesto: **“PROPUESTA DE UN MODELO DE CONTROL Y GESTIÓN DEL INVENTARIO EN LA LINEA DE REPUESTOS PARA MOTOCICLETAS. CASO DE ESTUDIO VEHÍCULOS Y COMERCIO ASTUDILLO VYCAST CÍA. LTDA.”**  
 1.1.2. Revisores (tribunal): Ing. Ximena Moscoso Serrano y Econ. Lenín Zúñiga Condo  
 1.2. Recomendaciones generales de la revisión:

	Cumple	No cumple
Problemática y/o pregunta de investigación		
1. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	/	
2. ¿Tiene relevancia profesional y social?	/	
Objetivo general		
3. ¿Concuerda con el problema formulado?	/	
4. ¿Se encuentra redactado en tiempo verbal infinitivo?	/	
Objetivos específicos		
5. ¿Permiten cumplir con el objetivo general?	/	
6. ¿Son comprobables cualitativa o cuantitativamente?	/	
Metodología		
7. ¿Se encuentran disponibles los datos y materiales mencionados?	/	
8. ¿Las actividades se presentan siguiendo una secuencia lógica?	/	
9. ¿Las actividades permitirán la consecución de los objetivos específicos planteados?	/	
10. ¿Las técnicas planteadas están de acuerdo con el tipo de investigación?	/	
Resultados esperados		
11. ¿Son relevantes para resolver o contribuir con el problema formulado?	/	
12. ¿Concuerdan con los objetivos específicos?	/	
13. ¿Se detalla la forma de presentación de los resultados?	/	
14. ¿Los resultados esperados son consecuencia, en todos los casos, de las actividades mencionadas?	/	

  
 .....  
 Ing. Manuel Guamán Velesaca

  
 .....  
 Econ. Lenín Zúñiga Condo

  
 .....  
 Ing. Ximena Moscoso Serrano





UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY



Escuela  
Contabilidad  
Superior

**Oficio Estudiante: Solicitud aprobación de  
Protocolo de Trabajo de Titulación**

CSU-RE-EST-02  
Versión 01  
04/04/2017  
Página 1 de 1

Lugar de Almacenamiento  
F: Archivo Secretaría de la Facultad

Retención  
5 años

Disposición Final  
Almacenar en archivo pasivo de la Facultad

Cuenca, 13 de diciembre de 2017

Ingeniero,

Oswaldo Merchán Manzano

**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN  
UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

De mi/ nuestra consideración,

Estimado Señor Decano, yo Paola Estefanía Astudillo Delgado con C.I. 0104079314, código estudiantil 70043; estudiante de la Carrera de Contabilidad Superior, solicito muy comedidamente a usted y por su intermedio al Consejo de Facultad, la aprobación del protocolo de trabajo de titulación con el tema "**PROPUESTA DE UN MODELO DE CONTROL Y GESTIÓN DEL INVENTARIO EN LA LÍNEA DE REPUESTOS PARA MOTOCICLETAS. CASO DE ESTUDIO VEHÍCULOS Y COMERCIO ASTUDILLO VYCAST CÍA. LTDA.**" previo a la obtención del título de Ingeniera en Contabilidad y Auditoría, para lo cual adjunto la documentación respectiva.

Por la favorable acogida que brinde a la presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente:

Paola Estefanía Astudillo Delgado

Estudiante de la Carrera de Contabilidad Superior





UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

DOCTORA MARÍA ELENA RAMÍREZ AGUILAR SECRETARIA DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION DE LA UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

**CERTIFICA:**

Que, la Señorita Paola Estefanía Astudillo Delgado, registrada con código 70043 alumna  
de la escuela de Administración de Empresas, tiene aprobado el 88% de créditos de su  
malla curricular.

Cuenca, 07 de Diciembre de 2017

Derecho 69059  
vcf



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY  
FACULTAD DE  
ADMINISTRACION  
SECRETARIA



Lugar de Almacenamiento  
F: Archivo Secretaría de la Facultad

Retención  
5 años

Disposición Final  
Almacenar en archivo pasivo de la Facultad

Cuenca, 13 de diciembre de 2017

Ingeniero,  
Oswaldo Merchán Manzano  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**  
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi consideración,

Yo, **Manuel Melchor Guamán Velesaca** informo que he revisado el protocolo de trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniera en Contabilidad y Auditoría, denominado **"PROPUESTA DE UN MODELO DE CONTROL Y GESTIÓN DEL INVENTARIO EN LA LÍNEA DE REPUESTOS PARA MOTOCICLETAS. CASO DE ESTUDIO VEHÍCULOS Y COMERCIO ASTUDILLO VYCAST CÍA. LTDA."**, realizado por la estudiante **Paola Estefanía Astudillo Delgado**, con código estudiantil 70043, protocolo que a mi criterio, cumple con los lineamientos y requerimientos establecidos por la carrera.

Por lo expuesto, me permito sugerir que sea considerado para la revisión y sustentación del mismo,

Sin otro particular, suscribo.

Atentamente

Ing. Manuel Melchor Guamán Velesaca



Cuenca, 8 de diciembre del 2017

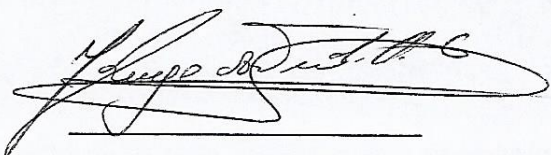
Ingeniero,  
Oswaldo Merchán Manzano  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**  
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi consideración,

Yo **Víctor Hugo Astudillo Astudillo**, Representante Legal de la empresa **Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda.**, autorizo la estudiante **Paola Estefanía Astudillo Delgado** de la Carrera de Contabilidad Superior, a realizar su trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniera en Contabilidad y Auditoría en la empresa que represento, la cual se compromete a proporcionar al estudiante, los documentos e información requerida para el desarrollo de su labor.

Sin otro particular, suscribo

Atentamente



**Víctor Hugo Astudillo Astudillo**



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY



Escuela  
Contabilidad  
Superior

## Protocolo de Trabajo de Titulación

CSU-RE-EST-01  
Versión 01  
21/03/2017  
Página 1 de 100

Lugar de Almacenamiento  
F: Archivo Secretaría de la Facultad

Retención  
5 años

Disposición Final  
Almacenar en repositorio digital de la Universidad

## UNIVERSIDAD DEL AZUAY

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Contabilidad Superior

**Propuesta de un modelo de control y gestión del inventario en la línea de repuestos para motocicletas. Caso de estudio Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda.**

**Nombre de Estudiante(s):**

Astudillo Delgado Paola Estefanía

**Director(a) sugerido(a):**

Ingeniero, Guamán Velesaca Manuel Melchor

Cuenca - Ecuador

2017





UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

## 1. Datos Generales

### 1.1. Nombre del Estudiante

Astudillo Delgado Paola Estefanía

#### 1.1.1. Código

ua070043

#### 1.1.2. Contacto

Astudillo Delgado Paola Estefanía

Teléfono: 2817440

Celular: +593 983389168

Correo Electrónico: pastudillo@es.uazuay.edu.ec

### 1.2. Director Sugerido: Guamán Velesaca Manuel Melchor

#### 1.2.1. Contacto:

Celular: +593 999373887

Correo Electrónico: mguaman@uazuay.edu.ec

### 1.3. Co-director sugerido:

#### 1.3.1. Contacto:

### 1.4. Asesor Metodológico: Guevara Toledo Carlos Wilfrido

### 1.5. Tribunal designado:

### 1.6. Aprobación:

### 1.7. Línea de Investigación de la Carrera:

5311 Organización y Dirección de empresas

#### 1.7.1. Código UNESCO: 5311.02 Gestión Financiera y Auditoría

#### 1.7.2. Tipo de trabajo:

a) Proyecto de Investigación

b) Investigación formativa

### 1.8. Área de Estudio:

Administración Financiera

### 1.9. Título Propuesto:

Propuesta de un modelo de control y gestión del inventario en la línea de repuestos para motocicletas. Caso de estudio Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda.

### 1.10. Subtítulo:



### **1.11. Estado del proyecto**

Proyecto nuevo

## **2. Contenido**

### **2.1. Motivo de la Investigación:**

La demanda de repuestos para motocicletas en el país ha aumentado durante los últimos años, esto es debido a que más personas adquieren una motocicleta como medio de transporte. Por tal motivo las empresas consideran al servicio post venta como uno de los procesos más importantes para satisfacer las necesidades de sus clientes.

La competencia del sector de repuestos para motocicletas es cada vez más fuerte, sin embargo; los consumidores se inclinan por empresas que cuentan con los productos en el momento que ellos requieren, brindándoles una atención rápida, oportuna y al mejor precio. Es por ello que se ha visto la necesidad de diseñar un modelo de control y gestión de inventarios que les permita a las empresas comercializadoras de repuestos para motocicletas controlar sus productos de manera eficiente reduciendo los costos totales asociados con el inventario y dando una respuesta inmediata a los requerimientos de sus clientes.

### **2.2. Problemática**

Debido a la cantidad de ítems que manejan las empresas comercializadoras de repuestos para motocicletas y a la falta de planificación, organización y control de los mismos, muchas veces han tenido que incurrir en costos elevados realizando pedidos extraordinarios con el fin de abastecer sus almacenes y por otra parte mantienen inventarios que no han tenido rotación por largo tiempo.

Para que las organizaciones consigan un manejo eficiente del capital invertido en el inventario requieren conocer cuáles son los productos que rotan con más rapidez, cuál es la cantidad óptima que deben tener en sus almacenes, en qué momento se debe colocar una orden y cuál es el inventario de seguridad que evite pérdida en ventas, es por eso que se pretende diseñar un modelo de control y gestión de inventario que permita a las empresas alcanzar sus objetivos de ventas y rentabilidad.





### 2.3. Pregunta de Investigación

UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

¿Cómo se estima la demanda de los productos y su consumo sigue algún patrón de comportamiento?

¿Existen problemas de abastecimiento que requieran hacer compras por encima de los mínimos de seguridad?

### 2.4. Resumen

En el presente trabajo de investigación se realizará un diagnóstico de los problemas que presentan las empresas en cuanto al manejo y control de inventarios de repuestos para motocicletas. Debido a la cantidad de ítems que mantienen en sus almacenes y la falta de procedimientos y políticas para abastecer al mismo, las empresas han tenido que incurrir en costos demasiado elevados al momento de su reposición y por otra parte mantienen índices de rotación bajos en ciertos artículos. Es por ello que se ha visto la necesidad de proponer un modelo de control y gestión de inventarios con el fin de que las empresas conozcan cuál es la cantidad óptima que deben mantener en sus almacenes para minimizar sus costos y no perder ventas por falta de productos en stock.

### 2.5. Estado del Arte y marco teórico

La Norma Internacional de Contabilidad (NIC 2) define a los inventarios como activos: a) mantenidos para ser vendidos en el curso normal de la operación; b) en proceso de producción con vistas a esa venta; o c) en forma de materiales o suministros, para ser consumidos en el proceso de producción, o en la prestación de servicios. A partir de este concepto, las empresas comerciales mantienen inventarios en almacén para satisfacer la demanda de sus clientes y de esta manera alcanzar sus objetivos en ventas.

Por consiguiente, para que una empresa alcance dichos objetivos requiere de una administración eficiente de sus inventarios, caso contrario puede llegar a perder ventas debido a la falta de productos en stock. De ahí parte la necesidad de contar con un modelo de gestión que asegure que los artículos que existen y se requieren para la empresa sean los correctos y en las cantidades adecuadas (Zapata, 2014).



La gestión de stocks permite conocer con mayor precisión el comportamiento de la rotación de los productos y por lo tanto tomar decisiones sobre la cantidad que se debe ordenar y cuándo se debe colocar el pedido con el fin de mejorar los tiempos de respuesta al cliente y minimizar los costos asociados con el inventario planteado por (Zapata, 2014), mismos que se detallan a continuación:

- a) Costos de mantenimiento.
- b) Costos de ordenamiento.
- c) Costos relacionados con los inventarios de seguridad.
- d) Costo del producto

### **Métodos de control y gestión de inventarios**

Se procede a mencionar algunos de los métodos de control y gestión de inventarios utilizados con frecuencia:

#### **El Sistema ABC**

Es un sistema de clasificación que toma como principio la Ley de Distribución de Pareto o regla del 80-20. Para Guerrero (2009) este método tiene como objeto clasificar los productos según su importancia y valor, para de esta manera fijar un determinado nivel de control de existencia, reduciendo así tiempos, esfuerzos y costos en el manejo de inventarios.

El sistema ABC clasifica el inventario en tres grupos que de acuerdo a (Gitman, 2007) y (Zapata, 2014) plantean lo siguiente:

Tipo A: incluye artículos que por su costo elevado, mayor inversión en el inventario, nivel de utilización o alta rentabilidad requieren el grado más alto de supervisión. Este grupo, está integrado por el 20% de los artículos del inventario, pero constituye el 80% de su inversión.

Tipo B: incluye artículos de menor costo e importancia, los cuales requieren un menor grado de supervisión.

Tipo C: conformado por artículos que representan la menor inversión en inventarios y que por lo tanto se requiere de una supervisión más sencilla sobre sus existencias.





## **Sistema Justo a Tiempo (JIT)**

UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

Es un modelo de control cuyo objetivo es reducir al mínimo la inversión en inventarios haciendo que los materiales lleguen justo en el momento que se requieren para la producción. (Gitman, 2007)

### **El modelo de la cantidad económica de pedido (CEP ó EOQ)**

Esta técnica consiste en determinar el volumen óptimo del pedido de un artículo que minimice el costo total del inventario de la empresa, es decir, determinar la cantidad de pedido que reduzca al mínimo el costo total de mantenimiento así como el costo total de ordenamiento. (Reyes, 2009)

Dentro de este modelo Sierra, Guzmán y García (s.a) consideran importante calcular el punto de reorden e inventario de seguridad con los objetivos de amortiguar las variaciones de la demanda y los tiempos de entrega.

Como podemos ver los métodos de control y gestión de inventarios tienen un mismo objetivo: reducir el costo total del inventario y determinar la cantidad óptima de artículos o materiales que se debe adquirir.

### **2.6. Hipótesis (opcional)**

#### **2.7. Objetivo General**

Proponer un modelo de control y gestión de inventarios en la línea de repuestos para motocicletas que permita un manejo eficiente del mismo.

#### **2.8. Objetivos Específicos**

1. Sistematizar la teoría de inventarios tanto contable como financiera.
2. Aproximar un modelo de control y gestión de inventarios para repuestos de motocicletas.
3. Aplicar el modelo adecuado en el caso de la empresa VYCAST Cía. Ltda.

#### **2.9. Metodología**

El desarrollo del presente trabajo de titulación se realizará a través de una metodología bibliográfica donde se investigará los diferentes modelos de control y gestión de inventarios con el fin de seleccionar el método que de una mayor propuesta de valor para las organizaciones.



Se aplicará también el método cuantitativo para la recopilación de datos, elaboración de tablas y construcción de un modelo matemático que permita conocer la cantidad óptima de inventario que se debe mantener y el punto de reposición para abastecer el almacén. Estos datos se procesarán por medio del programa Excel.

La técnica a utilizar es la siguiente:

Entrevistas al Gerente Propietario, Jefe de Almacén de Repuestos y a todo el personal involucrado en el departamento de repuestos para motocicletas de la empresa VYCAST Cía Ltda, con el fin de obtener información referente al manejo y control de sus inventarios. Estos resultados se presentarán en una hoja de Word.

#### 2.10. Alcances y resultados esperados

Lo que se espera con la siguiente investigación es presentar una propuesta de un modelo de control y gestión de inventarios que contenga los siguientes aspectos: Obtener sistemas de alerta que permitan a las empresas comercializadoras de repuestos planificar, organizar y controlar sus inventarios; identificación de un modelo de control y gestión de inventarios; y por consiguiente aplicación del método que más se adecúe al tipo de inventario de la empresa VYCAST Cía Ltda con el fin de determinar la cantidad óptima de pedido y su punto de reposición para abastecer el almacén.

#### 2.11. Supuestos y riesgos

Ninguno.

#### 2.12. Presupuestos

Rubro	Costo (USD)	Justificación
Libros	\$80.00	Bibliografía a ser utilizada en el desarrollo de la tesis.
Materiales de Oficina	\$150.00	Cuaderno, esferos, impresiones.
Servicios básicos e internet.	\$60.00	Investigación y desarrollo del trabajo de titulación
Imprevistos	\$50.00	Situaciones no previstas
<b>TOTAL</b>	<b>\$340.00</b>	

#### 2.13. Financiamiento

Por la autora.





## 2.14. Esquema tentativo

Introducción

### Capítulo 1. Fundamentación de la teoría de inventarios

#### 1.1. Sistemas de Control de Inventarios

1.1.1 Sistema ABC

1.1.2 Justo a tiempo

1.1.3 Línea roja

1.1.4 Otros

#### 1.2 Modelos de Gestión de Inventario

1.2.1 Cantidad económica de pedido.

1.2.2 Cantidad económica bajo incertidumbre.

1.2.3 Investigar otros.

### Capítulo 2. Aproximar un modelo de control y gestión de inventarios para repuestos de motocicletas.

2.1. Construcción de supuestos del modelo.

2.2. Levantamiento de información.

2.3. Validación de datos.

2.4. Definir un modelo de control y gestión.

### Capítulo 3. Aplicación del modelo de control y gestión del inventario a la empresa VYCAST Cía Ltda.

3.1. Análisis cualitativo y cuantitativo de VYCAST Cía Ltda.

3.2. Vaciado de la información cuantitativa.

3.3. Corrida del modelo.

3.4. Resultados e interpretación.

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Anexos



### 2.15. Cronograma

Objetivo Específico	Actividad	Resultado esperado	Tiempo (semanas)
Sistematizar la teoría de inventarios tanto contable como financiera.	1. Investigar que sistemas de control de inventarios existen.	Documento que contenga los diferentes modelos de control y gestión de inventarios.	3 semanas
	2. Investigar que modelos de gestión de inventarios existen.		3 semanas
Aproximar un modelo de control y gestión de inventarios para repuestos de motocicletas.	1. Levantar información.	Modelo de control y gestión que se adecúe al inventario en la línea de repuestos para motocicletas	2 semanas
	2. Procesar y validar los datos.		3 semanas
	3. Construir un modelo de gestión de inventario.		3 semanas
Aplicar el modelo adecuado en el caso de la empresa VYCAST Cía Ltda.	1. Entrevistar al personal involucrado en el manejo y control del inventario.	Propuesta de un modelo de control y gestión de inventario para VYCAST Cía Ltda.	2 semanas
	2. Analizar la situación actual de la empresa en cuanto al control y gestión del inventario.		2 semanas
	3. Plantear un modelo de control y gestión del inventario.		2 semanas
<b>TOTAL</b>			<b>20 semanas</b>

### 2.16. Referencias

Estilo utilizado: APA Edición: Sexta

Gitman, L. (2007). *Principios de Administración Financiera (Decimoprimer ed.)*. México: Pearson Educación.





Guerrero, H. (2009). *Inventarios Manejo y Control*. Bogotá: Eco Ediciones.

Normas Internacionales de Contabilidad (2005). Normas Internacionales de Contabilidad (NIC 2). Recuperado de <http://www.normasinternacionalesdecontabilidad.es/nic/pdf/nic02.pdf>.

Reyes, P. (2009). *Administración de inventarios en almacenes*. Recuperado de [www.icicm.com/files/ADMON\\_INVENT\\_ALM.doc](http://www.icicm.com/files/ADMON_INVENT_ALM.doc)

Sierra, J., Guzmán, M. V., & García, F. (s.a). *Administración de Almacenes y Control de Inventarios*. Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2015/1444/index.htm>

Zapata, J. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Medellín: Centro Editorial Esumer. Recuperado de [http://www.esumer.edu.co/images/centroeditorial/Libros/fei/libros/Fundamentosdela\\_gestiondeinventarios.pdf](http://www.esumer.edu.co/images/centroeditorial/Libros/fei/libros/Fundamentosdela_gestiondeinventarios.pdf)

### 2.17. Anexos

Ninguno.

### 2.18. Firma de responsabilidad del Estudiante

### 2.19. Firma de responsabilidad del Director sugerido

### 2.20. Firma de responsabilidad Docente metodólogo

### 2.21. Fecha de entrega

13 de diciembre del 2017.





Lugar de Almacenamiento  
F: Archivo Secretaría de la Facultad

Retención  
5 años

Disposición Final  
Almacenar en archivo pasivo de la Facultad

**1.1. Nombre del Estudiante:** Paola Estefanía Astudillo Delgado/70043

1.1.1. Código: 70043

**1.2. Director sugerido:** Ing. Manuel Melchor Guamán Velesaca

**1.3. Docente metodólogo:** MSc. Carlos Wilfrido Guevara Toledo

**1.4. Codirector (opcional):**

**1.5. Título propuesto:** "Propuesta de un modelo de control y gestión del inventario en la línea de repuestos para motocicletas. Caso de estudio Vehículos y Comercio Astudillo VYCAST Cía. Ltda."

	DIRECTOR		METODÓLOGO	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
<b>Línea de investigación</b>				
1. ¿El contenido se enmarca en la línea de investigación seleccionada?	/		✓	
<b>Título Propuesto</b>				
2. ¿Es informativo?	✓		✓	
3. ¿Es conciso?	✓		✓	
<b>Estado del arte</b>				
4. ¿Identifica claramente el contexto histórico, científico, global y regional del tema del trabajo?	✓		✓	
5. ¿Describe la teoría en la que se enmarca el trabajo	✓		✓	
6. ¿Describe los trabajos relacionados más relevantes?	✓		✓	
7. ¿Utiliza citas bibliográficas?	✓		✓	
<b>Problemática</b>				
8. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	✓		✓	
9. ¿Tiene relevancia profesional y social?	✓		✓	
<b>Pregunta de investigación</b>				
10. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	✓		✓	
11. ¿Tiene relevancia profesional y social?	✓		✓	
<b>Hipótesis (opcional)</b>				
12. ¿Se expresa de forma clara?				
13. ¿Es factible de verificación?				
<b>Objetivo general</b>				
14. ¿Concuerda con el problema formulado?	✓		✓	
15. ¿Se encuentra redactado en tiempo verbal infinitivo?	✓		✓	
<b>Objetivos específicos</b>				
16. ¿Permiten cumplir con el objetivo general?	✓		✓	
17. ¿Son comprobables cualitativa o cuantitativamente?	✓		✓	
<b>Metodología</b>				
18. ¿Se encuentran disponibles los datos y materiales mencionados?	✓		✓	
19. ¿Las actividades se presentan siguiendo una secuencia lógica?	✓		✓	
20. ¿Las actividades permitirán la consecución de los objetivos específicos planteados?	✓		✓	
21. ¿Las técnicas planteadas están de acuerdo con el tipo de investigación?	✓		✓	
<b>Resultados esperados</b>				
22. ¿Son relevantes para resolver o contribuir con el problema formulado?	✓		✓	
23. ¿Concuerdan con los objetivos específicos?	✓		✓	





Lugar de Almacenamiento  
F: Archivo Secretaría de la Facultad

Retención  
5 años

Disposición Final  
Almacenar en archivo pasivo de la Facultad

	DIRECTOR		METODÓLOGO	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
24. ¿Se detalla la forma de presentación de los resultados?	/		✓	
25. ¿Los resultados esperados son consecuencia, en todos los casos, de las actividades mencionadas?	/		✓	
<b>Supuestos y riesgos</b>				
26. ¿Se mencionan los supuestos y riesgos más relevantes, en caso de existir?			✓	
27. ¿Es conveniente llevar a cabo el trabajo dado los supuestos y riesgos mencionados?			✓	
<b>Presupuesto</b>				
28. ¿El presupuesto es razonable?	/		✓	
29. ¿Se consideran los rubros más relevantes?	/		✓	
<b>Cronograma</b>				
30. ¿Los plazos para las actividades están de acuerdo con el reglamento?	/		✓	
<b>Citas y Referencias del documento</b>				
31. ¿Se siguen las recomendaciones de normas internacionales para citar?	/		✓	
<b>Expresión escrita</b>				
32. ¿La redacción es clara y fácilmente comprensible?	/		✓	
33. ¿El texto se encuentra libre de faltas ortográficas?	/		✓	

OBSERVACIONES METODOLOGO:

---



---



---



---

OBSERVACIONES DIRECTOR:

---



---



---



---

METODÓLOGO

DIRECTOR