

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**ESCUELA DE POSTGRADO EN CIENCIAS  
ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS**

**METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN FINANCIERA DE  
UN PROYECTO PARA OPTIMIZAR LOS  
INVENTARIOS EN LAS PYMES BASADO EN EL  
LOTE ECONÓMICO DE COMPRA**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN GERENCIA  
EMPRESARIAL (MBA)**

**ING. HÉCTOR GILBERTO ANDRADE CONTRERAS**

**DIRECTOR: ING. JAIME CALDERÓN**

**Quito, agosto de 2006**

## DECLARACIÓN

Yo, Héctor Gilberto Andrade Contreras, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

Ing. Héctor Andrade Contreras

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Héctor Andrade Contreras, bajo mi supervisión.

---

Ing. Jaime Calderón  
DIRECTOR DEL PROYECTO

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a todas aquellas personas que de una u otra forma creyeron en este proyecto, y a quienes no lo hicieron, gracias también por haberlo criticado, porque indirectamente me ayudaron a mejorarlo.

Agradezco también a todos los que me proporcionaron información sobre las PYMES, el sector ferretero, etc. y a sus instituciones por su colaboración directa o indirecta en la elaboración de este proyecto.

Mi reconocimiento especial para:

Ramiro Almeida, Gerente Administrativo de Ferrostal Cayambe, a todo su personal, por toda la información proporcionada, sin la cual este trabajo no habría sido posible.

Daniel Calvopiña, Gerente General de Inter-Bases y a todo su personal, por su apoyo en la automatización del modelo desde y hacia el sistema de información.

Edmundo Salinas, Gerente General de Grandex, por haber sido el primero en confiar en este proyecto, por su valiosa colaboración y sus acertados comentarios.

Jaime Calderón y Harthman Carpio por apoyar y dirigir este proyecto, pero sobre todo por sus valiosos aportes.

## DEDICATORIA

Dedicado con infinito cariño y gratitud para:

Dios Padre, mi señor y salvador, quien ha llenado mi vida de gracia, felicidad y prosperidad.

Mi familia, en especial para mi esposa Esthela y para mi mamá, por su apoyo en todo momento.

Mi hija Martina Raquel.

Nelson, Eli y todos en el PEC.

## CONTENIDO

Capítulo 1. Introducción.....	4
Capítulo 2. Descripción de la investigación .....	9
2.1 Definición del tema a estudiar.....	9
2.2 Planteamiento del problema .....	11
2.3 Formulación y sistematización del problema de investigación.....	23
2.4 Objetivos de la investigación .....	24
2.4.1 General .....	24
2.4.2 Específicos.....	24
2.5 Justificación .....	25
2.6 Marco de referencia .....	26
2.6.1 Marco teórico.....	26
2.6.2 Marco conceptual.....	29
2.6.2.1 Evaluación financiera de proyectos .....	30
2.6.2.2 El modelo del lote económico de compra .....	31
2.6.2.3 Administración ABC del inventario.....	33
2.7 Hipótesis .....	34
2.7.1 General .....	34
2.7.2 Específicos.....	34
2.8 Aspectos metodológicos .....	34
Capítulo 3. Diagnóstico de la empresa.....	36
3.1 Descripción de la empresa .....	36
3.1.1 Problemas encontrados en la administración del capital de trabajo.....	37
3.1.1.1 Capital de trabajo como porcentaje de los ingresos totales.....	37
3.1.1.2 Políticas de crédito otorgado .....	37
3.1.1.3 Políticas de crédito recibido .....	37
3.1.1.4 Análisis de los ciclos operativo y de conversión del efectivo .....	38
3.1.2 Análisis estructural .....	41
3.1.2.1 Composición del activo.....	42
3.1.2.2 Composición del pasivo y del patrimonio.....	42
3.1.2.3 Composición del estado de resultados .....	42
3.1.3 Análisis de DuPont .....	43

3.1.4 Comparación de los índices de la empresa contra otros del sector ferretero.....	46
3.1.4.1 Índices de liquidez .....	47
3.1.4.2 Índices de actividad .....	48
3.1.4.3 Índices de estructura .....	48
3.1.4.4 Índices de rentabilidad.....	49
3.1.5 Punto de equilibrio.....	49
3.1.6 Alternativas de solución .....	49
3.2 Nivel de inventario y compras periódicas.....	52
3.3 Propuesta económica basada en la evaluación financiera de proyectos....	55
Capítulo 4. Desarrollo del modelo de lote económico de compra para optimizar el inventario.....	62
4.1 Premisas sobre las cuáles se basa el modelo de optimización de inventarios .....	62
4.2 Cálculo de los costos fijos de hacer un pedido .....	64
4.2.1 Proveedores del grupo 1 (fabricación nacional, compras directas al fabricante) .....	64
4.2.2 Proveedores del grupo 2 (importados comprados a un intermediario) .	66
4.3 Proceso actual de costeo del inventario .....	67
4.4 Presentación del modelo de los inventarios de la empresa .....	69
4.4.1 Descripción del proceso de optimización .....	72
4.4.1.1 Análisis de la sección unidades .....	72
4.4.1.2 Análisis de la sección costos .....	73
4.4.1.3 Análisis general de los primeros resultados.....	73
4.4.2 Resultados del modelo para los productos del grupo 1 de proveedores .....	74
4.4.2.1 Categoría tubos .....	75
4.4.2.2 Categoría mallas.....	79
4.4.2.3 Categoría alambres .....	80
4.4.2.4 Análisis del inventario total del grupo 1 .....	81
4.4.3 Resultados del modelo para los productos del grupo 2 de proveedores .....	84
4.4.3.1 Categoría azadón .....	85

4.4.3.2 Categoría duchas .....	85
4.4.3.3 Análisis del inventario total del grupo 2 .....	87
Capítulo 5. Evaluación financiera de los resultados estimados y obtenidos por el modelo de lote económico de compra.....	90
5.1 Evaluación de los resultados estimados: fijar precios.....	90
5.2 Evaluación de los resultados obtenidos.....	93
5.3 Usos de la metodología .....	98
5.3.1 Modelo para optimizar los inventarios y las compras periódicas.....	98
5.3.2 Evaluación financiera de proyectos.....	99
5.4 Aportes de esta investigación .....	100
Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones.....	104
Capítulo 7. Referencias bibliográficas .....	116
Capítulo 8. Anexos .....	119
8.1 Glosario .....	119
8.2 Consideraciones sobre la evaluación financiera en hojas de cálculo .....	131
8.3 Estados financieros.....	133
8.3.1 Estado de situación .....	133
8.3.2 Estado de resultados.....	135
8.4 Análisis estructural.....	138
8.4.1 Estado de situación .....	138
8.4.2 Estado de resultados.....	140
8.5 Pantallas del modelo.....	143
8.5.1 Grupo 1: Tubos .....	143
8.5.1.1 Análisis de unidades .....	143
8.5.1.2 Análisis de costos .....	146
8.5.2 Grupo 1: Mallas.....	149
8.5.2.1 Análisis de unidades .....	149
8.5.2.2 Análisis de costos .....	150
8.5.3 Grupo 1: Alambres .....	151
8.5.3.1 Análisis de unidades .....	151
8.5.3.2 Análisis de costos .....	152
8.5.4 Grupo 2: Azadón .....	153
8.5.4.1 Análisis de unidades .....	153

8.5.4.2 Análisis de costos .....	153
8.5.5 Grupo 2: Duchas .....	154
8.5.5.1 Análisis de unidades .....	154
8.5.5.2 Análisis de costos .....	154
8.6 Fórmulas para calcular los índices financieros .....	155

## TABLAS

Tabla 1: Variables e indicadores de evaluación financiera de proyectos .....	34
Tabla 2: Variables e indicadores del modelo del lote económico de compra .....	35
Tabla 3: Índices mensuales del análisis de DuPont .....	44
Tabla 4: Índices de estructura del estado de resultados .....	44
Tabla 5: Tasa de crecimiento de la inversión de los ingresos y el activo, mensual .....	45
Tabla 6: Índices financieros de la empresa y del sector ferretero .....	47
Tabla 7: Cambios en la composición de la deuda y el capital de trabajo .....	50
Tabla 8: Cambios en la composición de la deuda e impacto en la rentabilidad ..	51
Tabla 9: Comportamiento de las variables que intervienen en la política de pronto pago .....	51
Tabla 10: Estado de resultados comparativo .....	56
Tabla 11: Resultados propuestos con el proyecto.....	57
Tabla 12: Detalle de la inversión inicial del proyecto para optimizar el inventario	59
Tabla 13: Detalle de los flujos de inversión y retorno del proyecto.....	59
Tabla 14: Evaluación financiera del proyecto para optimizar el inventario .....	59
Tabla 15: Evaluación financiera del proyecto, segundo escenario de precios ....	60
Tabla 16: Grupo 1: actividades del camión de la empresa.....	65
Tabla 17: Grupo 1: Costos fijos de los pedidos .....	65
Tabla 18: Grupo 2: Costos fijos de los pedidos .....	67
Tabla 19: Rubros que componen el costo del inventario.....	69
Tabla 20: Aplicación de los rubros del costo al inventario .....	69
Tabla 21: Parámetros de los modelos para optimizar el inventario .....	70
Tabla 22: Datos requeridos por cada ítem de inventario .....	70
Tabla 23: Información en unidades producida para cada ítem del modelo .....	71

Tabla 24: Información en dinero producida para cada ítem del modelo .....	71
Tabla 25: Información totalizada producida por el modelo .....	72
Tabla 26: Clasificación ABC del grupo 1, tubos, inventario tipo A.....	75
Tabla 27: Grupo 1, tubos, ítems de baja rotación.....	77
Tabla 28: Resultados, situación actual vs. lo sugerido por el modelo .....	95
Tabla 29: Estado de resultados comparativo, actual vs. modelo.....	96
Tabla 30: Inversión inicial con los primeros resultados obtenidos .....	97
Tabla 31: Flujos de inversión y retorno de los primeros resultados del modelo ..	97
Tabla 32: Evaluación financiera de los primeros resultados del modelo .....	97

## **ILUSTRACIONES**

Ilustración 1: Ciclo operativo y de conversión del efectivo .....	40
Ilustración 2: Análisis de DuPont.....	43
Ilustración 3: Modelo LEC y su relación con el sistema de información .....	92

## RESUMEN

Esta investigación estudia la evaluación financiera de proyectos aplicada a un modelo financiero basado en la teoría del lote económico de compra para optimizar el inventario y las compras periódicas en las pequeñas y medianas empresas (PYMES).

Las PYMES ecuatorianas, emplean al 70% de la fuerza laboral y generan el 80% del producto interno bruto (PIB).

Un documento elaborado por el Instituto de Investigaciones Socio-Económicas y Tecnológicas (INSOTEC) sobre la pequeña y mediana industria (PYMIS), revela problemas de administración del capital de trabajo, costos, sistemas de información y métodos para tomar decisiones de inversión, entre otros.

Por otra parte, el Ecuador está por firmar un Tratado de Libre Comercio (TLC) con los EEUU, donde los expertos afirman que se beneficiarán del acuerdo en mayor grado las PYMES, en los servicios y en el comercio de bienes de consumo.

Por lo tanto, esta investigación ofrece a las PYMES los siguientes productos:

- Una metodología para expresar y evaluar financieramente los proyectos de tecnología de la información (TI).
- Un modelo financiero para optimizar el inventario y las compras periódicas, como parte de una estrategia de administración eficiente del capital de trabajo.

Los beneficios de utilizar constantemente estos productos son:

- Incrementar la productividad y rentabilidad de las inversiones en proyectos de tecnología de la información.
- Incrementar el índice de rotación del inventario al reducir las unidades de los ítems de menor demanda e incrementar aquellos que tienen mayor demanda.
- Minimizar la pérdida de ventas no efectuadas por carencia de inventario.
- Ahorrar los costos de compra al mejorar el poder de negociación con los proveedores.

## PRESENTACIÓN

Esta investigación se realizó en una PYME del sector ferretero, donde se elaboró un análisis financiero y se encontraron los siguientes problemas:

- Alto nivel de endeudamiento.
- Ilquidez.
- Administración del capital de trabajo.

Como parte de una solución integral de los problemas encontrados, se propuso utilizar los siguientes elementos teóricos:

- Un modelo financiero para optimizar el inventario y las compras periódicas dentro de un contexto de administración eficiente del capital de trabajo, la tecnología y los sistemas de información (SI); y,
- La evaluación financiera de proyectos para determinar la conveniencia de desarrollar e implantar el modelo.

Se elaboró una propuesta económica con los siguientes beneficios estimados:

- Reducción de su inventario promedio en un 18%.
- Disminución del monto de sus compras periódicas mensuales en un 8%.

Los primeros resultados del modelo estiman que se puede lograr:

- Reducir el inventario promedio en 8.13%.
- Reducir las compras periódicas mensuales en 3.92%.
- Aumentar el índice de rotación de inventario anual de 9.00 a 9.41.
- Reducir la edad promedio del inventario en 2 días.
- Incrementar la utilidad bruta / ingresos netos de 21.57% a 25.20%.
- Incrementar la utilidad operativa / ingresos netos de 2.76% a 5.23%.
- Incrementar la utilidad neta / ingresos netos de 1.6% a 2.35%.

Bajo las condiciones de rentabilidad exigidas por la empresa, los índices de la evaluación financiera de estos primeros resultados del modelo son menores que los esperados (VAN negativo, B/C menor que 1, etc.), sin embargo, cabe señalar lo siguiente:

- Los datos inicialmente recibidos de demanda y costos deben ser completados y afinados.
- Se asume que el 80% del inventario en exceso es pérdida, lo que en términos reales no necesariamente va a suceder.
- Se ha hecho una optimización del 92% del inventario, queda un 8% que es adquirido a proveedores informales y que se recomienda comprarlos a proveedores de los grupos 1 o 2.
- No están incluidos la inversión, los costos e ingresos adicionales que implican minimizar o eliminar las pérdidas por carecer de inventario.

Los resultados reales y cualquier mejora se producirá después de aplicar las decisiones que la administración de la empresa adopte, la diferencia ahora es que se tiene un modelo que sugiere qué hacer.

El desarrollo del modelo incluyó adaptar la teoría del lote económico de compra para que funcione con más de un producto, y el cálculo de los costos fijos para elaborar un pedido.

El modelo desarrollado no reemplaza ningún sistema de información, solo ayuda a configurarlo mejor, porque determina cuánto comprar de cada producto basado en la demanda estimada y los costos por mantener y comprar inventario.

Las empresas y el tipo de inventario que califican como potenciales clientes del modelo para optimizar el inventario y las compras periódicas deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Tasa de demanda constante.
- Tiempo de entrega constante y conocido.
- Costos unitarios constantes.
- Productos no perecibles (y si lo son, que no lo sean en el corto plazo).

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El tema a estudiar es la evaluación financiera de proyectos aplicada a un modelo financiero basado en la teoría del lote económico de compra para optimizar el inventario y las compras periódicas en las pequeñas y medianas empresas (PYMES), y establecer su conveniencia.

Las PYMES son organizaciones que emplean al 70% de la fuerza laboral y generan el 80% del producto interno bruto (PIB), son los principales interesados en los resultados de esta investigación.

Por lo tanto, se presenta un análisis realizado por INSOTEC sobre las PYMES, cuáles son sus problemas de administración del capital de trabajo, inventario, costos, sistemas de información y métodos para tomar decisiones de inversión.

Como parte de una solución integral a los problemas encontrados, se propone utilizar:

- Un modelo financiero para optimizar el inventario y las compras periódicas dentro de un contexto de administración eficiente del capital de trabajo, la tecnología y los sistemas de información (SI); y,
- La evaluación financiera de proyectos como una herramienta para tomar decisiones de inversión, dentro de un marco más amplio que es la metodología para el desarrollo y evaluación de proyectos.

Para esto se analizó a una PYME del sector ferretero, en la cual se realizaron las siguientes actividades:

- Diagnóstico de su situación financiera, en especial del capital de trabajo.
- Comparación de sus índices financieros contra los equivalentes del sector.
- Presentación de una propuesta para optimizar el inventario y las compras periódicas en términos de inversión y retorno de flujos de efectivo estimados.
- Evaluación financiera de proyectos sobre la propuesta de optimización, cálculo de índices y su significado para aceptarla o rechazarla.

- Desarrollo de los modelos para optimizar el 92% de su inventario y sus respectivas compras periódicas.
- Evaluación financiera de los primeros resultados del modelo de optimización del inventario y las compras periódicas.

El marco de referencia contiene los elementos teóricos que sustentan esta investigación, es decir, la teoría del modelo del lote económico de compra que tuvo que ser adaptada para trabajar con más de un producto, los costos ABC y la teoría de la evaluación financiera de proyectos.

El segundo capítulo se completa con las hipótesis y los aspectos metodológicos que fueron empleados en esta investigación.

El tercer capítulo contiene una descripción de la empresa y su análisis financiero, donde se determina que sus principales problemas son:

- Alto nivel de endeudamiento
- Ilíquidez; y,
- Administración del capital de trabajo.

Como parte de la solución integral de estos problemas se proponen tres alternativas de solución:

- Convertir parte de la deuda de corto plazo en patrimonio.
- Invertir recursos para administrar mejor el capital de trabajo.
  - Optimizar el inventario e incrementar el índice de rotación.
  - Acelerar la cobranza para disminuir el período medio de cobro.
- Extender el plazo de pago a los proveedores.

El estudio continúa con el análisis de la actividad ferretera de la empresa: su inventario y la compra de productos para la reventa.

Luego se presentan los beneficios estimados de implantar un proyecto para optimizar el inventario y las compras periódicas como parte de una administración eficiente del capital de trabajo. De acuerdo con una experiencia previa se estimó:

- Reducción del inventario en un 18%.
- Disminución del monto de las compras periódicas en un 8%.

Lo que sigue es una propuesta económica, basada en la evaluación financiera del proyecto de optimización del inventario y los beneficios estimados que se lograrán si se decide su implantación.

En este punto se analizaron los beneficios estimados que el cliente lograría por la implantación del modelo y el precio consideró dicho análisis también, y los índices financieros de acuerdo con la expectativa del cliente arrojaron los siguientes resultados:

<b>Índices financieros</b>	<b>Valor</b>	<b>Significado</b>
VAN	404.63	Se acepta si es mayor o igual que 0.
B/C	1.02	Se acepta si es mayor o igual que 1.
TIR anual	47.49%	
TIRM anual	44.38%	Es la TIR considerando el costo de la inversión y la tasa de interés al reinvertir el efectivo
TCA	37.30%	Se acepta si es mayor o igual que la tasa anual alternativa (35%).

Fuente y elaboración: El autor.

El cuarto capítulo contiene los detalles para construir el modelo para optimizar el inventario, las premisas para adaptar la teoría del lote económico de compra para que funcione con más de un producto y el cálculo de los costos fijos para elaborar un pedido.

Se tiene un análisis de los costos de la empresa que son aplicables al inventario y qué porcentaje cargar a los precios del proveedor para tener un verdadero costo unitario; y la presentación del modelo para unas muestras de ítems de los grupos 1 y 2.

Este capítulo se completa con una descripción de la operación del modelo, las columnas que contiene, lo que significa cada una de ellas y las acciones a seguir

para obtener los primeros resultados, cuya veracidad se recomienda verificar para lograr los mejores resultados.

El quinto capítulo contiene una descripción del proyecto completo, es decir, el modelo de optimización de inventario y compras periódicas en el contexto de un sistema para elaborar pedidos a los proveedores, lo que implica una fase de automatización entre el modelo y el sistema de control de inventario de la empresa, trabajo desarrollado por una empresa especializada.

Se cuenta con una evaluación financiera de los primeros resultados obtenidos de la implantación del modelo, cuyos índices obtenidos fueron:

<b>Índices financieros</b>	<b>Valor</b>
VAN	-1,430.22
B/C	0.85
TIR anual	3.45%
TIRM anual	19.88%
TCA	18.27%

Fuente y elaboración: El autor.

De acuerdo con las premisas iniciales y los datos recibidos estos primeros resultados no cumplen con la expectativa del cliente, estos tienen que ser analizados en el siguiente contexto:

- Los datos inicialmente recibidos de demanda y costos deben ser completados y afinados.
- Se ha hecho una optimización del 92% del inventario, queda un 8% que es adquirido a proveedores informales, y en la medida en que estos puedan ser incluidos en los grupos 1 y 2, los resultados serán mejores.

El quinto capítulo describe también los usos que tienen las teorías utilizadas en este trabajo: el modelo de lotes económicos de compra para optimizar inventario y compras periódicas, los tipos de empresas que pueden utilizar el modelo y las condiciones que debe cumplir el inventario a optimizar.

Los usos de la evaluación financiera de proyectos: para establecer precios de los proyectos, en este caso de tecnología de la información (TI), así como para evaluar los resultados.

Finalmente, se presentan los aportes de esta investigación en un contexto de globalización de los mercados, el TLC, el desarrollo de la computación, las telecomunicaciones y los sistemas de información, así como la importancia estratégica de la tecnología de la información.

Esta investigación contiene además las conclusiones y recomendaciones, las referencias bibliográficas y los anexos, uno de los cuáles es un glosario con los términos utilizados y otro contiene las fórmulas utilizadas para calcular los índices.

Los anexos incluyen la información financiera de la empresa y un análisis estructural de la misma; un detalle de las categorías de inventario analizadas en unidades y costos; y las ecuaciones utilizadas para calcular los índices financieros.

Finalmente cabe señalar que existen dos procesos que relacionan al modelo de optimización de inventario y compras periódicas con el sistema de control de inventarios, uno que deja en el modelo los datos del sistema de información como inventario actual, productos en tránsito, demanda anual, etc.

Y otro que traslada las órdenes de compra del modelo al módulo de control de inventario. Ninguno de estos procesos es tratado en esta investigación, pero forman parte del sistema para elaborar pedidos a los proveedores que implementa la empresa.

## **CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Este capítulo se divide en ocho partes. La definición del tema es estudiar, que contiene un análisis de las pequeñas y medianas empresas PYMES y cómo esta investigación las puede ayudar.

El planteamiento del problema, a quiénes está dirigida esta investigación, cuáles son las deficiencias de los potenciales clientes de esta investigación y qué se propone como solución.

La sistematización del problema que contiene las preguntas que este trabajo debería responder; y la definición de los objetivos de la investigación que son tres: analizar la situación de una empresa, elaborar un modelo para optimizar los inventarios y las compras periódicas, y evaluar desde el punto de vista financiero la conveniencia del modelo.

La justificación de esta investigación basada en proponer una mejora en la administración del capital de trabajo, y en una metodología para tomar decisiones de inversión basada en la evaluación financiera de proyectos.

El marco de referencia contiene los elementos teóricos que sustentan esta investigación, es decir, la evaluación financiera de proyectos, el modelo del lote económico de compra y la administración ABC del inventario.

Finalmente, las hipótesis y los aspectos metodológicos de esta investigación.

### **2.1 DEFINICIÓN DEL TEMA A ESTUDIAR**

Esta investigación pretende encontrar una metodología para evaluar desde el punto de vista financiero un proyecto para optimizar el inventario de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), lo que permitirá elaborar propuestas en términos comprensibles para quienes participan en las decisiones en estas empresas.

En las siguientes páginas se encuentra un análisis detallado sobre las PYMES, pero para justificar el interés que puede existir en torno al tema se tiene aproximadamente un 30% o más de PYMES ecuatorianas a las cuáles esta investigación podría ayudar a administrar eficientemente su capital de trabajo y a mejorar su rentabilidad. Se estima que en el Ecuador existen entre 60.000 y 100.000 PYMES.<sup>1</sup>

En cuanto a investigaciones similares, se hizo un recorrido por algunas bibliotecas de las universidades de la ciudad de Quito, y existen algunos trabajos hechos en el país, sin embargo, se percibe que no han sido difundidos. Los resultados de la investigación hecha por el Instituto de Investigaciones Socio-Económicas y Tecnológicas (INSOTEC) así lo demuestran.

Los conceptos de evaluación financiera de proyectos y los modelos para optimizar inventarios están escritos en libros de finanzas y de administración de operaciones, además de formar parte de los cursos que se imparten en las universidades.

En la sección bibliografía se detalla algunos libros que contienen los conceptos básicos de evaluación financiera de proyectos, de administración de capital de trabajo y de optimización de inventarios.

De las investigaciones nacionales, existen dos trabajos que se pueden considerar de referencia, ambos están en la Escuela Politécnica Nacional (EPN), el primero se llama “Estudio y análisis de herramientas electrónicas de mercadeo, telemarketing, mailing, base de datos y comercio electrónico”, su autor es Moisés Escobar Barragán, y trata sobre los resultados que se pueden obtener al aplicar técnicas de marketing usando la tecnología de la información.<sup>2</sup>

Dicho trabajo no hace exactamente una evaluación financiera, sin embargo, demuestra retornos de inversión con los resultados obtenidos y deja un

---

<sup>1</sup> Villacís, Esthela, Banco del Pichincha, Presentación sobre las PYMES, 2003.

<sup>2</sup> Escobar Barragán, Moisés, Estudio y análisis de herramientas electrónicas de mercadeo, telemarketing, mailing, base de datos y comercio electrónico, EPN, Quito, diciembre 2001.

precedente de cuál es un porcentaje de resultados de cada método utilizado, que es una técnica similar a la que se usaría en la evaluación de proyectos.

El segundo trabajo encontrado fue “gestión científica de inventarios”, de Holger Capa Santos, donde se analizan unos modelos matemáticos para optimizar los inventarios, el enfoque es técnico y el objetivo fue llevar estos modelos a los programas de los sistemas de información.<sup>3</sup>

Existen también algunos trabajos sobre evaluación de proyectos específicos de ganadería o agricultura, o para comprar una nueva maquinaria o ampliar una planta, y desde luego que las técnicas de evaluación financiera son útiles para tomar decisiones en ese tipo de proyectos.

Sin embargo, lo que no se encontró en esta revisión de la bibliografía, es cómo usar estas mismas técnicas al interior de la administración de las PYMES, para evaluar desde el punto de vista financiero un modelo para optimizar el inventario y el dinero invertido en estos.

Los resultados esperados de esta investigación son: establecer argumentos fáciles de entender para contratar servicios de consultoría en tecnología de la información, y proponer como un método de trabajo para las PYMES la formulación y evaluación financiera de proyectos, como una herramienta para tomar decisiones de ejecución de estos, basado en resultados.

## **2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Esta investigación está dirigida al mercado de las PYMES, que son organizaciones que emplean al 70% de la fuerza laboral y generan el 80% del PIB. En el Ecuador se estima que existen entre 60.000 y 100.000 PYMES, de estas el 37% son compañías limitadas y el 35% están registradas como personas naturales.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Capa Santos, Holger, Gestión científica de inventarios, EPN, Quito, mayo 1995.

<sup>4</sup> Villacís, Esthela, Banco del Pichincha, Presentación sobre las PYMES, 2003.

Para clasificar a las empresas ecuatorianas por su tamaño, se tomaron como fuentes iniciales una presentación del Banco del Pichincha, que hace referencia a la ley Mipyme de Colombia de julio del 2000, y dos estudios realizados por el INSOTEC sobre las Pequeñas y Medianas Industrias (PYMIS), uno de los cuáles estudia a las PYMIS del Ecuador y del Grupo Andino.

De acuerdo con la clasificación hecha por el Banco del Pichincha, la pequeña empresa emplea entre 10 y 50 empleados, y tiene activos entre USD 60.000 y USD 600.000; la mediana emplea entre 51 y 200 empleados y tiene activos entre USD 600.000 y USD 1'800.000.<sup>5</sup> Para fines prácticos esta clasificación es similar a la que se tomó como referencia en los estudios de INSOTEC.

Para entrar en materia, en primera instancia se usará la información estadística de los informes del INSOTEC sobre las PYMIS. El estudio del 2001 entrevistó a 1264 empresas en 3 provincias: Pichincha, Guayas y Azuay; 905 de estas, 72.3%, son consideradas pequeña empresa y 359, 27.7%, son medianas.<sup>6</sup>

El estudio de marzo del 2002 encuestó a una muestra de 803 PYMIS afiliadas a las cámaras de pequeña industria de las provincias del Azuay (126), Guayas (218), Manabí (60), Pichincha (311) y Tungurahua (88).

El coeficiente de confiabilidad es del 95% y el error máximo probable es del 5%, excepto para los datos contables cuyo error es del 7% y su explicación está más adelante en esta sección. Esta muestra representa el 10% de los establecimientos registrados en el Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad (MICIP).<sup>7</sup>

Estos estudios sirven de referencia para describir las necesidades del sector y justificar este trabajo desde el punto de vista del mercado potencial que podría estar interesado. A continuación los detalles.

---

<sup>5</sup> Ley Mipyme de Colombia, julio del 2000, citada por el Banco del Pichincha en la presentación sobre las PYMES, 2003.

<sup>6</sup> INSOTEC, La gestión en la pequeña y mediana industria de los países miembros del grupo andino, módulo Ecuador, Quito, 2001, p. 3 – 7.

<sup>7</sup> INSOTEC, Diagnóstico de la pequeña y mediana industria, Quito, marzo del 2000, p. 7.

Los criterios para considerar a una empresa PYMI se basan en el número de personas que emplean y el valor de sus activos. Cada una de las PYMIS ocupa entre 10 y 200 empleados.

Respecto del valor de sus activos brutos, se estima que los de las PYMIS llegan hasta USD 500.000 (quinientos mil dólares americanos), aunque en algunos sectores se supera esta cifra.<sup>8</sup>

De los trabajos que se han llevado a cabo se observa que las empresas se oponen a entregar información sobre su negocio, lo que se confirma con el análisis de los datos contables, de tecnología de la información y las comunicaciones; y la disponibilidad de información financiera real y oportuna.

El 57% de las empresas encuestadas prefirió no dar a conocer el valor de sus activos, el 14% entregó datos considerados no confiables, por lo que la información contable que se expresa a continuación tiene un error de  $\pm 7\%$  y probabilidad del 95%.

Para el año 2000, el promedio de activos totales de las PYMIS es de USD 232.973.00, el promedio de activos fijos es de USD 115.888.00 y el promedio de activos corrientes es de USD 117.085.00. La razón activo corriente vs. activo total es de 50.2%, menor que el 58% estimado por la Superintendencia de Compañías para el sector industrial ese mismo año.

Las ventas totales en promedio anual suman USD 281.453, por lo que el índice de eficiencia ventas vs. activo total promedio es de 1.21, dato similar al estimado por la Superintendencia de Compañías de 1.24 para el sector industrial, excluyendo el activo no corriente con el fin de mantener conceptos comparables.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> INSOTEC, La gestión en la pequeña y mediana industria de los países miembros del grupo andino, módulo Ecuador, Quito, 2001, p. 3 – 7.

<sup>9</sup> INSOTEC, Diagnóstico de la pequeña y mediana industria, Quito, marzo 2000, p. 38 – 40.

En materia de tecnología de la información, se aprecia que las PYMIS tienen débil incorporación de sistemas computarizados y de manejo de la información. El 36% de estas empresas carece de computadoras, el 35% tiene solo un PC y el 29% usa 2 o más PCs. El 66% de quienes usan PCs tiene Internet y el 87% de estas tienen este servicio máximo 3 años.

Desde el punto de vista de las finanzas cuyo análisis se efectúa a partir de la contabilidad, se tiene que todas las PYMIS encuestadas llevan contabilidad general, el 75% de estas por cuenta propia y un 25% la tercerizan, el 77% la llevan en medios magnéticos y el 23% manualmente. Sin embargo, el 76% de los encuestados trabaja con datos atrasados, es decir, estas empresas carecen de información oportuna.<sup>10</sup>

El 41.1% de las PYMIS produce un balance general mensual y el 27.2% lo hace cada año, los mismos porcentajes con relación a los estados de pérdidas y ganancias. El 67% de los encuestados no usa estados de fuentes y usos, y el 44.1% no hace flujos de caja mensuales, a pesar de que el 65% de los encuestados vende más del 20% de sus mercaderías a crédito.

En el mismo tema del capital de trabajo, el 29% de las PYMIS otorga descuentos por pago al contado o en un plazo de hasta 15 días; el 30% de ellos concede descuentos que están entre el 5% y el 10%; y un 46% otorgan descuentos por volumen.<sup>11</sup>

Esta carencia de información y capacidad de análisis de las PYMIS, sumada a la práctica común de los proveedores de tecnología de cotizar sus servicios en base de las horas hombre estimadas solamente, ha desembocado en que ambas partes ignoren los resultados que estos proyectos producirán una vez implantados.

---

<sup>10</sup> INSOTEC, Diagnóstico de la pequeña y mediana industria, Quito, marzo 2000, p. 10 – 12.

<sup>11</sup> INSOTEC, La gestión en la pequeña y mediana industria de los países miembros del grupo andino, módulo Ecuador, Quito, 2001, p. 9 – 12.

Esta técnica de cotizar por horas es válida, pero presenta problemas, el principal es la alta probabilidad de dejar los proyectos inconclusos. La razón se debe a que este esquema suele fijar el precio de los proyectos en un punto cercano a los costos del proveedor o consultor, lo que deja poco margen de maniobra para cubrir algún desfase y prácticamente impide considerar requerimientos adicionales del cliente.

Desde el punto de vista del cliente, el principal riesgo es que su inversión se convierta en gasto y que el proyecto quede incompleto, con todo lo que eso significa para sus ejecutivos.

Todo lo anterior, ha desgastado la relación cliente – proveedor, y ha sido la causa de que en los clientes se perciba un sentimiento de rechazo hacia la ejecución de los proyectos de tecnología de la información, a pesar de la necesidad y casi obligación existente.

Por otro lado, los proveedores de este tipo de servicios se han quedado con pocos negocios, conseguidos a costa de mucho esfuerzo no remunerado y desde el punto de vista del gobierno, se han dejado de percibir ingresos por concepto de los impuestos generados, lo que también afecta al crecimiento de la economía.

A lo anterior hay que añadir que la información con la que cuentan las PYMIS tampoco es de buena calidad, porque el 39% de las PYMIS no tiene contabilidad de costos y de aquellas que la llevan, el 87% lo hace por cuenta propia.<sup>12</sup>

Otro problema observado, esta vez por los clientes, es que al visitar los almacenes, estos carecen de los productos solicitados, pero al mismo tiempo se observan las perchas llenas; sin embargo, lo peor es lo que dice el personal del almacén: “lo que usted solicita lo piden otros clientes, pero que no sabemos por qué no ha llegado” o “ya está hecho el pedido pero llega en 3 semanas”.

---

<sup>12</sup> INSOTEC, Diagnóstico de la pequeña y mediana industria, Quito, marzo 2000, p. 11.

A simple vista se observa en los puntos de venta anuncios del tipo “una vez salida la mercadería, no se aceptan devoluciones”. Pero más allá de eso, resulta evidente que tienen recursos invertidos en inventarios de baja rotación, y otros productos que tienen demanda, se acaban antes de que llegue el inventario de reposición y así se pierden ingresos por ventas.

Si lo anterior sucede en los puntos de venta, en los intermediarios y fabricantes el problema es similar, venta de mercadería de baja rotación a los clientes que no la pueden vender al consumidor final, entonces resulta que en otras instancias de la cadena de distribución se tienen recursos colocados en inventarios y en cuentas por cobrar.

Desde el punto de vista de las cuentas por pagar, se observan dificultades para pagar a los proveedores. Se ha vuelto práctica común condicionar los pagos a los proveedores e incluso a los vendedores solo si el cliente paga, irrespetándose todo acuerdo previo sobre los plazos de pago.

Este análisis de lo que se observa desde el punto de vista de los clientes y los proveedores, apunta la existencia de problemas en la administración del capital de trabajo (cuentas por cobrar y pagar, e inventarios), lo que se confirma con los siguientes datos que están en contradicción.

El 90% de las PYMIS encuestadas afirmó que conoce los gustos y hábitos de sus consumidores, el precio y la calidad de sus competidores, sin embargo, solo el 57% afirmó que realiza investigaciones de mercado.

El 28% de los encuestados usa su “experiencia” o la costumbre para pedir o mantener inventarios, el 36% lleva una forma manual y el 36% lleva formas computarizadas<sup>13</sup>; y se desconoce entre quienes llevan ordenadamente los inventarios (manualmente o en computadora) si existe algún método científico para administrar sus inventarios eficientemente de acuerdo con la demanda y los costos.

---

<sup>13</sup> INSOTEC, Diagnóstico de la pequeña y mediana industria, Quito, marzo 2000, p. 11.

Todo lo anterior, confirma lo que dice el estudio de INSOTEC, es decir, que las PYMIS tiene un débil poder de negociación con sus proveedores, porque no influyen en los precios, ni en el volumen, ni en las especificaciones, ni en los plazos, y además demuestra que se usa poca estrategia para comprar<sup>14</sup>, precisamente por la falta de información.

Adicionalmente, el 50% de las PYMIS sufren retrasos que van de 3 a 10 días en su producción, de acuerdo con el estudio el 21.6% se debe a mala planeación de la producción y el 13.4% a materia prima de mala calidad.

También existen cuellos de botella en la producción, el 50% de los encuestados dijeron que se debe al fluido eléctrico, el 37.9% dijo a la mala calidad de la materia prima y el 18.3% a la mala preparación de la materia prima.<sup>15</sup>

Estos cuellos de botella en la producción agravan aún más los problemas de capital de trabajo. A simple vista se percibe lo difícil que se ha vuelto la cobranza a los clientes, y se observa con cierta frecuencia remate de mercadería con los títulos “liquidación” o “saldos”.

Lo anteriormente descrito se observa en los productos terminados, cabe recordar que las PYMIS también tienen inventario de materia prima, insumos y producción en proceso. Si los primeros no tienen salida, se deduce que los otros tampoco.

Desde el punto de vista de los proveedores y consultores, se observa que los servicios de tecnología de la información se proponen a personas sin poder de decisión, y se observa también que en las empresas ecuatorianas la decisión está en pocas personas a las que es difícil abordar a través de la organización y su personal.

---

<sup>14</sup> INSOTEC, Diagnóstico de la pequeña y mediana industria, Quito, marzo 2000, p. 11.

<sup>15</sup> INSOTEC, La gestión en la pequeña y mediana Industria de los países miembros del grupo andino, módulo Ecuador, Quito, 2001, p. 20 – 21.

En el caso de las PYMES es el dueño con influencia de pocas personas de su entorno en quienes confía, y a menos que uno pertenezca a una de sus redes sociales y logre exponer una idea que llame la atención de alguien con influencia o decisión, es difícil llegar a las personas indicadas a través de la organización.

Se cree que el problema de la estrategia de proveedores y consultores de tecnología de la información es precisamente proponer sus servicios sin una estrategia de proyecto financiero, donde se establezca claramente cuál es el monto de la inversión, pero sobre todo cuáles serán los beneficios en dinero además de la solución de los problemas.

Al respecto, los informes analizados dicen que el 71% de las PYMIS no formula ni evalúa proyectos antes de tomar decisiones productivas.<sup>16</sup>

En resumen, las PYMIS son un subconjunto de las PYMES; sus ingresos vienen de la venta de sus productos; tienen problemas de administración de su capital de trabajo; su posición para negociar con los proveedores es débil, hay poca estrategia; y no formulan ni evalúan proyectos como paso previo a la toma de decisiones.

Una de las razones para los síntomas anteriores es la carencia de información interna y externa, confiable y oportuna, que proviene de la contabilidad y de la investigación de mercados.

Ahora bien, una pregunta importante es qué pasaría con las PYMES ecuatorianas si continúan como hasta hoy, es decir, sin hacer esfuerzos constantes para mejorar la administración de su capital de trabajo.

Lo que está sucediendo actualmente y que parece ser el futuro inmediato es cargar toda ineficiencia en el precio, pero en una economía dolarizada, frente a competidores que están ofreciendo una mejor relación calidad vs. precio en sus

---

<sup>16</sup> INSOTEC, La gestión en la pequeña y mediana Industria de los países miembros del grupo andino, módulo Ecuador, Quito, 2001, p. 17.

productos y servicios, lo más probable para el futuro es la quiebra de las PYMES, con todas sus consecuencias sociales, tal como ha sucedido en otros países de América Latina.

Para salir de la situación actual es necesario invertir en proyectos que solucionen los problemas encontrados: administración del capital de trabajo, contabilidad de costos, sistemas de información y servicios para explotar dicha información, investigaciones de mercado, por citar solo los más mencionados.

Estudios realizados en el exterior, han observado que las empresas invierten una media que está entre el 4.2% y el 4.5% de sus ingresos en tecnología de la información, sin embargo, esta inversión debe realizarse en forma inteligente.

El mismo estudio revela que las empresas que han logrado mejores índices de rentabilidad son aquellas que han invertido solo el 3.3% de sus ingresos en tecnología de la información (menos que la media), y como resultado no solo han incrementado sus ingresos y reducidos sus egresos, sino que también han disminuido sus activos y pasivos.<sup>17</sup>

Esto demuestra que el solo hecho de introducir tecnología en los procesos empresariales no es garantía de un aumento en la productividad o en la rentabilidad, y por tal razón, estas inversiones se tienen que hacer en forma inteligente, más aún en el caso de las PYMES, debido a su tamaño y la escasez de sus recursos.

Ahora bien, para conseguir que las PYMES inviertan sus recursos en este tipo de proyectos se deben hacer esfuerzos de ambos lados. Los proveedores tienen que llegar con una solución en forma de proyecto financiero y con el léxico adecuado, para que sus propuestas puedan ser comprendidas por quienes toman decisiones.

---

<sup>17</sup> <http://www.uoc.edu/symposia/euroecom/esp/art/homs0203/homs0203.html>, Homs, Charles, La tecnología de la información: herramienta esencial para gestionar la productividad, marzo 2003.

Los clientes por su parte deberán proporcionar además de su lista de necesidades, la información de su situación actual y los elementos necesarios para estimar los beneficios futuros del proyecto.

Y adicionalmente se requiere un método para analizar las propuestas antes de tomar decisiones, que es justamente lo que se propone conseguir con esta investigación.

Por lo tanto, se considera de interés proponer un método que resulte fácil de entender para el personal y que al mismo tiempo sea contundente cuando llegue a quienes toman las decisiones en las PYMES, de modo que los proyectos de tecnología de la información se vean como inversiones, y decidida su ejecución los resultados mejoren la productividad y la rentabilidad de las PYMES.

Ahora bien, de acuerdo con lo observado, el léxico que habla todo aquel que dirige una empresa o es dueño de algo, es el idioma del dinero. Es decir, si alguien tiene dinero, quiere que ese dinero produzca más dinero y para tomar una decisión de inversión quiere que la contraparte le diga cómo recibirá más dinero.

Por lo tanto, esta investigación pretende encontrar una metodología para evaluar desde el punto de vista financiero un proyecto para optimizar el inventario de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), lo que permitirá elaborar propuestas en términos comprensibles para quienes participan en las decisiones en estas empresas.

La evaluación financiera de proyectos es una herramienta para tomar decisiones, analiza en dinero corriente la conveniencia de ejecutar cualquier proyecto, usa como materia prima la información y sobre todo implanta una cultura de trabajo en equipo para formular y evaluar proyectos en las empresas, en este caso en las PYMES.

De todos los proyectos que se pueden analizar desde el punto de vista financiero, previo a cualquier decisión de inversión, esta investigación tomará en cuenta solo a los proyectos de tecnología de la información.

A falta de una definición de tecnología de la información, se intentará explicar su papel en las organizaciones, este es gestionar los recursos internos: los económicos (el dinero), el personal, los recursos materiales y los intelectuales (conocimientos, patentes, diseños, etc.).

La clave está en mejorar la gestión de los recursos de las empresas, en este caso las PYMES, haciendo uso de herramientas de tecnología de la información, lo que ayudará a reducir los costos y aumentar los beneficios, así como a reducir los activos y los pasivos, logrando así incrementar la productividad y la rentabilidad.<sup>18</sup>

De todos los proyectos de tecnología de la información, se propone analizar aquel que optimiza el inventario; y fue seleccionado por las siguientes razones:

- Forman parte de los proyectos de tecnología de la información.
- La principal actividad de las PYMES ecuatorianas es el comercio y las que son industriales (PYMIS) también comercializan.
- Los resultados de este tipo de proyecto solucionan otro problema encontrado en el estudio previo sobre las PYMES: la administración del capital de trabajo.
- Contribuye a optimizar (disminuir) los activos de las PYMES.
- Existe una experiencia previa y se trata de una implantación en una empresa comercial.<sup>19</sup>

Además, de acuerdo con la información obtenida de un proveedor de sistemas de información, soluciones ERP y servicios de consultoría, si un módulo de inventarios está bien configurado, se estima en términos generales que una empresa puede lograr los siguientes beneficios:

- Reducir su inventario promedio entre el 10% y el 30%.

---

<sup>18</sup> <http://www.uoc.edu/symposia/euroecom/esp/art/homs0203/homs0203.html>, Homs, Charles, La tecnología de la información: herramienta esencial para gestionar la productividad, marzo 2003.

<sup>19</sup> Grandex, importadores de cepillos para el cabello, usuarios del modelo desde mayo del 2002.

- Incrementar sus ventas entre el 1% y el 5% al resolver sus problemas de carencia de inventarios.
- Ahorrar entre el 5% y el 30% en sus compras porque la información mejora su poder de negociación.<sup>20</sup>

Como ha sido expresado en párrafos anteriores, el tipo de empresa que será analizado es la PYME que comercializa sus productos a intermediarios o a consumidores finales pero siempre en volumen.

Este mismo método propuesto para analizar factibilidad de ejecución de proyectos, tiene dos usos adicionales, el primero es fijación de precios de los proyectos, en función de beneficios estimados y retorno de la inversión.

El segundo es a partir de la evaluación de los resultados obtenidos una vez implantada cualquier mejora, para establecer incentivos a las innovaciones del personal, esta vez por mejoras en la productividad de la empresa y no por decreto.

Lo anterior le da valor a los estudios y a la capacitación del personal de las PYMES que actualmente está venida a menos como lo confirman los siguientes datos: el 68% de las PYMES no ha recibido ningún proceso de capacitación o de asistencia técnica.

De las que reciben algún tipo de capacitación, el 27% la reciben periódicamente y el 73% esporádicamente. El 24.8% a través del gremio de la industria, el 25.2% a través de SECAP y el 24.8% a través de compañías especializadas. Además, el 45% de los empresarios considera que el efecto de la capacitación en su gente es alto, pero el 39% lo considera de nivel medio.<sup>21</sup>

Para terminar con esta sección, esta investigación deja al descubierto otro tema que merece ser investigado como un aporte adicional para mejorar la

---

<sup>20</sup> Paz y Miño, Pedro, Gerente de soluciones de negocio de Novatech, entrevista 2003-08-20.

<sup>21</sup> INSOTEC, Diagnóstico de la pequeña y mediana industria, Quito, marzo 2000, p. 9.

productividad de las PYMES, y tiene que ver con la administración de los proyectos.

Es decir, una vez que se ha decidido que un proyecto es viable, cómo hacer que este se mantenga dentro del presupuesto de tiempo y dinero. Porque una adecuada planeación y administración de proyectos minimiza las contingencias y consigue ahorros.

### **2.3 FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El análisis anterior demuestra que las PYMES ecuatorianas presentan los siguientes problemas:

- Carecen de una metodología para evaluar proyectos que les ayude a decidir la conveniencia de la inversión.
- Independientemente del uso de computadoras y sistemas de información, carecen de un método científico para administrar sus inventarios eficientemente, de acuerdo con los costos y la demanda estimada.
- Tampoco se evalúa los resultados de los proyectos implantados.

Esta investigación propone dar una solución a estos 3 problemas encontrados en las PYMES, con el desarrollo de una metodología para evaluar proyectos desde el punto de vista financiero.

Esta misma metodología puede ser utilizada para evaluar los resultados obtenidos por el proyecto después de su implantación.

El proyecto que será evaluado utiliza la teoría de lotes económicos de compra para optimizar el inventario y las compras periódicas.

Este proyecto consiste en desarrollar un modelo financiero basado en dicha teoría, con 2 elementos adicionales: primero que podrá ser utilizado para ordenar compras de varios ítems de inventario; y segundo, que los resultados del modelo

ayudarán a configurar eficientemente el sistema de información de control de inventarios.

Para lograr esto, se propone:

- Investigar la administración del inventario en una PYME.
- Formular y evaluar un proyecto de optimización del inventario.
- Desarrollar el modelo financiero basado en la teoría del lote económico de compra.
- Evaluar financieramente los primeros resultados del modelo de optimización del inventario.

Por lo tanto, las preguntas que deberían ser contestadas en esta investigación son:

- ¿Cómo saber si se debe invertir en un proyecto que propone resolver un problema de administración de los inventarios?.
- ¿Cómo expresar una solución de administración de inventarios en términos numéricos antes de proceder a una evaluación financiera?.

## **2.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.4.1 GENERAL**

- Desarrollar una metodología basada en la evaluación financiera de proyectos que apoye la decisión para ejecutar uno que optimice la administración de inventarios en las PYMES ecuatorianas.

### **2.4.2 ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar la administración de inventarios de una PYME.
- Desarrollar un modelo financiero basado en la teoría del lote económico de compra, para optimizar inventarios, como parte de una solución integral de administración del capital de trabajo.
- Evaluar desde el punto de vista financiero los resultados estimados del modelo de lotes económicos de compra para optimizar los inventarios en una PYME.

## 2.5 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la información presentada al inicio de este trabajo, las PYMES son las verdaderas generadoras de empleo y riqueza de los países, estas son las empresas llamadas a incrementar su productividad.<sup>22</sup>

El análisis inicial reveló que existen problemas en la administración del capital de trabajo, ausencia de proyectos y métodos de evaluación de estos, y también poca disponibilidad de información real y oportuna para tomar decisiones.

Por lo que esta investigación propone el desarrollo de una metodología para evaluar desde el punto de vista financiero proyectos para optimizar los inventarios, basados en los conceptos de lotes económicos de compra.

Esta forma de evaluar las inversiones en proyectos para optimizar inventarios, exige un cambio en la relación proveedor – cliente, para que en adelante se considere toda iniciativa interna y externa como un proyecto, con inversiones y flujos de retorno.

Una justificación teórica de esta investigación está en que la evaluación financiera de proyectos provee un método para utilizar eficientemente los escasos recursos de las PYMES, pero sobre todo expresa lo que se va a recibir por cada unidad monetaria que sea invertida en un proyecto.

Otra justificación teórica es que la administración eficiente de los inventarios y del capital de trabajo logrará que las PYMES y sus clientes mantengan inventarios de mejor calidad, con mejores índices de rotación y rentabilidad; lo que también motivará a estas empresas a investigar el mercado, a realizar análisis de su información contable y financiera, para seguir optimizando sus operaciones.

Una justificación práctica de esta investigación está en la metodología que será utilizada para decidir la ejecución de proyectos para optimizar los inventarios.

---

<sup>22</sup> Parra, Paola, Las dos caras de la moneda: creencias populares frente al tema del desempleo y la crisis económica, 2002, p. 1 – 10.

Esta se basa en analizar los ahorros que genera un proyecto de estos en las compras periódicas y en el inventario promedio, reducción de costos y disminución de activos.

Internacionalmente, los proveedores de sistemas de información administrativa, han determinado rangos de eficiencia para expresar las mejoras económicas que sus clientes han experimentado al implantar sus soluciones.

Desde el punto de vista financiero, este proyecto de optimización de inventarios calcularía los ahorros estimados en base de estos rangos de eficiencia. Estos serían los resultados estimados que servirán para evaluar el proyecto.

Otra razón que justifica en términos prácticos esta investigación es que la solución del problema de administración de inventarios en las PYMES, contribuye a resolver otro más amplio: la administración del capital de trabajo.

La justificación metodológica de esta investigación se sustenta en los usos adicionales que esta brindará, por ejemplo en la fijación de precios de los proyectos, que en adelante podrían ser definidos con una estrategia mixta, esto es una parte del precio es fijo para cubrir costos, y una parte variable en función de resultados estimados por el proyecto.

## **2.6 MARCO DE REFERENCIA**

### **2.6.1 MARCO TEÓRICO**

Hace algunas décadas la teoría sostenía que el crecimiento económico de un país se fundamentaba en el aumento de la inversión total, es decir, que el crecimiento dependía del monto de recursos que se destinaba a la inversión.

Posteriormente, modelos económicos más elaborados establecieron que el crecimiento es consecuencia de ejecutar proyectos rentables, además de incrementos en la fuerza laboral empleada productivamente y de una serie de factores de difícil identificación o cuantificación, por ejemplo, el desarrollo tecnológico.

Estos modelos económicos recientes han permitido concluir que se pueden aumentar las tasas de crecimiento económico de un país mediante la asignación de los escasos recursos de inversión disponibles hacia los proyectos económica y socialmente más rentables.

Esta conclusión es la base de una política generalizada que tiende a racionalizar las decisiones de inversión tanto públicas y como privadas, debido a la escasez de los recursos y al justo interés de los inversionistas de recuperar y ganar por lo invertido.<sup>23</sup>

Una vez definido el proyecto, la evaluación financiera de proyectos es el primer tipo de evaluación. Existen otras formas de evaluar un proyecto, como son económica y socialmente, pero son posteriores a la evaluación financiera.

La decisión de ejecutar o no un proyecto no es solo financiera, es decir, los proyectos deben enmarcarse en una estrategia, para lo cual las PYMES deberán definir su misión, visión y objetivos, pilares sobre los cuáles se formulan los proyectos que luego serán evaluados.

Las premisas sobre las cuáles los proyectos serán evaluados son:

- El dinero tiene valor en el tiempo.
- Los proyectos tienen un tiempo de planeación, ejecución y operación.
- La técnica de evaluación de proyectos se basa en analizar las inversiones, los ingresos y los egresos en el mismo instante de tiempo.

Por lo tanto, el primer paso es convertir las inversiones, los costos que se producen en diferentes momentos a un mismo instante de tiempo, para hacerlo se utiliza la siguiente ecuación:

$$VF = VA * (1 + i)^n \text{ donde:}$$

VF= Valor Futuro del dinero.

---

<sup>23</sup> <http://www.udec.cl/~fsepulve/pdf/1introd.pdf>, Sepulveda Palacios, Fernando, Resumen de la clase inaugural del programa de diplomado en proyectos de 1995, agosto 2000.

VA= Valor Actual (cantidad actual de dinero).

i= Tasa de interés del período (costo del dinero en el tiempo).

n= Número de períodos.

Sin embargo de esto, cabe mencionar que existen métodos de evaluación de proyectos que no consideran el valor del dinero en el tiempo. Esta investigación utilizará preferentemente los métodos que consideran el valor del dinero en el tiempo.

A continuación algunos de los criterios con los cuáles se evalúa la factibilidad financiera de un proyecto:

- Valor Actual Neto (VAN).
- Beneficio / Costo (B/C).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Tasa de Crecimiento de la Inversión (TCI).

Por otra parte, el capital de trabajo está compuesto por los recursos invertidos en inventarios, cuentas por cobrar y pagar. El inventario en su contexto más amplio tiene los siguientes costos:

- Del artículo.
- Por ordenar pedidos.
- Por mantener el inventario.
  - Capital.
  - Almacenamiento.
  - Obsolescencia, deterioro y pérdida.
  - Inexistencias.<sup>24</sup>

También serán analizados dos conceptos generales, el primero es el lote económico de compra para optimizar el inventario, modelo cuyo análisis inicial es

---

<sup>24</sup> Schroeder, Roger, Administración de operaciones, McGraw-Hill, traducción de la 3ª edición en inglés, México, 1992, p. 462 – 466.

para un solo producto; lo que obliga a abordar un segundo concepto que es la administración ABC del inventario, donde se considera que la inversión de los recursos está en más de un artículo.

El modelo de lote económico de compra establece una función de costos totales por pedir y mantener inventario que depende del número de unidades que se compran o se producen. El objetivo es encontrar el número de unidades que se deben comprar o producir periódicamente para minimizar la función de costos totales.<sup>25</sup>

La aplicación práctica de la administración ABC del inventario consiste en gestionar eficientemente los pocos artículos donde se concentra la mayor cantidad del dinero invertido, para lograr una mejora significativa en la mayor parte del valor del inventario.

El análisis del inventario se debe concentrar en los artículos del tipo A, y por lo tanto los requerimientos de los tipos B y C se deben adaptar a los que se definan para el tipo A. Este análisis ABC es conocido como la regla 80 – 20 o la ley del menos significativo.<sup>26</sup>

Combinando estos dos conceptos, el lote económico de compra y la ley del menos significativo, se establece un modelo que se concentra en los productos cuyo factor de costo y demanda sea apreciable, y para aquellos donde este factor sea menor, se planea su compra en función de los primeros.

### **2.6.2 MARCO CONCEPTUAL**

A continuación se describen las teorías que serán utilizadas en esta investigación: la evaluación financiera de proyectos y el modelo de lote económico de compra para optimizar el inventario.

---

<sup>25</sup> Schroeder, Roger, *Administración de operaciones*, McGraw-Hill, traducción de la 3ª edición en inglés, México, 1992, p. 462 – 466.

<sup>26</sup> Schroeder, Roger, *Administración de operaciones*, McGraw-Hill, traducción de la 3ª edición en inglés, México, 1992, p. 482 – 484.

### 2.6.2.1 Evaluación financiera de proyectos

Se han investigado cuatro autores y se ha buscado en Internet información que confirme o aclare de mejor manera lo expresado por estos autores, en esencia los conceptos que se expresarán a continuación no tienen variaciones.

Para modelar se utilizarán hojas de cálculo, lo que exige observar unas convenciones para asegurar resultados correctos, las mismas que se encuentran en el anexo consideraciones sobre la evaluación financiera en hojas de cálculo.

#### 2.6.2.1.1 Valor Actual Neto (VAN)

Se acepta el proyecto si el VAN es mayor o igual que 0 y de otro modo se rechaza.

Un proyecto con VAN igual que cero se acepta porque en este método los flujos son afectados por la tasa de descuento, que es la tasa exigida por los inversionistas, entonces un VAN igual a cero podría ser aceptado.<sup>27</sup>

En caso de comparar varios proyectos de inversión, desde el punto de vista financiero se prefiere el que ofrezca el VAN más positivo.

#### 2.6.2.1.2 Beneficio / Costo (B/C)

Se acepta el proyecto si B/C es mayor o igual que 1 y de otro modo se rechaza.

Un proyecto con B/C igual que 1 se acepta porque en este método los flujos también son afectados por la tasa de descuento, que es la tasa exigida por los inversionistas, entonces un B/C igual a 1 podría ser aceptado.<sup>28</sup>

#### 2.6.2.1.3 Tasa Interna de Retorno (TIR)

El proyecto se acepta cuando la TIR es mayor que la tasa de interés a la cual se valora el dinero (costo de capital o tasa de descuento).

---

<sup>27</sup> [http://www.udabol.edu.bo/biblioteca/biblioteca/BIBLIOTECA%ing%20comercial/economia/apuntes varios/administraci%20financiera/administraci%20financiera.htm](http://www.udabol.edu.bo/biblioteca/biblioteca/BIBLIOTECA%ing%20comercial/economia/apuntes%20varios/administraci%20financiera/administraci%20financiera.htm)

<sup>28</sup> Cagigal, José Luis, *Gerencia Financiera Fundamentos*, Centro de Reproducción Digital, Xerox – PUCE, 1ª edición, Quito, 2000, p. 63.

En las hojas de cálculo existe una tasa llamada TIRM, que considera la tasa de interés que se paga por el dinero que será invertido, en caso de que la inversión se realice solicitando un préstamo.

#### *2.6.2.1.4 Tasa de Crecimiento de la Inversión (TCI)*

El proyecto se acepta cuando la TCI es mayor que la tasa de interés a la cual se valora el dinero (costo de capital o tasa de descuento).

La TCI considera que los flujos periódicos son reinvertidos en el proyecto a la tasa de descuento (costo del capital).<sup>29</sup>

#### **2.6.2.2 El modelo del lote económico de compra**

Se investigó tres autores, y los conceptos expresados por todos ellos coinciden, sin embargo, se ha tomado en principio la notación utilizada en la administración de operaciones de Schroeder, porque describe mejor las premisas que rigen el uso de este modelo cuyos resultados en última instancia son financieros.

Esta teoría fue desarrollada en 1915 por F. W. Harris y utilizada por un consultor de apellido Wilson, la industria la ha utilizado para manejar inventarios con demanda independiente. Los supuestos en los cuáles se basa este modelo son:

- La tasa de la demanda es constante, recurrente y conocida.
- El tiempo de entrega es constante y se conoce.
- No se permiten inexistencias.
- El material se adquiere o se produce en lotes y el lote se coloca en el inventario, todo a la vez.

Se utiliza una estructura de costo específica así:

- El costo unitario del artículo es constante y no existen descuentos por compras grandes.

---

<sup>29</sup> [http://www.udabol.edu.bo/biblioteca/biblioteca/BIBLIOTECA%ing%20comercial/economia/apuntes varios/administraci%20financiera/administraci%20financiera.htm](http://www.udabol.edu.bo/biblioteca/biblioteca/BIBLIOTECA%ing%20comercial/economia/apuntes%20varios/administraci%20financiera/administraci%20financiera.htm)

- El costo de sostenimiento depende linealmente del nivel promedio del inventario.
- Existe un costo fijo de orden o colocación para cada lote que es independiente del número de artículos del mismo.
- El artículo es un producto singular, no existe interacción con otros productos, (demanda independiente).

Bajo estos supuestos, el modelo minimiza una función que totaliza los costos del inventario así:

$$\text{Costo}_{\text{total}_{\text{anual}}} = \text{Costo}_{\text{de}_{\text{compra}}/\text{año}} + \text{Costo}_{\text{por}_{\text{mantener}_{\text{inventario}}}/\text{año}}$$

$$\text{Costo}_{\text{de}_{\text{compra}}/\text{año}} = F * \frac{D}{Q} \text{ donde:}$$

F= Costo fijo de cada pedido, independiente del número de unidades.

D/Q= Número de pedidos al año.

D= Demanda anual del ítem, en unidades por año.

Q= Cantidad del ítem que será comprada en cada pedido.

$$\text{Costo}_{\text{por}_{\text{mantener}_{\text{inventario}}}/\text{año}} = \frac{iCQ}{2} \text{ donde:}$$

i= Tasa anual por mantener inventario (en porcentaje).

C= Costo unitario del ítem.

Q/2= Inventario promedio del ítem.

$$\text{Costo}_{\text{total}_{\text{anual}}} = F * \frac{D}{Q} + \frac{iCQ}{2}$$

Ahora bien, el objetivo matemático es encontrar el número de unidades de producto que deben ser compradas o producidas y que haga que el costo total anual sea mínimo.

Para esto se obtiene una derivada del costo total anual con respecto a la cantidad Q, se iguala esta nueva función a 0 y se despeja Q, que es el llamado 'lote económico de compra' y que es igual al número de unidades que se debería comprar o producir para que el costo total anual sea mínimo.

$$TC' = -\frac{FD}{Q^2} + \frac{iC}{2} = 0$$

$$Q = \sqrt{\frac{2FD}{iC}} \text{ donde:}$$

- TC'= Primera derivada del costo total anual con respecto a la cantidad Q.  
 Q= Lote económico de compra del ítem, en unidades por pedido.  
 F= Costo fijo del pedido, en unidades monetarias por pedido.  
 D= Demanda anual, en unidades del producto por año.  
 i= Tasa por mantener inventario, estimada entre el 15% y el 30% anual.  
 C= Costo unitario de producción o de compra del producto, en dinero.<sup>30</sup>

A continuación el cálculo de cada cuánto tiempo pedir y cuántas veces en un año, partiendo de una demanda anual.

$$\text{Número de pedidos} = D/Q$$

$$\text{Número de días entre pedido y pedido} = 365 / \text{Número de pedidos.}$$

Adicionalmente se puede establecer cuántos días de inventarios se pueden mantener por razones de seguridad, como resultado de una evaluación previa de las pérdidas por carencia de inventarios.

### 2.6.2.3 Administración ABC del inventario

Para fines prácticos, las empresas que tienen más de un producto en inventario aplican las fórmulas del lote económico de compra a todos los ítems para conocer

---

<sup>30</sup> Schroeder, Roger, Administración de operaciones, McGraw-Hill, traducción de la 3ª edición en inglés, México, 1992, p. 462 – 466.

la cantidad y la frecuencia con la cuál pedir. De este modo se determina cuáles son los ítems menos relevantes y se adapta sus requerimientos.

## 2.7 HIPÓTESIS

### 2.7.1 GENERAL

- Las PYMES ecuatorianas carecen de una metodología de evaluación de proyectos que permita una administración adecuada de los inventarios.

### 2.7.2 ESPECÍFICOS

- Las PYMES ecuatorianas tienen problemas de administración de inventarios, lo que afecta la rentabilidad del capital invertido.
- En el mercado ecuatoriano no está disponible un modelo sencillo que permita a los usuarios de compras y ventas administrar los inventarios.
- Las PYMES no realizan evaluaciones concurrentes de la optimización de los inventarios y desconocen los resultados financieros.

## 2.8 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Se utilizará el método científico que parte de lo general a lo particular. La investigación se realizará en una PYME ferretera y sus resultados serán generalizados, de modo que se puedan aplicar en otras PYMES.

Las variables e indicadores que serán utilizados son:

<b>Evaluación financiera de proyectos</b>	<b>Unidades</b>
Valor Actual Neto (VAN)	USD
Beneficio vs. Costo (B/C)	Adimensional
Tasa Interna de Retorno (TIR)	Porcentaje
Tasa de Crecimiento de la Inversión (TCI)	Porcentaje
Precio del proyecto (inversión)	USD

**Tabla 1: Variables e indicadores de evaluación financiera de proyectos**

Fuente: Cagigal, José Luis, Gerencia Financiera Fundamentos, p. 62 – 67.  
Elaboración: El autor.

<b>Lote económico de compra</b>	<b>Unidades</b>
---------------------------------	-----------------

<b>Lote económico de compra</b>	<b>Unidades</b>
Demanda estimada	No. de unidades del ítem por período
Costo fijo de hacer un pedido	USD / pedido
Tasa de interés por llevar inventarios	Porcentaje
Precio unitario proveedor	USD / unidad
Lote económico de compra	No. de unidades del ítem / pedido
Unidades por pedido	No. de unidades del ítem / pedido
Costo por comprar inventarios	USD / período (usualmente 1 año)
Costo por mantener inventario	USD / período (usualmente 1 año)
Costo total	USD / período (usualmente 1 año)
Ahorro por pedido	USD / pedido
Ahorro por período	USD / período (usualmente 1 mes)
Inventario promedio actual	USD
Nuevo nivel de inventario promedio	USD
Stock de seguridad	USD
Pedidos por período	No. de unidades / período (1 año)

**Tabla 2: Variables e indicadores del modelo del lote económico de compra**

Fuente: Schroeder, Roger, Administración de operaciones, p. 458 - 466.  
 Elaboración: El autor.

## **CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA**

Este capítulo se divide en tres partes. Primero contiene una descripción de la empresa y su análisis financiero, donde se determina que uno de sus problemas es la administración del capital de trabajo, y se proponen alternativas de solución.

En segundo lugar se analiza la actividad ferretera de la empresa y como parte de esto el inventario y la compra de productos para la reventa. En este caso, se estudiarán los beneficios de implantar un proyecto de optimización de inventarios para administrar mejor el capital de trabajo.

Tercero, contiene la propuesta económica, basada en la evaluación financiera del proyecto de optimización del inventario, con los beneficios estimados que se lograrán si se decide su implantación.

### **3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

Es de tipo comercial, se dedica al negocio de la ferretería al detalle. Compra productos terminados a sus proveedores y los revende a sus clientes.

Forma parte de un grupo de 7 ferreterías, las compras consideran los requerimientos de todas las empresas del grupo y de este modo se obtienen mejores condiciones.

Sus proveedores son de tres tipos, los del grupo 1 son los grandes fabricantes nacionales, los del grupo 2 son grandes importadores y los del grupo 3 son proveedores informales que visitan el local de la empresa.

En cuanto a sus operaciones tienen tres camiones, uno de estos es usado para compras, los otros dos para entregar productos a los clientes.

### **3.1.1 PROBLEMAS ENCONTRADOS EN LA ADMINISTRACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO**

En el anexo estados financieros, se encuentran los estados de situación y resultados de la empresa, a partir de los cuáles se calculan los diferentes índices.

El anexo fórmulas para calcular los índices financieros, contiene las ecuaciones utilizadas para calcular los índices de esta sección.

Del análisis de la información financiera recibida desde noviembre 2003 hasta febrero 2004, y las entrevistas realizadas al gerente administrativo de la empresa, se desprende el siguiente detalle.

#### **3.1.1.1 Capital de trabajo como porcentaje de los ingresos totales**

Este índice de capital de trabajo se calcula como la diferencia entre activo corriente y pasivo corriente dividido para el total de ingresos. La empresa tiene en promedio 0.01, es decir, que el 1% de sus ingresos totales corresponden a capital de trabajo.

#### **3.1.1.2 Políticas de crédito otorgado**

Las ventas se distribuyen en un 35% de contado, un 5% con tarjeta de crédito y un 60% a crédito.

La política de crédito de la empresa es de 30 días (nominal), pero la información financiera analizada determina que en promedio una cuenta por cobrar se recupera en 61 días (período promedio de cobro).

#### **3.1.1.3 Políticas de crédito recibido**

Las cuentas por pagar a los proveedores se cancelan de acuerdo con una política de 30-60-90 días de la siguiente forma. El 50% a 30 días, el 15% a 60 días y el 6% se paga a más de 90 días. El 27% de las cuentas se pagan con retraso, 15 días después del plazo acordado, que suele ser 30 días. El 2% restante se paga

de contado y corresponde a los proveedores del grupo 3, los informales<sup>31</sup>. El período promedio de pago es de 73 días.

#### **3.1.1.4 Análisis de los ciclos operativo y de conversión del efectivo**

Ciclo operativo (CO) “es el tiempo que transcurre desde el momento en que la empresa introduce la materia prima y la mano de obra en el proceso de producción, hasta el momento en que se cobra el efectivo por la venta del producto terminado resultante”.<sup>32</sup>

El ciclo operativo está formado por la suma de dos componentes: la edad promedio del inventario (EPI) y el período promedio de cobro (PPC); y también es igual a la suma de otros dos componentes: el período promedio de pago (PPP) y el ciclo de conversión del efectivo (CCE) .

El ciclo de conversión del efectivo es el tiempo que el efectivo de la empresa permanece inmovilizado entre el pago de los insumos para la producción y la recepción del pago por la venta de los productos terminados.<sup>33</sup>

En este caso, tratándose de una empresa comercial, el punto de partida es la compra de la mercadería que va a ser vendida. En este tipo de empresas no hay procesos de producción.

La edad promedio del inventario, también llamada duración promedio del inventario, que es igual al tiempo promedio que el inventario permanece en posesión de la empresa y que en términos prácticos es igual a  $360 / \text{rotación de inventarios}$ .<sup>34</sup>

---

<sup>31</sup> Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004.

<sup>32</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 535.

<sup>33</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 535 – 536.

<sup>34</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 121 - 122.

La rotación de inventarios es igual al costo de ventas dividido para el inventario promedio. La empresa tiene 9.03 anual.

$$\text{EPI} = 360 / \text{rotación de inventarios}$$

$$\text{EPI} = 360 / 9.03$$

$$\text{EPI} = 40 \text{ días.}$$

El período promedio de cobro, también llamado período medio de cobro, de acuerdo con la información analizada es de 61 días. Por lo tanto, el ciclo operativo de la empresa es de 101 días.

El período medio de pago de la empresa es de 73 días, que resulta de dividir las cuentas por pagar para las compras diarias a crédito. En este caso, tratándose de una empresa comercial, el costo de ventas mensual es prácticamente igual a las compras mensuales, y el 2% de estas se pagan de contado a los proveedores del 3er grupo; el resto es a crédito.

Este cálculo de 73 días de período promedio de pago coincide con lo expresado por el gerente administrativo de la empresa.

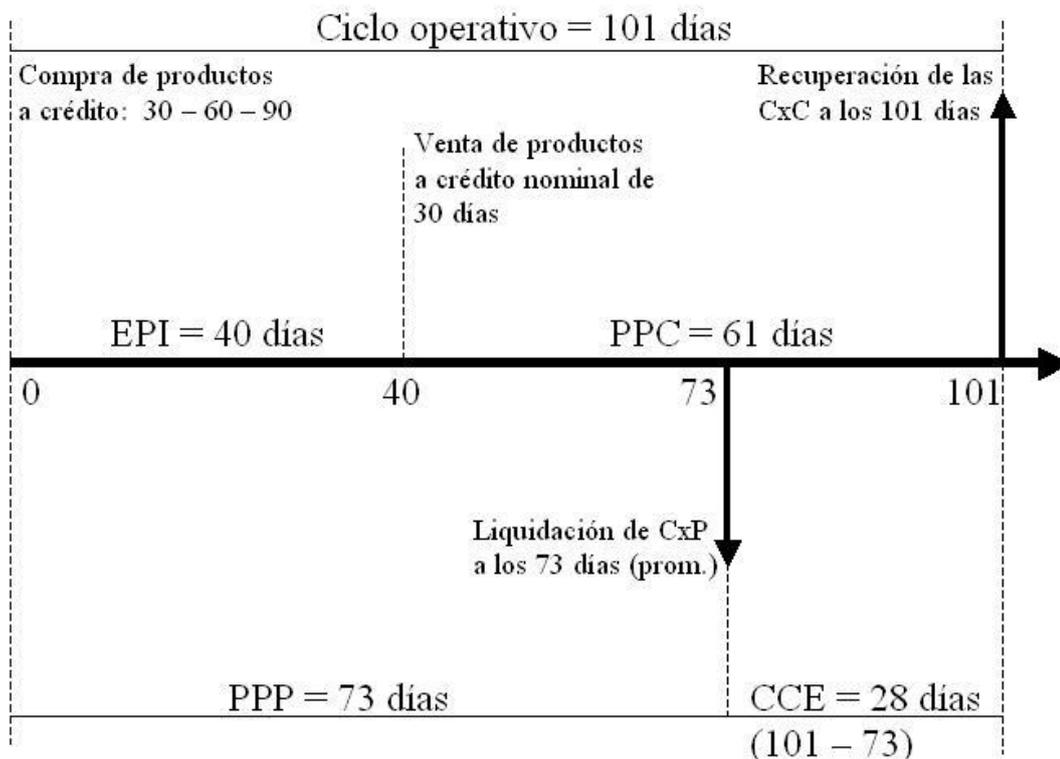
Por lo tanto, el ciclo de conversión del efectivo es igual al ciclo operativo menos el período medio de pago.

$$\text{CCE} = \text{CO} - \text{PPP}$$

$$\text{CCE} = (101 - 73) \text{ días}$$

$$\text{CCE} = 28 \text{ días.}$$

Por lo tanto el efectivo de la empresa permanece inmovilizado por 28 días entre la compra de los productos para la venta y la recepción del pago de sus clientes.



### Ilustración 1: Ciclo operativo y de conversión del efectivo<sup>35</sup>

Fuente: Estados financieros de la empresa.  
Elaboración: El autor.

Un ciclo de conversión del efectivo positivo significa que la empresa debe usar formas negociadas de financiamiento, para apoyar el ciclo de conversión del efectivo. Lo ideal es tener un ciclo de conversión del efectivo negativo, en cuyo caso el período promedio de pago supera el ciclo operativo, es decir, que se recuperó dinero en efectivo antes de pagar a los proveedores.

Como dato adicional, las empresas manufactureras no tienen ciclos de conversión de efectivo negativos, a menos que prolonguen sus períodos promedio de pago durante un tiempo considerable, pero las empresas comerciales sí tienen más oportunidades de tener ciclos de conversión de efectivo negativos.

<sup>35</sup> Gitman, Lawrence J., *Principios de Administración financiera*, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 535.

Ahora bien, la empresa mejorará su eficiencia si logra reducir su ciclo de conversión del efectivo. Existen tres estrategias para mejorar dicho, que son.

Acelerar la rotación del inventario, evitando el agotamiento de las mercancías, lo cual podría ocasionar una pérdida de ventas.

Recuperar las cuentas por cobrar tan pronto como sea posible, evitando que las técnicas de cobro ejerzan presión excesiva sobre los clientes, lo que afectaría el nivel de ventas. Si económicamente se justifica se puede ofrecer descuentos por pronto pago.

Liquidar las cuentas por pagar tan tarde como sea posible, sin perjudicar la evaluación de crédito de la empresa, pero aprovechando cualquier descuento favorable por pronto pago.<sup>36</sup>

El proyecto de optimización del inventario se justifica como una de las alternativas para incrementar sus índices de eficiencia.

### **3.1.2 ANÁLISIS ESTRUCTURAL**

En el anexo análisis estructural, se encuentran los estados financieros de manera porcentual. Las ecuaciones utilizadas para cada cuenta del estado de situación y flujo del estado de resultados son las siguientes.

- Saldos del estado de situación / Activo total.
- Flujo del estado de resultados / Ingresos totales.

Los resultados de este análisis son los siguientes:

---

<sup>36</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 536 – 538.

### **3.1.2.1 Composición del activo**

El 43% del activo total es exigible. El 33% del activo total son las cuentas por cobrar a los clientes, un 3% son pagos adelantados como impuestos y anticipos a empleados, la diferencia corresponde a cuentas por cobrar a empleados y otros.

El activo exigible y las cuentas por cobrar crecen a razón de 7.76% por mes.

El 30% del activo total es el inventario de la empresa, cuya rotación genera utilidades. El inventario crece a razón de 1.16% por mes.

El 25% del activo total es el activo fijo. El 7% corresponde a un terreno y no se deprecia, la diferencia son vehículos, muebles y equipos de oficina y se deprecian. Debido a la depreciación, el activo fijo decrece un 2.5% por mes.

El 2% restante son otros activos por pagos por adelantado o gastos diferidos, así como activos disponibles (caja, bancos e inversiones).

El activo total crece a razón de 2.39% mensual.

### **3.1.2.2 Composición del pasivo y del patrimonio**

El 80% de los activos son financiados con deuda, que en su mayoría es de corto plazo, el 70% del activo total. El 20% restante corresponde al patrimonio.

Un 53% del activo total corresponde a cuentas por pagar a los proveedores, por la compra de productos para la reventa. Estas crecen a razón de 5% mensual.

### **3.1.2.3 Composición del estado de resultados**

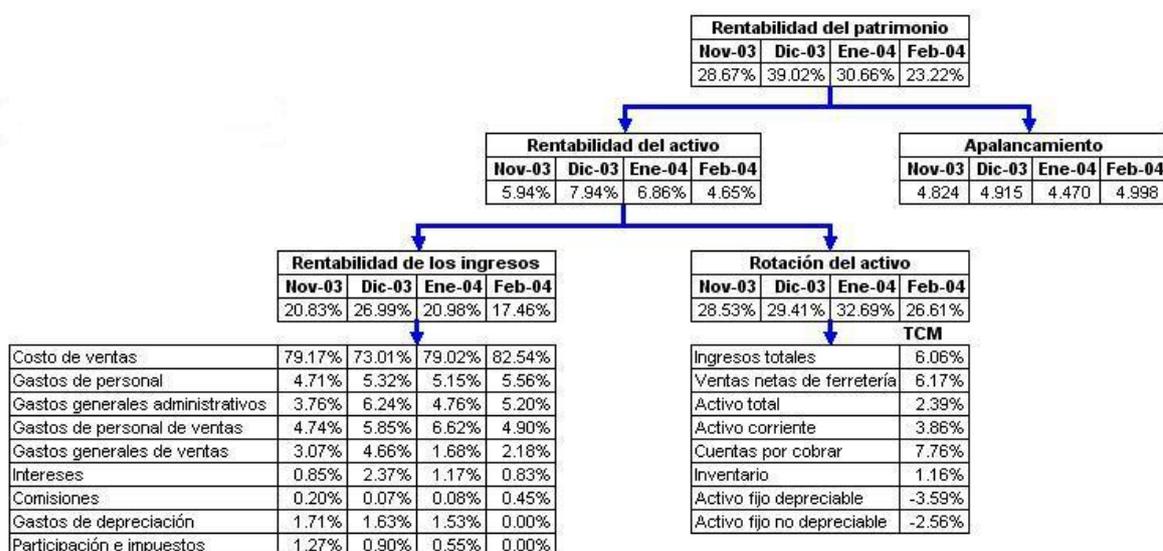
Las ventas netas de ferretería equivalen al 98% del total de los ingresos de la empresa, y crecen a razón de un 5.7% mensual. Los ingresos totales crecen en 6% mensual.

Los costos equivalen al 79% de los ingresos totales y crecen en 6% mensual. Los costos de ferretería son el 99% de los costos totales y crecen a razón del 6%

mensual. El margen bruto es el 21% de los ingresos totales y crece en 6.45% por mes.

### 3.1.3 ANÁLISIS DE DUPONT

El sistema de análisis de DuPont, es una estructura que fusiona los estados de resultados y de situación en dos medidas de rentabilidad: la del patrimonio y la del activo total. El objetivo es examinar minuciosamente los estados financieros de la empresa.<sup>37</sup>



#### Ilustración 2: Análisis de DuPont<sup>38</sup>

Fuente: Estados financieros de la empresa.

Elaboración: El autor.

De acuerdo con este sistema de análisis, la empresa presenta una variación de su rentabilidad mensual sobre el patrimonio de 28.67% a 23.22%. Dado que el apalancamiento se mantiene casi constante en 4.8, las variaciones se deben a cambios en la rentabilidad del activo, que varió del 5.94% al 4.65%.

Las variaciones en la rentabilidad del activo se deben a las variaciones en la rentabilidad sobre los ingresos y en la rotación del activo.

<sup>37</sup> Gitman, Lawrence J., *Principios de Administración financiera*, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 130 – 133.

<sup>38</sup> Gitman, Lawrence J., *Principios de Administración financiera*, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 130 – 133.

Índices mensuales	Ecuación	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04
<b>Rentabilidad</b>					
R. del patrimonio	UB / Patrimonio	28.67%	39.02%	30.66%	23.22%
R. del activo	UB / Activo total	5.94%	7.94%	6.86%	4.65%
R. sobre ingresos	UB / Ingresos totales	20.83%	26.99%	20.98%	17.46%
<b>Actividad</b>					
Rotación de activo	Ingresos totales / Activo total	28.53%	29.41%	32.69%	26.61%
Rotación de inventario	Costo de ventas / Inventario promedio	0.737	0.699	0.832	0.743
Período medio de cobro	CxC / Ventas diarias a crédito	58.21	55.92	56.23	72.76
<b>Estructura</b>					
Endeudamiento	Pasivo total / Activo total	79.27%	79.66%	77.67%	78.82%
Apalancamiento	Activo total / Patrimonio	4.824	4.915	4.470	4.998
<b>Liquidez</b>					
Razón corriente	Activo corriente / Pasivo corriente	1.078	1.045	1.044	1.043
Razón ácida	(Activo corriente - Inventario) / Pasivo corriente	0.627	0.610	0.604	0.640

**Tabla 3: Índices mensuales del análisis de DuPont<sup>39</sup>**

Fuente: Estados financieros de la empresa.  
Elaboración: El autor.

Para analizar la rentabilidad sobre los ingresos, se revisa la estructura del costo de ventas, los gastos generales y la participación laboral e impuestos. Estos como se puede observar casi no tienen variación.

Estructura del estado de resultados	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04
Costo de ventas	79.17%	73.01%	79.02%	82.54%
Gastos de personal	4.71%	5.32%	5.15%	5.56%
Gastos generales administrativos	3.76%	6.24%	4.76%	5.20%
Gastos de personal de ventas	4.74%	5.85%	6.62%	4.90%
Gastos generales de ventas	3.07%	4.66%	1.68%	2.18%
Intereses	0.85%	2.37%	1.17%	0.83%
Comisiones	0.20%	0.07%	0.08%	0.45%
Gastos de depreciación	1.71%	1.63%	1.53%	0.00%
Participación laboral e impuestos	1.27%	0.90%	0.55%	0.00%

**Tabla 4: Índices de estructura del estado de resultados<sup>40</sup>**

Fuente: Estados financieros de la empresa.  
Elaboración: El autor.

<sup>39</sup> Cagigal, José Luis, Gerencia Financiera Fundamentos, Centro de Reproducción Digital, Xerox – PUCE, 1ª edición, Quito, 2000, p. 8 – 9.

<sup>40</sup> Cagigal, José Luis, Gerencia Financiera Fundamentos, Centro de Reproducción Digital, Xerox – PUCE, 1ª edición, Quito, 2000, p. 8 – 9.

Por otra parte, la rotación del activo tiene su causa en la tasa de crecimiento de los ingresos y del activo. La empresa presenta un incremento mensual en los ingresos del 6.06%, pero en el activo solo se incrementa en 2.39% mensual.

La reventa del inventario, es el negocio principal de la empresa, y el inventario se incrementa en 1.16% mensual, lo que coincide con un escenario de pérdida de ventas por carecer de inventario.

Las cuentas por cobrar crecen a ritmo de 7.76% mensual, que es similar al crecimiento de los ingresos totales. Las ventas de ferretería crecen a razón de 6.17% mensual.

<b>Crecimiento del activo y los ingresos</b>	<b>TCM</b>
Ingresos totales	6.06%
Ventas netas de ferretería	6.17%
Activo total	2.39%
Activo corriente	3.86%
Cuentas por cobrar	7.76%
Inventario	1.16%
Activo fijo depreciable	-3.59%
Activo fijo no depreciable	-2.56%

**Tabla 5: Tasa de crecimiento de la inversión de los ingresos y el activo, mensual<sup>41</sup>**

Fuente: Estados financieros de la empresa.

Elaboración: El autor.

La tasa de crecimiento mensual de la inversión, TCM, es la tasa de crecimiento de la inversión, TCI, para calcular este índice, se utilizó la misma ecuación, que se basa en el valor presente y futuro, con la tasa de interés compuesto:

$$TCM = \sqrt[n]{\frac{VF}{VP}} - 1; \text{ donde:}$$

TCM. Tasa de crecimiento de la inversión (TCI), en este caso es mensual.

VF. Es el valor del período final.

VP. Es el valor del período inicial.

n. Es el número de períodos entre en inicial y el final.

<sup>41</sup> Cagigal, José Luis, Gerencia Financiera Fundamentos, Centro de Reproducción Digital, Xerox – PUCE, 1ª edición, Quito, 2000, p. 5 – 9.

De este análisis estructural se desprende que un proyecto para optimizar el inventario y las compras periódicas, afecta al 30% del activo total de la empresa, el que mensualmente debería crecer a un ritmo similar al de las ventas de ferretería para satisfacer a los clientes.

El 79% de los ingresos totales de la empresa son los costos de la mercadería comprada para la reventa. El 99% de estos corresponden a los artículos de ferretería. Por lo tanto un proyecto de optimización del inventario y las compras periódicas puede lograr una mejora sobre el rubro más importante del estado de resultados: el costo de ventas.

Implementar una política de pronto pago, afectaría al otro 33% del activo total, que son las cuentas por cobrar a los clientes.

Convertir parte de la deuda de corto plazo en patrimonio, afectaría al 53% del total pasivo y patrimonio, lo que disminuiría el riesgo de insolvencia, pero también disminuiría la rentabilidad de los propietarios.

### **3.1.4 COMPARACIÓN DE LOS ÍNDICES DE LA EMPRESA CONTRA OTROS DEL SECTOR FERRETERO**

En el anexo fórmulas para calcular los índices financieros, se encuentran las ecuaciones para calcular todos los índices de esta sección.

Los diferentes índices financieros de la empresa tienen sentido al ser comparados contra los promedios de la industria a la que pertenece o contra sus equivalentes de la competencia. A continuación un análisis de estos índices financieros.

Índice financiero	Tipo de índice	Empresa	Industria	Líder de la industria	Competidor 1	Competidor 2
Prueba ácida	Liquidez	0.62	0.71	0.96	1.14	1.08
Razón corriente	Liquidez	1.05	1.64	2.26	1.33	2.96
Capital de trabajo neto	Liquidez	14,878.77	13,499,584.43	3,694,302.30	39,975.12	471,780.69
Capital de trabajo neto vs. ventas	Liquidez	1.05%	18.94%	14.27%	4.83%	20.02%
Días de cobro	Actividad	61	47.01	22.24	51.02	20.11
Días de inventario	Actividad	40	129.84	72.77	13.65	78.19
Ciclo operativo	Actividad	101	176.85	95.02	64.66	98.30
Rotación del activo fijo	Actividad	14.56	21.49	26.95	15.99	173.01
Rotación del activo	Actividad	3.51	1.83	3.10	3.87	3.21
Índice de endeudamiento	Endeudamiento	79%	58.88%	40.19%	60.91%	89.95%
Apalancamiento total	Endeudamiento	4.80	1.43	0.67	1.56	8.95
Rentabilidad neta	Rentabilidad	1.60%	3.34%	4.28%	2.63%	0.77%
Rentabilidad operativa	Rentabilidad	2.76%	4.06%	4.17%	3.71%	0.07%
Rentabilidad bruta	Rentabilidad	21.57%	22.93%	25.48%	25.07%	10.67%
Rentabilidad sobre el patrimonio	Rentabilidad	26.92%	14.88%	22.14%	26.03%	24.43%
Otros ingresos / utilidad neta	Rentabilidad	16.82%	31.52%	58.44%	16.26%	155.95%
Otros ingresos / ventas	Rentabilidad	0.26%	1.05%	2.50%	0.43%	1.19%
Total ingresos	Rentabilidad	1,422,120.63	71,272,536.83	25,897,400.30	826,944.90	2,356,569.38

**Tabla 6: Índices financieros de la empresa y del sector ferretero**

Fuente: Villacís Esthela, Banco del Pichincha, Índices del sector ferretero, 2003.

Elaboración: El autor.

En general, un índice es bueno no solamente por lo que los expertos determinan como aceptable, sino que también depende de la industria a la que pertenece la empresa.

### 3.1.4.1 Índices de liquidez

En general, mientras más predecibles sean los flujos de entrada de dinero, menor valor podría tener cada uno de estos índices.

Los expertos consideran una razón corriente aceptable de 2.00. La industria de los ferreteros tiene 1.64 y el principal competidor 2.26. La empresa tiene 1.05, lo que significa que el capital de trabajo es prácticamente 0.

La prueba ácida o rápida de la empresa es de 0.62, inferior a la del promedio de la industria que es de 0.71.

El capital de trabajo neto de la empresa es del 1.05% del valor de los ingresos totales, contra un índice del 18.94% de la industria.

Todo lo anterior indica que la empresa tiene problemas de liquidez. Esto explica el por qué un 27% de las cuentas por pagar se cancelan con un desfase de 15 días respecto de su fecha de vencimiento.

#### **3.1.4.2 Índices de actividad**

La rotación de inventarios de la empresa es de 9.04 al año, lo que da un inventario de 40 días que es menor al promedio de la industria de 129 días, e incluso menor a 73 días que tienen el líder de la industria y uno de los competidores.

El período promedio de cobro de la empresa es de 61 días, mayor que el promedio de la industria que es de 47 días.

El ciclo operativo de la empresa es de 101 días contra 177 de la industria. La empresa tiene un ciclo de conversión de efectivo de 28 días, y no se tiene este dato de la industria, ni de la competencia.

Estas cifras de actividad, revelan que la empresa tiene un ciclo operativo menor que el de la industria debido a los problemas de liquidez, el dato que confirma esto es que la empresa ha dejado de vender por carecer de inventario.<sup>42</sup>

#### **3.1.4.3 Índices de estructura**

La empresa tiene un índice de endeudamiento del 79% contra el 59% de la industria. Esto significa que el 79% de lo que posee la empresa está financiado con deuda, en su mayoría de corto plazo, porque el 89% del pasivo de la empresa es de corto plazo.

El apalancamiento de la empresa es de 4.80 contra 1.43 de la industria, es decir, por cada dólar de patrimonio de los dueños de la empresa, esta tiene \$ 4.80.

---

<sup>42</sup> Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004.

#### **3.1.4.4 Índices de rentabilidad**

La rentabilidad bruta, la operativa y la neta con respecto a las ventas de la empresa es similar aunque menor que la industria: 21.57%, 2.76% y 1.6%, contra 25.48%, 4.17% y 4.28% respectivamente.

La rentabilidad de la empresa, utilidad neta vs. patrimonio de la empresa 26.92% es más alta que la de la industria 14.88%, confirmando la premisa de que a mayor riesgo de insolvencia, mayor es la rentabilidad, sin embargo este índice de la industria es similar al que tienen los competidores pero estos últimos con un menor nivel de deuda.

#### **3.1.5 PUNTO DE EQUILIBRIO**

Los ingresos totales en promedio suman \$ 118,500.00, la empresa tiene gastos de operación fijos de \$ 23,900.00 y sus costos variables suman \$ 92,900.00 por mes. Esto deja una utilidad promedio mensual de \$ 1,700.00. La actividad ferretera como tal produce el 98% los ingresos y el 99% de los costos y gastos de la empresa.

Esto quiere decir, que para lograr utilidades operativas la empresa deberá vender mensualmente entre todos sus productos un mínimo de \$ 116,800.00, equivalente a la suma de sus gastos fijos y sus costos variables (23,900.00 + 92,900.00).

El margen bruto es del 21.61%, lo que quiere decir que por cada dólar de ingresos 21 centavos de dólar se emplean para cubrir gastos fijos y generar utilidad operativa.

#### **3.1.6 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

El análisis de estos índices muestra que la empresa tiene problemas de liquidez, el capital de trabajo es prácticamente 0, y la empresa paga un 27% de sus cuentas por pagar fuera del plazo acordado con los proveedores. Las alternativas posibles son tres:

- Convertir parte de la deuda de corto plazo en patrimonio.

- Invertir recursos para administrar mejor el capital de trabajo.
  - Optimizar el inventario e incrementar el índice de rotación.
  - Acelerar la cobranza para disminuir el período medio de cobro.
- Extender el plazo de pago a los proveedores.

Convertir parte de la deuda de corto plazo en patrimonio implica conseguir nuevos socios para la empresa.

A continuación un análisis de los cambios en el capital de trabajo, si se lograra convertir una parte de la deuda de corto plazo en patrimonio.

RC Inicial	Liquidez adicional (+ patrim.)	CxP vencidas: 27%*CxP	Nuevo pasivo corriente	Nuevo activo corriente	RC Final	Nuevo capital de trabajo	Capital de trabajo / Ingresos
Óptima (2.00)	135,813.32	77,356.46	209,148.95	359,841.04	1.72	150,692.09	10.60%
Industria (1.64)	102,734.57	77,356.46	209,148.95	326,762.29	1.56	117,613.34	8.27%

**Tabla 7: Cambios en la composición de la deuda y el capital de trabajo**

Fuente: Estados financieros de la empresa.

Elaboración: El autor.

Donde:

RC = Razón corriente

Liquidez adicional = Pasivo corriente – activo corriente/RC inicial

Nuevo pasivo corriente = Pasivo corriente – CxP vencidas

CxP vencidas = 27% \* Pasivo corriente

Nuevo activo corriente = Activo corriente + Liquidez adicional – CxP vencidas

Nuevo capital de trabajo = Nuevo activo corriente – nuevo pasivo corriente

En este análisis el mínimo valor de cuentas por pagar de corto plazo que se debería convertir en patrimonio es de \$ 102.700.00. Este valor permitiría pagar a tiempo el 27% de las cuentas por pagar que se cancelan fuera de plazo, se tendría una razón corriente de 1.56 y un capital de trabajo vs. ingresos totales de 8.27% cercanos a los de la industria.

Sin embargo, la aplicación de esta sola estrategia trae como consecuencia disminución de los índices de apalancamiento y de rentabilidad del patrimonio como se observa a continuación:

<b>Impacto en la rentabilidad</b>	<b>Actual</b>	<b>Óptima (RC= 2.00)</b>	<b>Industria (RC= 1.64)</b>
Apalancamiento financiero	4.80	2.11	2.30
Rent. Patrimonio (UN / Pat.)	26.92%	10.28%	12.10%

**Tabla 8: Cambios en la composición de la deuda e impacto en la rentabilidad**

Fuente: Estados financieros de la empresa.  
Elaboración: El autor.

Invertir recursos para administrar mejor el capital de trabajo, sugiere trabajar en dos frentes: optimizar el inventario e incrementar el índice de rotación, y acelerar la cobranza, es decir, disminuir el período medio de cobro.

Más adelante en este documento se propone un proyecto para optimizar el dinero invertido en inventarios. A continuación un análisis de las variables a considerar para implantar una política de pronto pago.

Un objetivo importante de la política de pronto pago es reducir el período medio de cobro de las cuentas por cobrar. Para lograrlo es necesario otorgar a los clientes un descuento en el valor de las facturas. Esto tiene las siguientes implicaciones.

<b>Variable</b>	<b>Cambio</b>	<b>Efecto sobre la utilidad</b>
Utilidad por unidad de producto	Disminución	Negativo
Volumen de ventas	Incremento	Positivo
Gastos de gestión por CxC de cobro dudoso	Disminución	Positivo
Inversión en CxC (quienes no aceptan el pronto pago)	Disminución	Positivo
Inversión en CxC (de nuevos clientes)	Incremento	Negativo

**Tabla 9: Comportamiento de las variables que intervienen en la política de pronto pago**

Fuente: Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, p. 572 – 574.  
Elaboración: El autor.

Previo a implantar una política de pronto pago, se recomienda estimar el impacto que la política de pronto pago produciría en estas variables, antes de tomar una decisión.<sup>43</sup>

Rechazar un descuento por pronto pago también tiene un costo. Los proveedores otorgan 5/10 30 netos, que es un 5% de descuento del valor de la factura por pagar en 10 días vs. pagar 30 días después<sup>44</sup>; y rechazar este descuento es equivalente a renunciar a una rentabilidad del 94% anual. El cálculo es el siguiente.

Costo de rechazar un descuento por pronto pago =  $DDP / (1-DDP) * 360 / N$

Donde:

DDP: Descuento por pronto pago en términos porcentuales.

N: Número de días que se puede retrasar el pago al rechazar el descuento.<sup>45</sup>

La política de crédito de la empresa es de 30 días, sin embargo, el período medio de cobro a los clientes es de 60 días, a pesar de estos descuentos por pronto pago y de los costos por rechazarlos.

Extender el plazo de pago a los proveedores. Alternativa que dada la situación de iliquidez de la empresa debería ser manejada con prudencia, porque por sentido común, ningún proveedor tratará bien a un cliente que no cumpla con sus compromisos de dinero oportunamente.

### **3.2 NIVEL DE INVENTARIO Y COMPRAS PERIÓDICAS**

Partiendo de la premisa de que uno de los proyectos que la empresa impulsa es el de la optimización de los inventarios, esta sección analizará la problemática actual de los inventarios de la empresa y sus compras periódicas.

---

<sup>43</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 572 – 574.

<sup>44</sup> Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004

<sup>45</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 502 – 505.

La empresa presenta dos problemas en sus inventarios.

- Exceso de ítems de inventario de baja rotación.
- Carencia de otros ítems de mejor rotación.

Si a esto se suma los problemas de liquidez se tiene que la empresa tiene recursos invertidos en ítems de inventario que le producen baja rentabilidad y al mismo tiempo está dejando de vender por carecer de otros, de los cuáles requiere una mayor cantidad para satisfacer la demanda de sus clientes.

De acuerdo con la información financiera analizada, la empresa tiene un inventario promedio de \$ 123,500.00, distribuido en 5,700 ítems, y realiza compras mensuales por \$ 92,000.00, en lo que se refiere a su actividad de ferretería.

Existen tres grupos de inventarios. El primero es el que se compra directamente a los fabricantes locales; el segundo el que se compra a importadores y el tercero es el que se compra a proveedores informales.

En dinero este último equivale al 8% del inventario total. Del 92% restante, el 55% corresponde al inventario del grupo 1 de proveedores y el 45% al grupo 2<sup>46</sup>. Por lo tanto, este proyecto se concentrará en analizar los dos primeros grupos de inventarios, que en conjunto equivalen al 92% del dinero invertido en el inventario.

Desde el punto de vista de la cadena de distribución, el grupo 1 de artículos no tiene intermediarios entre el fabricante y la empresa, mientras que los del grupo 2 tienen entre el fabricante y la empresa un importador que es un intermediario.

Las compras a los proveedores del grupo 2 se realizan en las llamadas rondas de proveedores, donde estos compiten entre sí para ofrecer las mejores condiciones posibles. Esta reunión de proveedores dura un día (entre 8 y 12 horas).

---

<sup>46</sup> Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004.

Intervienen entre 6 y 7 proveedores, con quienes se mantiene al menos una de estas reuniones por mes y los pedidos se realizan entre una y dos veces por semana y por proveedor.

Con los proveedores - fabricantes del grupo 1 no se tiene este procedimiento, a estos se les compra semanalmente sus productos; y los del grupo 3 son los informales, estos últimos visitan el local, ofrecen sus productos que son artesanales, y en función de las necesidades de ese momento se decide su compra de contado.<sup>47</sup>

Desde el punto de vista de las relaciones cliente – proveedor, se tiene que la empresa tiene una posición débil frente a los proveedores del grupo 1, debido a que estos últimos son pocos y tienen prácticamente vendida toda su producción, entonces prácticamente no brindan espacios para negociar cambios en los procedimientos de compra y entrega de productos.

Se realiza un pedido de todos los requerimientos de las empresas del grupo y se pacta un descuento, aunque los pedidos se realizan dos veces por semana y por proveedor. A la fecha son entre 20 y 25 proveedores de este grupo de productos.

Con los proveedores del grupo 2 la empresa tiene una posición más fuerte, porque en las reuniones de proveedores se ha logrado transparentar estas propuestas y obtener mejores condiciones de compra. La parte negativa es que estos proveedores son intermediarios.

Participan en estas reuniones siete proveedores y cada uno de estos transporta la mercadería que se les solicita desde sus instalaciones hasta las bodegas de la empresa mínimo una vez y máximo dos veces por mes.

En este punto cabe aclarar que lo planeado es hacer un pedido por mes, pero en ocasiones se realizan pedidos emergentes y en función del monto el proveedor es

---

<sup>47</sup> Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004.

quien transporta la mercadería a la empresa, o incluso el camión de compras de la empresa es quien la transporta.

Con los proveedores del grupo 3 la empresa tiene una posición más fuerte por el bajo porcentaje de este inventario respecto del total y por la informalidad de estos últimos.

A la fecha de análisis no se tiene una estadística de los productos que se dejaron de vender por carecer de inventario, pero se estima que las ventas podrían ser entre un 10% y un 15% superiores al nivel actual.<sup>48</sup>

### **3.3 PROPUESTA ECONÓMICA BASADA EN LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS**

De acuerdo con el análisis realizado sobre la realidad de la empresa, lo que el proyecto de optimización del inventario debería conseguir es reducir el número de días del ciclo de conversión del efectivo. A la fecha de análisis es de 28 días.

Otra meta que el proyecto de optimización de inventarios debería lograr es incrementar el índice de rotación del inventario. A la fecha de análisis este índice es de 9.03 al año, o de 0.75 mensual.

En la primera implantación se logró reducir el inventario promedio en un 19% y las compras periódicas mensuales se redujeron en un 8%, bajo la premisa de que la demanda se mantiene constante.

Por lo tanto, bajo la premisa de que las ventas permanecerán constantes, este proyecto propone conseguir los siguientes resultados:

- Reducir el inventario promedio en un 18%.
- Disminuir las compras mensuales en un 8%.
- Incrementar la rotación anual del inventario de 9 a 9.94.
- Reducir la edad promedio del inventario en 4 días, es decir, a 36 días.

---

<sup>48</sup> Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004.

- Disminuir el ciclo de conversión del efectivo a 24 días.

El estado de resultados comparando la situación actual, sin proyecto, contra la situación propuesta por el proyecto sería:

<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>	<b>Sin proyecto</b>	<b>Con proyecto</b>	<b>% Cambio</b>
TOTAL INGRESOS	120,153.82	115,910.04	-3.53%
TOTAL INGRESOS OPERACIONALES	119,836.45	115,592.66	-3.54%
TOTAL VENTAS FERRETERÍA	118,024.53	113,780.75	-3.60%
TOTAL VENTAS PRODUCCIÓN	1,811.92	1,811.92	0.00%
TOTAL INGRESOS NO OPERACIONALES	317.37	317.37	0.00%
TOTAL DE COSTOS	92,609.60	85,487.27	-7.69%
TOTAL COSTO DE VENTA	93,078.86	85,870.38	-7.74%
Costo de Ventas Ferretería	91,944.94	84,736.45	-7.84%
Costo de Ventas Producción	1,133.93	1,133.93	0.00%
TOTAL OTROS COSTOS DE VENTA	-469.26	-383.11	-18.36%
Transporte en Compras	629.66	629.66	0.00%
Descuento en Compras	0.00	0.00	0.00%
Costo de Ventas N/C CXP.	-1,098.92	-1,012.77	-7.84%
MARGEN BRUTO	27,544.22	30,422.76	10.45%
TOTAL GASTOS	24,584.37	24,584.37	0.00%
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	22,685.95	22,685.95	0.00%
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	12,018.54	12,018.54	0.00%
TOTAL GASTOS DE PERSONAL	6,088.25	6,088.25	0.00%
TOTAL GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS	5,930.29	5,930.29	0.00%
TOTAL GASTOS VENTAS	10,667.41	10,667.41	0.00%
TOTAL PERSONAL DE VENTAS	6,938.31	6,938.31	0.00%
TOTAL GASTOS GENERALES VENTAS	3,729.10	3,729.10	0.00%
TOTAL GASTOS NO OPERACIONALES	1,898.42	1,898.42	0.00%
TOTAL INTERESES	1,759.97	1,759.97	0.00%
TOTAL COMISIONES	138.45	138.45	0.00%
TOTAL DESCUENTOS CLIENTES	0.00	0.00	0.00%
RESULTADO DEL EJERCICIO (mensual)	2,959.85	5,838.40	97.25%
15% trabajadores	443.98	875.76	97.25%
Utilidad antes de impuestos	2,515.88	4,962.64	97.25%
25% Impuesto a la renta	628.97	1,240.66	97.25%
Utilidad Neta	1,886.91	3,721.98	97.25%

**Tabla 10: Estado de resultados comparativo<sup>49</sup>**

Fuente: Estados financieros de la empresa.  
Elaboración: El autor.

El estado de resultados considera lo siguiente:

El modelo para optimizar el inventario será aplicado a los grupos 1 y 2 que suman el 92% del inventario total.

<sup>49</sup> Carpio, Harthman, entrevista de revisión de febrero 2004.

Asume que el margen bruto aumentará si se logra obtener una mejora en el índice de rotación del inventario. Se aplica una regla de 3 entre el margen bruto y los índices de rotación de inventario, para calcular el nuevo margen bruto.

Las compras mensuales disminuyen en 8% y definido un nuevo margen bruto, se calculan las ventas de ferretería, que muestran una disminución del 3.72%.

La mejora en los índices de actividad se traduce también en mejoras de los índices de rentabilidad, utilidad vs. ventas.

Los porcentajes se calculan de la siguiente manera.

$$\% \text{ de cambio} = (\text{S. con proyecto} - \text{S. sin proyecto}) / \text{S. sin proyecto}$$

En resumen, los resultados propuestos con el proyecto de optimización de inventarios son:

Índices	Situación actual	Ahorro estimado con el proyecto	Situación mejorada	% de cambio
Inventario promedio	122,635.13	18%	102,326.76	-16.56%
Compras mensuales (Costo de ventas)	91,944.94	8%	84,736.45	-7.84%
Rotación de inventario mensual	0.75		0.83	10.45%
Rotación de inventario anual	9.00		9.94	10.45%
Edad promedio del inventario	40		36	-9.46%
Ciclo de conversión del efectivo	28		24	-13.51%
Resultado del ejercicio (mensual)	2,959.85		5,838.40	97.25%
Utilidad neta mensual	1,886.91		3,721.98	97.25%
Utilidad bruta / ingresos netos	21.57%		26.25%	
Utilidad operativa / ingresos netos	2.76%		6.56%	
Utilidad neta / ingresos netos	1.60%		3.21%	

**Tabla 11: Resultados propuestos con el proyecto**<sup>50</sup>

Fuente: Estados financieros de la empresa.  
Elaboración: El autor.

El proyecto global tiene dos componentes, el modelo para optimizar el inventario y la automatización de un proceso que descarga del módulo de inventarios los datos para el modelo y carga al módulo de compras, los pedidos.

<sup>50</sup> Carpio, Harthman, entrevista de revisión de febrero 2004.

En este punto se procederá a estimar desde el punto de vista financiero estos beneficios con el fin establecer un precio para este tipo de proyectos.

El glosario y el anexo consideraciones sobre la evaluación financiera en hojas de cálculo, contienen los conceptos, el significado de los índices, fórmulas utilizadas, convenciones previas a los cálculos, etc.

Las condiciones para esta evaluación financiera son las siguientes:<sup>51</sup>

Fecha de inicio: 2004-03-01  
 Fecha de vencimiento: 2005-03-01  
 Tasa bancaria: 22.00%  
 Tasa anual alternativa: 35.00%

La tasa anual alternativa es la mínima rentabilidad que se le exige a esta inversión.

La inversión inicial del proyecto en el primer mes incluye lo siguiente:

- Reducción del exceso de inventario de baja rotación, 80% como pérdida. Es decir, se asume que durante el primer mes solo se logra vender el 20% del costo del exceso de inventario de baja rotación.
- Costos asociados con el inventario excesivo, 2% adicional como pérdida.
- Precio del modelo para optimizar los inventarios y las compras periódicas.
- Precio del componente de automatización de la entrada y salida de datos desde y hacia el modelo.

<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>
Inventario de baja rotación estimado:	20,308.38
80% del inventario como pérdida:	16,246.70
2% del inventario como costo no recuperado:	406.17
Precio del modelo:	700.00

<sup>51</sup> Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004.

Concepto	Valor
Precio de la automatización:	600.00
Inversión inicial	17,952.87

**Tabla 12: Detalle de la inversión inicial del proyecto para optimizar el inventario**

Fuentes: Estados financieros de la empresa, cotización del proceso de automatización.  
Elaboración: El autor.

Los flujos periódicos mensuales vienen dados por la diferencia entre la utilidad neta del ejercicio actual y la propuesta como mejora, es decir \$ 1.835.07, y se generan desde el siguiente mes.

Concepto	V. Corriente	V. Actual
Inversión inicial	-17,952.87	-17,952.87
Período 1	1,835.07	1,783.06
Período 2	1,835.07	1,732.53
Período 3	1,835.07	1,683.43
Período 4	1,835.07	1,635.72
Período 5	1,835.07	1,589.37
Período 6	1,835.07	1,544.32
Período 7	1,835.07	1,500.56
Período 8	1,835.07	1,458.03
Período 9	1,835.07	1,416.71
Período 10	1,835.07	1,376.56
Período 11	1,835.07	1,337.55
Período 12	1,835.07	1,299.64

**Tabla 13: Detalle de los flujos de inversión y retorno del proyecto**

Fuente y elaboración: El autor.

Índices	Valor	Significado
VAN	404.63	Se acepta si es mayor o igual que 0.
B/C	1.02	Se acepta si es mayor o igual que 1.
TIR anual	47.49%	
TIRM anual	44.38%	Es la TIR considerando el costo de la inversión y la tasa de interés al reinvertir el efectivo
TCI	37.30%	Se acepta si es mayor o igual que la tasa anual alternativa.

**Tabla 14: Evaluación financiera del proyecto para optimizar el inventario<sup>52</sup>**

Fuente y elaboración: El autor.

Nótese que el precio del modelo o del proceso de automatización podrían ser más altos. El máximo valor que podrían alcanzar sería hasta que el VAN sea 0, el B/C sea 1 y el TCI sea 35%, bajo estos valores, el proyecto no cumpliría con la

<sup>52</sup> San Millán, Antonio, *Finanzas con Excel*, McGraw-Hill, 1ª edición en español, Madrid, 2001, p. 60 – 69.

expectativa financiera del cliente. Dicho margen es de \$ 400.00 y los resultados serían los siguientes:

<b>Índices financieros</b>	<b>Valor</b>
VAN	4.63
B/C	1.00
TIR anual	41.27%
TIRM anual	41.23%
TCI	35.03%

**Tabla 15: Evaluación financiera del proyecto, segundo escenario de precios<sup>53</sup>**

Fuente y elaboración: El autor.

El primer escenario contiene la evaluación financiera del proyecto con un precio que responde a la expectativa de los proveedores de los servicios. El segundo muestra el precio máximo que el proyecto global podría alcanzar en función de la expectativa financiera del cliente.

En el primer escenario, precio mínimo del proyecto, los índices de evaluación financiera estiman que habrá una recompensa adicional para el cliente, VAN mayor que 0, B/C mayor que 1, TCI mayor que la tasa exigida por los propietarios del negocio.

En el segundo escenario, del precio máximo, los índices cumplen con la expectativa del cliente, es decir, el proyecto es rentable, pero no hay recompensa. El VAN se acerca a 0, la razón beneficio costo está en 1 y la TCI es similar a la tasa exigida por los propietarios del negocio.

Tratándose de proyectos donde cada propuesta es diferente, este análisis es positivo para ambas partes, proveedor y cliente.

Para el primero porque con unos pocos datos del cliente, el proveedor estará en capacidad de elaborar una cotización y discutirla en términos de beneficios financieros además de los términos técnicos, que son los que siempre se intenta discutir.

<sup>53</sup> San Millán, Antonio, Finanzas con Excel, McGraw-Hill, 1ª edición en español, Madrid, 2001, p. 60 – 69.

Los empresarios y cualquier persona que toma la decisión de contratar o de invertir en proyectos entienden el léxico del dinero, cuánto va a costar y cuánto va a recibir por su inversión.

En un contexto más amplio, si los proyectos de tecnología de la información u otros de optimización de la gestión de los negocios, etc. logran ser expresados en términos de costos y/o inversiones vs. beneficios financieros podrán ser discutidos en el léxico que los inversionistas conocen y por lo tanto tendrán posibilidades reales de ser implantados.

Desde el punto de vista del cliente este análisis también es positivo, porque frente a la escasez de recursos este análisis numérico ayuda a los empresarios a definir la prioridad de sus proyectos y donde invertir primero sus recursos.

## **CAPÍTULO 4. DESARROLLO DEL MODELO DE LOTE ECONÓMICO DE COMPRA PARA OPTIMIZAR EL INVENTARIO**

Este capítulo contiene las premisas sobre las cuáles se basará el modelo de optimización de los inventarios, que incluye un análisis que permitirá estimar los costos fijos de hacer un pedido.

Contiene también un análisis de los costos de la empresa que son aplicables al inventario y qué porcentaje cargar a los precios del proveedor para tener un verdadero costo unitario; y la presentación de los modelos de inventario para los grupos 1 y 2.

En los anexos se incluye el detalle de las categorías analizadas y las pantallas que muestra el modelo. Al respecto cabe señalar que existe un proceso de automatización que almacena en el sistema de información el pedido que se elabore en estas hojas de cálculo.

Este capítulo se completa con una descripción de la operación del modelo, las columnas que contiene, lo que significa cada una de ellas y las acciones a seguir para obtener los primeros resultados, cuya veracidad se debe verificar para lograr los mejores resultados.

### **4.1 PREMISAS SOBRE LAS CUÁLES SE BASA EL MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE INVENTARIOS**

Este modelo de optimización de inventarios se basa en los llamados lotes económicos de compra. Si bien el modelo original se basa en el análisis de un ítem de inventario, el objetivo en esta propuesta es adaptarlo para múltiples ítems de inventario.

La empresa tiene alrededor de 5,000 productos, distribuidos en tres grupos de proveedores. El primero son los grandes fabricantes nacionales, el segundo los

grandes importadores de productos de ferretería y el tercero corresponde a los informales. Este último no será analizado.

Como se observará a continuación, cada uno de los grupos 1 y 2 tiene su propio proceso de pedido y los costos fijos difieren, por esta razón serán elaborados dos modelos, uno para cada grupo de ítems, con esto se abarca el 92% del inventario.

Por lo tanto, las premisas sobre las cuáles se basará cada modelo son.

- Adaptar la estrategia de pedidos de los ítems de menor rotación a la que se defina para los de mayor rotación.

Esto implica clasificar los productos de cada modelo, de acuerdo con unos criterios que determinarán la frecuencia con la que serán demandados.

Una forma de clasificar es la que está expresada en la administración ABC de inventarios, que sugiere clasificar los productos en tres grupos, el grupo A que contiene el 20% de los productos que significa el 80% del costo del inventario, el grupo C que contiene el 50% de los ítems y el 5% del costo, y el grupo B que contiene todo aquello no considerado en los grupos A y C (30% de los artículos y 15% del costo).<sup>54</sup>

La premisa del modelo es que cada vez que se soliciten productos del grupo A, se revisen los niveles de inventario de los grupos B y C y se solicite cantidades de estos últimos hasta el próximo pedido de los ítems del grupo A, con los objetivos de evitar las carencias y de optimizar los recursos invertidos en el inventario.

- Adaptar la estrategia de pedidos de acuerdo con la realidad de la empresa.

Si bien el modelo de lotes económicos de compra sugiere cuánto pedir de cada producto y cada cuánto tiempo, pero los valores del modelo deberán ser cotejados contra la política de la empresa, que hace pedidos semanalmente, básicamente por sus problemas de iliquidez.

---

<sup>54</sup> Schroeder, Roger, Administración de operaciones, McGraw-Hill, traducción de la 3ª edición en inglés, México, 1992, p. 482 – 483.

Esta situación de la empresa se convierte en una restricción para el modelo, y por esto se utilizará la palabra “convenido”, para expresar que aplica la política de la empresa en lugar del óptimo calculado por el modelo.

- El modelo de lotes económicos de compra usa los siguientes parámetros numéricos.
  - Costo fijo de hacer un pedido en dinero por pedido.
  - Precio proveedor unitario de cada producto (precio por unidad).
  - Demanda estimada en unidades por año.
  - Una tasa de interés referencial por llevar inventario (porcentaje).

De estos, solo el costo fijo de hacer un pedido requiere un análisis previo, los demás los tiene la empresa o se pueden estimar con relativa precisión.

Caso especial es la demanda anual. En principio se utilizará una demanda basada en las ventas del año anterior más un porcentaje de crecimiento del mercado, sin embargo se recomienda observar constantemente este parámetro porque el modelo es sensible a sus cambios; y como se verá más adelante, este modelo trae como consecuencia un trabajo integrado entre el personal de compras, ventas y finanzas en la elaboración de los pedidos.

## **4.2 CÁLCULO DE LOS COSTOS FIJOS DE HACER UN PEDIDO**

Los procesos actuales de compra tienen una perspectiva de corto plazo, que se traduce en lograr las mejores condiciones de compra para los pedidos de la semana o del mes.

### **4.2.1 PROVEEDORES DEL GRUPO 1 (FABRICACIÓN NACIONAL, COMPRAS DIRECTAS AL FABRICANTE)**

Se realiza un pedido de todos los requerimientos de las empresas del grupo y se pacta un descuento, aunque los pedidos se realizan dos veces por semana y por proveedor. A la fecha son entre 20 y 25 proveedores de este grupo de productos.

Por lo general se logra que el proveedor transporte la mercadería a la empresa, un viaje por proveedor y por semana, pero la norma es tener pedidos adicionales, en este caso, uno de los camiones de la empresa recorre las instalaciones de los proveedores.

Este camión de la empresa realiza 6 días a la semana la siguiente rutina:

Inicio	Fin	Descripción de la tarea	Recursos
8:00H	10:00H	Descargar la mercadería del día anterior	Chofer, ayudante y 3 bodegueros
10:00H	20:00H	Recorrido por los proveedores en Quito, Aloag y otros, cargando mercadería.	Chofer y ayudante

**Tabla 16: Grupo 1: actividades del camión de la empresa**

Fuente: Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004.  
Elaboración: El autor.

Diariamente se descarga de mercadería del camión, proceso que demanda 2 horas, del chofer, su ayudante y 3 personas más.

Luego 3 bodegueros reciben la mercadería, e invierten en este proceso 2 horas diarias; y el jefe de adquisiciones ingresa lo comprado al sistema de información, lo que demanda 2 horas diarias.

Los costos en los que se incurre son los siguientes:

CONCEPTO	COSTO PROMEDIO
Transporte de compras	629.66
Chofer y ayudante del transporte de compras	1,856.72
Descarga de mercadería, 2 horas de 12 totales, 3 personas más	464.18
Jefe de adquisiciones, ingresar lo comprado al sistema (2 horas diarias)	154.73
3 bodegueros, recibir la mercadería, 2 horas diarias	464.18
TOTAL de los procesos de pedido grupo 1 / mes	3,569.47

**Tabla 17: Grupo 1: Costos fijos de los pedidos**

Fuente: Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004.  
Elaboración: El autor.

Para el cálculo del costo fijo de hacer un pedido, se considera que la empresa realiza un promedio 36 pedidos por mes a este grupo de proveedores<sup>55</sup>, lo que da un costo fijo promedio \$ 99.15 por pedido.

Actualmente el tiempo entre 2 pedidos es de 8 días, una vez realizado el pedido, la mercadería llega a las bodegas en tres días, pero no siempre llega puntual, por lo que se requiere mantener inventario de seguridad.

#### **4.2.2 PROVEEDORES DEL GRUPO 2 (IMPORTADOS COMPRADOS A UN INTERMEDIARIO)**

Este proceso inicia con el análisis del reporte de existencias que desarrolla el jefe de adquisiciones, esta actividad requiere una hora diaria y genera el trabajo operativo del asistente de adquisiciones, quien invierte 3 horas más por día en llamadas telefónicas y faxes a los proveedores.

Lo que sigue es la reunión de proveedores. En esta participan el jefe de adquisiciones y gerente administrativo, tiene una duración de 12 horas y se realiza 1 vez cada 3 o 4 semanas.

Participan en estas reuniones 7 proveedores y cada uno de estos transporta la mercadería que se les solicita desde sus instalaciones hasta las bodegas de la empresa mínimo una vez y máximo dos veces por mes.

En este punto cabe aclarar que lo planeado es hacer un pedido por mes, pero en ocasiones se realizan pedidos emergentes y en función del monto el proveedor es quien transporta la mercadería a la empresa, o incluso el camión de compras de la empresa es quien la transporta.

Una vez que la mercadería está en las bodegas de la empresa, se tiene un proceso de recepción en el que participan el bodeguero y el asistente de adquisiciones, quienes emplean cuatro horas diarias por doce días.

---

<sup>55</sup> Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004.

En paralelo, el jefe de adquisiciones ingresa el detalle de esta mercadería al sistema de información, proceso que le demanda tres horas diarias por doce días.

Los costos en los que se incurre son los siguientes:

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO PROMEDIO</b>
Reporte de análisis de existencias, jefe de adquisiciones, 1 hora diaria	77.36
Trabajo operativo del asistente del jefe de adquisiciones, 3 horas diarias	232.09
Reunión de proveedores, jefe de adquisiciones y gerente administrativo, 12 horas, 1 vez por mes	77.36
Bodeguero y asistente de adquisiciones reciben la mercadería, 4 horas por día por 12 días	309.45
Jefe de adquisiciones ingresa la mercadería al sistema, 3 horas diarias por 12 días.	116.05
<b>TOTAL de los procesos de pedido grupo 2 / mes</b>	<b>812.32</b>

**Tabla 18: Grupo 2: Costos fijos de los pedidos**

Fuente: Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004.

Elaboración: El autor.

Para el cálculo del costo fijo de hacer un pedido a este grupo de proveedores, se considera que la empresa realiza un promedio 59 pedidos por mes a 30 proveedores de este grupo, lo que da un costo fijo promedio \$ 13.69 por pedido.

Adicionalmente, con este grupo de proveedores se tienen productos en tránsito (backorder), es decir, los proveedores le despachan a la empresa entre el 70% y el 75% del pedido.

El tiempo que transcurre entre 2 pedidos es de 30 días, los productos llegan a la bodega 12 días después de haber realizado el pedido y se requiere inventario de seguridad.

### **4.3 PROCESO ACTUAL DE COSTEO DEL INVENTARIO**

Actualmente, la empresa considera como costo el precio de compra de los artículos, es decir, el precio que consta en las facturas de los proveedores.

Tratándose de una empresa comercial, cuyas compras son locales, este tratamiento es conceptualmente correcto y sencillo de implantar.

El sistema de información de la empresa maneja dos costos, el promedio ponderado y el último costo (LIFO), pero registra como costo de ventas solo uno de estos, el que el usuario seleccione al momento de facturar. La política de la empresa en este sentido es registrar el costo mayor entre estos dos.<sup>56</sup>

Otro aspecto a tener en cuenta es el mercado. La tendencia en este tipo de negocios es que los precios de los productos existentes disminuyan; los nuevos productos, con nueva tecnología, entran al mercado con precios más altos que los que están reemplazando.

Ahora bien, el modelo para optimizar los inventarios, requiere entre otras cosas los costos unitarios de los productos. Tratándose de una empresa comercial, el costo es igual al precio de compra más gastos necesarios para poner el producto en comercialización, en este caso, transportes, seguros y otros con relación a los procesos de compra.<sup>57</sup>

<b>CONCEPTO DEL ESTADO DE RESULTADOS</b>	<b>COSTO PROMEDIO</b>
Transporte en Compras	629.66
Descuento en Compras	-
Atención Proveedores	15.80
Refrigerios	173.09

<sup>56</sup> Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004.

<sup>57</sup> Carpio, Hathman, Contabilidad General, EPN, Ingeniería Agroindustrial, p. 43.

CONCEPTO DEL ESTADO DE RESULTADOS	COSTO PROMEDIO	
Seguros	661.37	
Combustibles	486.99	
Mantenimiento Vehículos	200.94	
Viáticos y Peajes	244.93	Factor a aplicar
Total de rubros de costo a aplicar	2,412.79	1.020

**Tabla 19: Rubros que componen el costo del inventario**

Fuente: Estados financieros de la empresa.  
Elaboración: El autor.

CONCEPTO DEL ESTADO DE SITUACIÓN	% INV.	PRECIO DE COMPRA	COSTO
Inventario promedio (al precio proveedor)		123,507.90	125,920.69
Productos del grupo 1	51%	62,495.00	63,715.87
Productos del grupo 2	41%	51,132.27	52,131.17

**Tabla 20: Aplicación de los rubros del costo al inventario**

Fuente: Estados financieros de la empresa.  
Elaboración: El autor.

Como se observa, el porcentaje a aplicar a los inventarios para obtener el costo es de un 2%. Dicho valor \$ 2,400.00 es bajo con respecto al inventario promedio 123,500.00, por lo que es suficiente trabajar con el inventario como está, es decir, costeadado al precio de compra.

#### 4.4 PRESENTACIÓN DEL MODELO DE LOS INVENTARIOS DE LA EMPRESA

Como se indicó anteriormente, la empresa tiene dos modelos, uno para los proveedores del grupo 1 y otros para los del grupo 2.

De acuerdo con la teoría del lote económico de compra descrita con detalle en el marco de referencia del capítulo 2, los parámetros que el modelo necesita son los siguientes:

Parámetro	Grupo 1	Grupo 2
Costo fijo mínimo de un pedido (USD)	99.15	13.69

Parámetro	Grupo 1	Grupo 2
Costo variable (% precio de compra) <sup>58</sup>	2%	2%
Tasa anual por llevar inventario	35%	35%
Días entre 2 pedidos	8	30
Días entre pedido e ingreso a bodega	3	12
Días de inventario de seguridad	12	20
Escenario de planeación	Año calendario	Año calendario

**Tabla 21: Parámetros de los modelos para optimizar el inventario**

Fuente: Estados financieros de la empresa.  
Elaboración: El autor.

De acuerdo con la misma teoría, el modelo requiere de cada uno de los ítems de inventario los siguientes datos:

Dato	Opcional	Significado
Código del ítem		Identificador único del producto.
Descripción	Opcional	Del producto.
Demanda anual estimada		En unidades por año. Para el proceso de automatización se tomó la demanda histórica, pero el usuario puede digitar un valor diferente para cada ítem.
Unidad	Opcional	Si se compra por cajas, rollos, metros, etc.
Precio proveedor por unidad		Es el precio unitario de la factura del proveedor. Para el proceso de automatización, se toma el último precio de compra del módulo de inventarios.
Inventario actual		Número de unidades disponibles para la venta.
Stock en tránsito (backorder)		Número de unidades solicitadas en una orden de compra al proveedor y que no llegan todavía a las bodegas de la empresa.
Último proveedor	Opcional	Identificador único del último proveedor a quien se compró el producto.

**Tabla 22: Datos requeridos por cada ítem de inventario**

Fuente y elaboración: El autor.

Con los parámetros y datos solicitados, el modelo proporciona la siguiente información por cada ítem de inventario:

Resultado	Significado
-----------	-------------

<sup>58</sup> Este parámetro es prácticamente irrelevante cuando se trata de compras locales. Para los importadores este parámetro es importante, por los cargos en los que se incurre en durante una importación y para los fabricantes, incluye los costos para producir el ítem terminado.

<b>Resultado</b>	<b>Significado</b>
Código del ítem	Identificador único del producto.
Demanda diaria	En unidades por día.
Pedidos al año (ideal)	Número de veces al año que se debería colocar órdenes de compra del producto.
Tiempo entre 2 pedidos (ideal)	Tiempo ideal que debe transcurrir entre 2 pedidos del producto. (En días).
LEC ideal	Lote económico de compra ideal de cada pedido de producto, en unidades.
LEC convenido	LEC de acuerdo con la estrategia de pedidos aceptada por el cliente, en unidades.
Orden de ajuste	En función del inventario actual, el de seguridad, lo que está en tránsito y la estrategia de pedidos adoptada, el sistema sugiere cuánto pedir del producto. (En unidades)
Inventario promedio	Es el inventario promedio del producto, con la nueva estrategia de pedidos. Está en unidades.
Nivel de re orden	Número de unidades en el que se debe solicitar el producto.
Nivel mínimo	Número de unidades mínimo al que llegará el inventario del producto.
Nivel máximo	Número de unidades máximo al que llegará el inventario del producto.

**Tabla 23: Información en unidades producida para cada ítem del modelo**

Fuente y elaboración: El autor.

Con la información anterior, el modelo calcula la siguiente información en dinero:

<b>Resultado</b>	<b>Significado</b>
Código del ítem	Identificador único del producto.
Costo de la demanda diaria	Igual a la demanda diaria del producto por su costo unitario. En USD.
Costo del LEC convenido	Igual al LEC convenido del producto por su costo unitario. En USD.
Costo de la orden de ajuste	Igual a la orden de ajuste del producto por su costo unitario. En USD.
Inventario promedio	Es el inventario promedio del ítem en dinero, unidades por su costo unitario. En USD.

**Tabla 24: Información en dinero producida para cada ítem del modelo**

Fuente y elaboración: El autor.

Con la información anterior, el modelo calcula también los siguientes totales en unidades monetarias:

<b>Resultado</b>	<b>Significado</b>
------------------	--------------------

<b>Resultado</b>	<b>Significado</b>
Costo total de la demanda diaria	Es la sumatoria de la columna costo de la demanda diaria.
Costo total del LEC convenido	Es la sumatoria de la columna costo LEC convenido.
Costo total de la orden de ajuste	Es la sumatoria de la columna costo de orden de ajuste y sería igual al costo del pedido. Se debe filtrar valores menores o iguales que 0, si los hay.
Inventario promedio total	Es la suma de la columna inventario promedio.

**Tabla 25: Información totalizada producida por el modelo**

Fuente y elaboración: El autor.

#### **4.4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE OPTIMIZACIÓN**

Por cada uno de los modelos, se debe seguir los siguientes pasos.

- Configurar el modelo con los parámetros definidos para los pedidos y para cada ítem de inventario.
- Analizar la hoja de unidades.
  - Afinar la configuración del modelo.
    - Los parámetros de los pedidos.
    - Los precios unitarios y la demanda estimada de los ítems.
  - Revisar la hoja de unidades.
    - Detectar los ítems de baja rotación.
    - Elaborar un pedido.
- Analizar la hoja de costos.
- Parametrizar los niveles máximos, mínimos y de re orden en el sistema de control de inventario.

##### **4.4.1.1 Análisis de la sección unidades**

Proporciona la frecuencia ideal con la que se debería elaborar los pedidos. Este dato debe ser encontrado en los ítems de más alta rotación y se debe observar los siguientes aspectos:

- Los parámetros de los pedidos, en especial el costo fijo, que ningún factor relevante haya sido omitido en su cálculo.
- Los parámetros de cada ítem de alta rotación del inventario, en especial el precio unitario y la demanda.

Comparar la estrategia actual de elaborar pedidos contra la que el modelo sugiere desde el punto de vista del óptimo económico, establecer una y configurarla en el modelo:

- Definir el tiempo transcurrido entre 2 pedidos.
- Afinar el tiempo transcurrido entre un pedido y su llegada a bodega.
- Definir el tiempo del inventario de seguridad.

Detectar los ítems de baja rotación y elaborar un pedido.

El objetivo es detectar aquellos ítems que deben ser liquidados, esta es la reducción del inventario.

Elaborar un pedido, observando que el modelo sugiere cuánto pedir de cada ítem desde el punto de vista del óptimo económico, sin embargo, la decisión final es del usuario.

El modelo sugiere además por cada ítem los niveles de re orden, el máximo y el mínimo, datos que deberán ser cargados en el módulo de control de inventario.

#### **4.4.1.2 Análisis de la sección costos**

En esta hoja lo más importante es revisar el monto de la orden de compra de ajuste y el inventario promedio en dinero.

#### **4.4.1.3 Análisis general de los primeros resultados**

Una primera reducción del inventario se aprecia al detectar los ítems de baja rotación que tienen que salir al remate. No todos los ítems de baja rotación tienen que ser rematados, pero el primer objetivo es detectar los que están en esa condición y cuantificar.

El segundo paso es comparar el valor de la orden de compra con el modelo contra órdenes de compra anteriores. La optimización de inventarios logra una reducción en las compras mensuales.

Si la empresa está dejando de ganar por carecer de inventarios, posiblemente no haya una reducción del nivel de compras, pero el nivel de pérdida de ventas por carecer de inventario se reducirá.

Para esto se tiene que analizar los ítems que tienen demanda anual mayor que 0 y cuyo inventario actual es 0 y que tienen unidades en tránsito.

#### **4.4.2 RESULTADOS DEL MODELO PARA LOS PRODUCTOS DEL GRUPO 1 DE PROVEEDORES**

El modelo fue aplicado a todos los ítems de inventario del grupo 1. En los de más alta rotación el modelo sugiere elaborar 5 pedidos al año, cada 67 días. Esta es la estrategia que produce el mínimo costo, y que deberá ser comparada contra la estrategia actual de la empresa.

Idealmente, cada producto tiene su número de pedidos al año y su número de unidades por pedido (LEC ideal), pero en la práctica resulta imposible aplicar una estrategia de pedidos como esta.

Como ha sido explicado anteriormente, la empresa tiene sus razones para elaborar pedidos cada 8 días, y sus ejecutivos decidieron seguir haciéndolo de esa forma, por lo tanto el modelo ha sido configurado para trabajar con esta estrategia.

De todo el modelo de productos del grupo 1, que suman 2,327 ítems de inventario, han sido tomadas tres muestras para ilustrar el proceso de clasificación y mostrar los resultados.

El modelo total reveló que algunos ítems que debían ser solicitados más veces en el año, de estos fueron seleccionados tres productos de alta rotación y sus respectivas categorías: tubos, mallas y alambres.

#### 4.4.2.1 Categoría tubos

En esta categoría se tienen 78 productos diferentes, cuyo inventario actual incluido lo que está en tránsito es \$ 4,242.41. El costo del lote económico de compra (LEC) convenido suma \$ 3,971.91.

De acuerdo con la clasificación ABC, se solicitó al modelo el 20% de los productos cuyos LEC debían ser solicitados en menos días entre dos pedidos, y se obtuvo una lista de 15 ítems cuyo costo LEC suma \$ 2,886.79, y equivalen al 73% de dicho inventario. Este es el grupo A.

Código	Desc.	PU.	Demanda	Ventas	Pedidos	t. entre	LEC	LEC
			anual	diarias	al año	pedido	IDEAL	convenido
			Histórica		Ideal	Ideal		8 días
			unidades	unidades		en días	unidades	unidades
040532	TUBO POSTE 50.8*1.5(2*1.5GIC)HG	14.85	1117	3.06	5	67	206.44	24.48
040776	TUBO POSTE 2"HG FUJI	19.29	775	2.12	5	71	150.87	16.99
040300	TUBO PVC 110mmVENT.PLASTIGAMA	5.4	2433	6.67	5	76	505.24	53.33
040903	TUBO POSTE 3/4"HG	7.64	1628	4.46	5	78	347.46	35.68
040899	TUBO POSTE 1 3/4*1.5(HRC)HG FUJI	11.58	968	2.65	4	82	217.63	21.22
040844	TUBO POSTE 1.1/2"HG FUJI	15.37	721	1.98	4	83	163.03	15.80
040304	TUBO HG 1/2" ISOII	1.27	6298	17.25	4	97	1676.20	138.04
041495	TUBO ROSCABLE 1/2"A.F.PLASTIGAMA	4	1844	5.05	4	101	511.07	40.42
040816	TUBO POSTE 1.1/4"HG FUJI	13.43	547	1.50	4	101	151.91	11.99
041355	TUBO PVC 110mmDESAGUE PLASTIGAMA	7.36	832	2.28	3	111	253.08	18.24
040892	TUBO POSTE 1"HG	9.63	541	1.48	3	120	178.41	11.86
040904	TUBO POSTE 1/2"HG(3/4*1.5 HRC)	4.66	1022	2.80	3	126	352.50	22.40
040849	TUBO CUADRADO 1*1.5	5.69	825	2.26	3	127	286.61	18.08
040303	TUBO PVC 160mm MAKROTUBO	8.61	511	1.40	3	131	183.37	11.20
041356	TUBO PVC 160mmDESAGUE PLASTIGAMA	14.6	301	0.82	3	131	108.08	6.60

**Tabla 26: Clasificación ABC del grupo 1, tubos, inventario tipo A**

Fuente: Inventario detallado de la empresa.

Elaboración: El autor.

Luego se solicitó a todos los ítems cuya frecuencia de compra sugerida por el modelo es 1 pedido al año, y se obtuvo una lista de 43 ítems equivalente al 7% del costo LEC, estos son el grupo C del inventario.

Los productos que no están ni en el grupo A, ni en el grupo C, son 20, equivalen al 20% del costo LEC.

De toda la categoría tubos, se consultaron los ítems donde la orden de compra de ajuste tiene valores menores que 1, y se obtuvo una lista de 31 productos cuyo costo en bodega es de \$ 495.00 y con lo que está en tránsito suma \$ 891.00,

cuando el modelo recomienda un inventario promedio para estos ítems de \$ 360.00, un LEC convenido de \$ 180.00 y un máximo inventario de \$ 450.00.

Código	Descripción	PU.	Orden de ajuste	Costo LEC convenido	Costo Inv. Actual	Costo en tránsito	Costo orden de ajuste	Costo Inv. Prom. Conv.
	Costo total de la categoría:			3,971.91	2,486.92	1,755.49	7,561.61	7,943.81
	Costo de los ítems seleccionados:		2005-02-26	179.82	494.71	396.05	-373.77	359.64
	Costo ítems seleccionados / total:		2005-03-01	0.05	0.20	0.23	-0.05	0.05
041354	TUBO PVC 75mmDESAGUE PLASTIGAMA	5.63	-4.90	39.36	84.45	56.30	-27.58	78.73
040881	TUBO RECTANGULAR 25*50*1.5	8.59	-5.19	20.33	51.54	51.54	-44.62	40.67
041200	TUBO ROSCABLE 3/4"A.F.PLASTIGAMA	5.6	0.38	16.32	22.40	22.40	2.13	32.65
041187	TUBO ROSCABLE 1"A.F.PLASTIGAMA	11.28	0.10	16.07	22.56	22.56	1.08	32.14
040298	TUBO PVC 75mm MAKROTUBO	2.07	-6.62	11.80	26.91	20.70	-13.70	23.59
040305	TUBO REDONDO MUEBLE 7/8*1.0	2.41	-3.42	1.32	12.05	-	-8.25	2.64
040458	TUBO ABASTO 12"LAVABO FV E275.01	1.18	-2.43	0.23	1.18	2.36	-2.87	0.47
040459	TUBO ABASTO 12"INODORO FV E275.02	1.09	-2.12	0.33	1.09	2.18	-2.31	0.67
040529	TUBO POSTE 42.2*1.5(1.1/4")IPAC	0	0.38	-	-	-	-	-
040669	TUBO TEBOL P/PASAMANO	9.93	-1.16	9.79	19.86	19.86	-11.56	19.59
040670	TUBO TEE 50mm PERFIL	7.78	-0.84	11.25	23.34	15.56	-6.54	22.51
040818	TUBO REDONDO MUEBLE 7/8*1.1	4.47	-4.52	8.52	22.35	22.35	-20.19	17.05
040820	TUBO REDONDO MUEBLE 1.1/4*1.5	6.55	-1.77	11.92	26.20	19.65	-11.59	23.83
040822	TUBO REDONDO MUEBLE 2"*1.5	8.98	0.76	5.51	8.98	-	6.86	11.02
040823	TUBO TEE 25mm PERFIL	4.21	-0.47	5.17	8.42	8.42	-1.98	10.33
040854	TUBO BR CROMADO E717E 1.80MTR FV	0	-	-	-	-	-	-
040860	TUBO CONDUIT 3/4" PVC PESADO	1.06	-0.98	1.12	4.24	-	-1.03	2.23
041114	TUERCA P/TUBO ABASTO FV E269.8E DH	0	-	-	-	-	-	-
041184	TUBO ROSCABLE 1"A.C.POLIMEX	0	0.19	-	-	-	-	-
041186	TUBO ROSCABLE 3/4"A.C.POLIMEX	0	0.63	-	-	-	-	-
041188	TUBO ROSCABLE 1.1/2*6 POLIMEX	0	0.32	-	-	-	-	-
041189	TUBO ROSCABLE 1.1/4*6 POLIMEX	0	0.25	-	-	-	-	-
041193	TUBO ROSCABLE 1.1/4"A.F.PLASTIGAMA	13.19	0.07	4.91	-	13.19	0.94	9.83
041344	TUBO CONDUIT 1"HG EMT	2.93	-3.56	0.45	11.72	-	-10.43	0.90
041348	TUBO CONDUIT 1.1/4"HG	0	-	-	-	-	-	-
041358	HIDROTUBO DESAGUE 50mm	2.07	-2.67	1.68	10.35	-	-5.52	3.36
041359	HIDROTUBO DESAGUE 75mm	3.81	-5.43	0.75	-	22.86	-20.70	1.50
041360	HIDROTUBO DESAGUE 110mm	5.79	-16.28	7.49	57.90	57.90	-94.27	14.97
041581	TUBO ROSCABLE 1.1/2" A.F.PLASTIGAMA	16.28	-2.24	4.28	32.56	16.28	-36.53	8.56
041582	TUBO ROSCABLE 2"A.F. PLASTIGAMA	21.94	-2.87	0.96	43.88	21.94	-63.05	1.92
041904	TUBO ROSCABLE 1/2"A.F.HIDROTUBO	2.73	-0.75	0.24	2.73	-	-2.04	0.48

**Tabla 27: Grupo 1, tubos, ítems de baja rotación**

Fuente: Inventario detallado de la empresa.  
Elaboración: El autor.

Frente a estos resultados, lo primero que se tiene que hacer es revisar la demanda anual de estos productos y sus costos unitarios para afinar el modelo. También se tiene que determinar cuánto de cada producto está comprometido o vendido.

Si estos valores son los correctos, el nuevo objetivo es determinar la cantidad mínima que se debería tener en inventario de cada uno de estos ítems y cualquier excedente debería ser vendido, produciéndose así una disminución del inventario.

Bajo el supuesto de que la demanda y los costos unitarios de esta categoría son correctos, se tendría una reducción del 8.81% respecto del inventario actual, incluyendo lo que está en tránsito, porque en la orden de ajuste se tienen valores negativos que indican que esas unidades de cada producto deberían salir a la venta rápidamente para alcanzar los niveles óptimos sugeridos por el modelo.

También se consultó por los productos que tienen demanda anual, con inventario actual igual a 0 y con unidades en tránsito, y se encontró que se tiene un costo de \$ 135.00 por entrar en bodega y el modelo recomienda pedir \$ 459.00 adicionales de dichos ítems.

En este caso, la empresa dejaría de vender un costo de \$ 26.00 por día, el inventario en tránsito de este grupo de productos ingresa a la bodega en al menos 3 días, entonces la empresa deja de percibir al menos \$ 76.00 en costo de ventas por semana.

La empresa recibirá \$ 135.00 en estos productos, que le bastan para satisfacer la demanda de 5 días, por lo tanto, no habría pérdida adicional.

Este costo de \$ 26.00 por día, significan ventas equivalentes a \$ 33.28 (1.28 veces el costo) y utilidad bruta de \$ 7.18 (21.57% de rentabilidad sobre ventas). El costo de ventas por día de este grupo de ítems suma \$ 496.50 por día, lo que daría una pérdida por carencia de inventario del 5.24%.

Adicionalmente de esta categoría se tienen 9 ítems con demanda anual y sin precio del proveedor. El inventario actual incluyendo lo que está en tránsito de cada uno de estos es 0, lo que pueden significar que se debe afinar la demanda de cada uno de estos artículos para planear su compra.

#### **4.4.2.2 Categoría mallas**

En esta categoría se tienen 21 productos diferentes, cuyo costo del inventario actual, incluido lo que está en tránsito, es de \$ 815.87, y con un costo del LEC convenido de \$ 652.00.

De acuerdo con la clasificación ABC, se solicitó al modelo el 20% de los productos cuyos LEC debían ser solicitados en menos días entre dos pedidos, y se obtuvo una lista de 5 ítems cuyo costo LEC suma \$ 485.00, y equivalen al 74% de dicho inventario.

Se consultó a todos los ítems cuya frecuencia de compra sugerida por el modelo es un pedido al año, y se obtuvo una lista de 10 ítems equivalente al 9% del costo LEC y que suman \$ 58.00, estos son el grupo C del inventario.

Los productos que no están ni en el grupo A, ni en el grupo C, son 6, equivalen al 17% del costo LEC.

Se consultó los ítems donde la orden de compra de ajuste tiene valores menores que 1, y se obtuvo una lista de 8 ítems cuyo costo en bodega es de \$ 172.00 y con lo que está en tránsito suma \$ 265.00, cuando el modelo recomienda un inventario promedio para estos ítems de \$ 100.00, un LEC convenido de \$ 50.00 y un máximo inventario de \$ 125.00.

De acuerdo con la demanda y los costos, el modelo recomienda deshacerse de \$ 121.00 de este inventario de baja rotación, lo que se observa en los costos de la orden de ajuste que están con valor negativo.

Bajo los supuestos anteriores, en esta categoría se tendría una reducción del 14.82% con respecto al inventario actual incluyendo lo que está en tránsito.

También se consultó por los productos que tienen demanda anual, con inventario actual igual a 0 y con unidades en tránsito, y se encontró que se tiene un costo de \$ 24.00 por entrar a la bodega, que es más de lo que recomienda comprar el modelo y a menos que parte de ese inventario ya esté vendido, se tendría un exceso de \$ 17.00.

#### **4.4.2.3 Categoría alambres**

En esta categoría se tienen 10 productos diferentes, cuyo costo del inventario actual es de \$ 944.00 incluyendo lo que está en tránsito, y un costo LEC convenido que suma \$ 852.41.

De acuerdo con la clasificación ABC, se solicitó al modelo el 20% de los productos cuyos lotes económicos de compra (LEC) debían ser solicitados en menos días entre 2 pedidos, y se obtuvo una lista de 3 ítems cuyo costo LEC suma \$ 672.00, y equivalen al 79% de este inventario.

Se consultó a todos los ítems cuya frecuencia de compra sugerida por el modelo es menor que 2 pedidos al año, y se obtuvo una lista de 5 ítems equivalente al 5% del costo LEC y que suman \$ 43.50, estos son el grupo C del inventario.

Los productos que no están ni en el grupo A, ni en el grupo C, son 2, equivalen al 16% del costo LEC y suman \$ 137.00.

Se consultó los ítems donde la orden de compra de ajuste tiene valores menores que 1, y se obtuvo una lista de 3 ítems cuyo costo en bodega es de \$ 76.00 y con lo que está en tránsito suma \$ 108.00, cuando el modelo recomienda un inventario promedio para estos ítems de \$ 45.60, un LEC convenido de \$ 23.00 y un máximo inventario de \$ 57.00.

De acuerdo con la demanda y los costos, el modelo recomienda deshacerse de \$ 42.50 de este inventario de baja rotación, lo que se observa en los costos de la orden de ajuste que están con valor negativo.

Bajo los supuestos anteriores, en esta categoría se tendría una reducción del 4.51% con respecto al inventario actual incluyendo lo que está en tránsito.

En esta categoría prácticamente todos los ítems tienen inventario en bodega y en tránsito, por lo que no resulta útil analizar la pérdida potencial por carecer de inventario.

#### **4.4.2.4 Análisis del inventario total del grupo 1**

El grupo 1 de proveedores tiene un inventario de 2,327 ítems, que suman \$ 62,495.00, que equivalen al 51% del inventario total de \$ 123,507.90, y cuyo costo de ventas mensual se estima en \$ 46,917.50, equivalente al 51% de las compras mensuales de ferretería que en promedio suman \$ 91,945.00.

Partiendo de la premisa de que la demanda y los precios unitarios de todos los productos son correctos, idealmente el modelo sugiere el siguiente funcionamiento:

- Elaborar una orden de compra de ajuste de \$ 28,700.00 para lograr un inventario inicial ideal de \$ 44,200.00.
- En 8 días, el inventario se reducirá en \$ 17,700.00 y alcanza un nivel de \$ 26,500.00, fecha en la cuál se tiene que elaborar un nuevo pedido por aproximadamente el mismo valor (\$ 17,700.00).
- Los productos ingresan a la bodega 3 días después (se consume \$ 6,700.00 adicionales), y el inventario alcanza su mínimo de \$ 19,800.00, pero por el ingreso a bodega de los productos solicitados, se alcanza \$ 37,500.00.
- 5 días después se elabora un nuevo pedido por \$ 17,700.00.

En estas condiciones, el inventario máximo podría alcanzar \$ 61,900.00 y el promedio de \$ 35,400.00, incluyendo un inventario de seguridad de 12 días. Las compras periódicas serían de \$ 17,700.00 por semana.

En este punto cabe señalar que para reducir o eliminar las pérdidas por carencias de inventario lo que se tiene que hacer es determinar la demanda real de estos ítems, revisar su precio proveedor y consultar en el modelo cuánto pedir.

Para determinar la demanda, se deberá registrar los ítems y sus cantidades que se dejaron de vender en una semana o en un mes y convertir esto en demanda anual para introducir estos datos en el modelo.

En términos prácticos, lo primero es determinar en cuánto se puede reducir el inventario por aquellos ítems de baja rotación.

Para esto se consultó cuáles productos presentan en su orden de ajuste por unidad valores menores o iguales que 0, y se obtuvo 897 ítems que suman \$ 4,567.41. Bajo las premisas demanda y costos unitarios correctos significaría una reducción de por lo menos 7.31%.

En este punto lo primero que se tiene que hacer es revisar la demanda y el precio proveedor de cada uno de estos ítems, y verificar la verdadera reducción de inventario por concepto de excesos de inventario de baja rotación.

También se consultaron los productos que tienen demanda anual mayor que 0, inventario actual menor que 1 y con unidades en tránsito, y el modelo desplegó una lista de 141 ítems con un costo de ventas que suma \$ 134.50 por día.

El modelo recomienda mantener en promedio \$ 2,152.00 de estos productos, el costo de los productos en tránsito es de \$ 1,442.00.

Inicialmente se tendría al menos 3 días de pérdida de ventas, hasta que los productos en tránsito ingresen a la bodega. Luego, este inventario en tránsito abastecería hasta 10 días, pero en el día 8 se elaboraría un nuevo pedido, que tardaría 3 días en ingresar a la bodega, por lo tanto, se tendría al menos un día

más sin inventario, y en estos ítems el inventario de seguridad es prácticamente 0.

En el mejor caso, la pérdida en el costo de ventas por carecer de inventario sería de \$ 2,152.00 por mes (\$ 134.50 por día, por 4 días y por 4 semanas del mes). Las ventas son 1.28 veces el costo de ventas, lo que sumaría \$ 2,754.56, y la utilidad bruta perdida sería de \$ 594.16 por mes.

Con respecto de las ventas actuales de este grupo de productos, la pérdida de ventas por carecer de inventario sería de por lo menos el 4.59% mensual, sin embargo, cabe señalar que se tiene que afinar la demanda y los costos de los ítems y que la gerencia administrativa estima entre el 10% y el 15% de las ventas actuales como pérdida por carecer de inventario.<sup>59</sup>

Lo que sigue son las siguientes acciones concretas:

- Confirmar los primeros resultados del modelo.
- Definir una estrategia para reducir el exceso de inventario de baja rotación.
- Adaptar la estrategia de compras de todos los productos de este grupo a la de aquellos de más alta rotación.
- Elaborar un pedido usando el modelo, la columna orden de ajuste es lo que el modelo recomienda pedir, pero la decisión final es del usuario.
- Afinar la demanda y los costos de los ítems con órdenes de compra de ajuste positivo, para detectar excesos o reducir pérdidas por carencias de inventario.
- Parametrizar los niveles mínimos, de re orden y máximos de cada ítem en el sistema de información de control de inventario.

Sin embargo, en este punto cabe señalar lo siguiente, que se podría obtener un mejor manejo del inventario, si se reduce unos días el inventario de seguridad, es decir, en lugar de manejar 12 días, se recomienda analizar en detalle mantener 10 días de inventario de seguridad.

---

<sup>59</sup> Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004.

Mantener 10 días de inventario de seguridad reduciría el inventario promedio hasta \$ 31,000.00, y mantendría la compra periódica semanal en \$ 17,700.00, lo que se recomienda es analizar mejor la demanda de los productos.

Adicionalmente al análisis anterior, cabe señalar que de los 2,327 ítems de este grupo, se tiene 1,333 sin precio proveedor. De estos solo 373 no tienen dato de demanda anual, ni unidades en bodega o en tránsito. Por lo tanto, se debe revisar la demanda anual, el precio proveedor y las unidades en bodega o en tránsito de 960 ítems.

De estos 960 ítems, 954 tienen demanda anual y 89 tienen unidades en tránsito y solo 1 tiene unidades en la bodega; 76 ítems de estos 90 presentan órdenes de ajuste menores que 1, es decir, el modelo indica que se tiene inventario excesivo.

Finalmente y como consecuencia de todo lo expuesto, se recomienda elaborar un plan para negociar con los proveedores, que deberá tener algunas características, por ejemplo definir si se compra un determinado producto a un solo proveedor o a varios de estos, a qué precio y descuento a cada uno en función del volumen estimado.

#### **4.4.3 RESULTADOS DEL MODELO PARA LOS PRODUCTOS DEL GRUPO 2 DE PROVEEDORES**

El modelo fue aplicado a todos los ítems de inventario del grupo 2. Se tiene un ítem con la más alta rotación y para el cual el modelo sugiere elaborar 12 pedidos al año, cada 30 días. Esta es la estrategia que produce el mínimo costo, y que coincide con la establecida por la empresa.

De todo el modelo de productos del grupo 2, que suman 2,652 ítems de inventario, han sido tomadas dos categorías de los ítems de más alta rotación para ilustrar el proceso de clasificación y mostrar los resultados.

#### **4.4.3.1 Categoría azadón**

En esta categoría se tienen 5 productos diferentes cuyo inventario actual incluyendo lo que está en tránsito suma \$ 171.02 y el costo del LEC convenido suma \$ 543.74.

De acuerdo con la clasificación ABC, se solicitó al modelo el 20% de los productos cuyos lotes económicos de compra (LEC) debían ser solicitados en menos días entre 2 pedidos, y se obtuvo 2 ítems cuyo costo LEC suma \$ 442.23, y equivalen al 81% de este inventario.

Se consultó a todos los ítems cuya frecuencia de compra sugerida por el modelo es menor que 2 pedidos al año, y se obtuvo 1 ítem equivalente al 5% del costo LEC y que suman \$ 25.29, estos son el grupo C del inventario.

Los productos que no están ni en el grupo A, ni en el grupo C, son 2, equivalen al 14% del costo LEC y suman \$ 76.21.

En esta categoría se tiene un inventario actual de \$ 94.00, que suplirá la demanda de 5 días. El inventario en tránsito ingresará a bodega en 12 días, por lo tanto, se tiene 7 días carencia de inventario, con un costo de \$ 126.00, ventas de \$ 161.30 y utilidad bruta de \$ 34.80.

El costo de los productos en tránsito es de \$ 77.00, lo que abastecerá por 4 días más, por lo que el primer pedido realizado con el modelo deberá solicitar más productos que lo que sugiere la columna LEC convenido, es decir, deberá regirse a la columna orden de ajuste.

En esta categoría no se tendría una reducción de inventario, sino un déficit de inventario lo que está ocasionando pérdida de ventas por carencia.

#### **4.4.3.2 Categoría duchas**

En esta categoría se tienen 7 productos diferentes con un inventario actual de \$ 168.68 incluyendo lo que está en tránsito, y con LEC convenido suma \$ 286.39.

De acuerdo con la clasificación ABC, se solicitó al modelo el 20% de los productos cuyos lotes económicos de compra (LEC) debían ser solicitados en menos días entre 2 pedidos, y se obtuvo 1 ítem cuyo costo LEC suma \$ 240.25, y equivalen al 84% de este inventario.

Se consultó a todos los ítems cuya frecuencia de compra sugerida por el modelo es menor que 2 pedidos al año, y se obtuvo una lista de 4 ítems equivalente al 5% del costo LEC y que suman \$ 15.65, estos son el grupo C del inventario.

Los productos que no están ni en el grupo A, ni en el grupo C, son 2, equivalen al 11% del costo LEC y suman \$ 30.49.

Se consultó los ítems donde la orden de compra de ajuste tiene valores menores que 1, y se obtuvo una lista de 4 ítems cuyo costo en bodega es de \$ 77.62 y con lo que está en tránsito suma \$ 121.50, cuando el modelo recomienda un inventario promedio para estos ítems de \$ 35.35, un LEC convenido de \$ 28.60 y un máximo inventario de \$ 47.65.

De acuerdo con la demanda y los costos, el modelo recomienda deshacerse de \$ 62.40 de este inventario de baja rotación, lo que se observa en los costos de la orden de ajuste que están con valor negativo.

Bajo los supuestos anteriores, en esta categoría se tendría una reducción del 37% con respecto al inventario actual incluyendo lo que está en tránsito.

En esta categoría se observa también que el producto de más alta rotación está con inventario actual igual a 0 y tiene unidades en tránsito por un costo de \$ 31.60, que solo abastecerá la demanda estimada de 4 días.

En este grupo de productos el ingreso a bodega se realiza en al menos 12 días, por lo tanto en este caso se tiene al costo una pérdida por carencia de inventario de \$ 94.80.

#### 4.4.3.3 Análisis del inventario total del grupo 2

El grupo 2 de proveedores tiene un inventario de 2652 ítems, que suman \$ 50,640.00, que equivalen al 41% del inventario total de \$ 123,507.90, y cuyo costo de ventas mensual se estima en \$ 37,700.00, equivalente al 41% de las compras mensuales de ferretería que en promedio suman \$ 91,945.00.

Partiendo de la premisa de que la demanda y los precios unitarios de todos los productos son correctos, idealmente el modelo sugiere el siguiente funcionamiento:

- Elaborar una orden de compra de ajuste de \$ 21,000.00 para lograr un inventario inicial ideal de \$ 36,600.00.
- 12 días después el inventario se reduce en \$ 6,300.00, pero ingresa en bodega el inventario en tránsito \$ 5,200.00 y el nuevo pedido \$ 21,000.00, lo que da un nivel de inventario de \$ 30,200.00.
- 18 días después (día 30), se vende inventario por \$ 9,400.00 y el nivel queda en \$ 20,800.00, pero se elabora un nuevo pedido por \$ 15,700.00.
- 12 días después, el nivel de inventario queda en \$ 14,500.00, pero se recibe el pedido de \$ 15,700.00 y el nivel alcanza \$ 30,200.00, y el ciclo se repite.

En estas condiciones, el inventario máximo sería de \$ 30,200.00 y el promedio de \$ 18,300.00, incluyendo un inventario de seguridad de 20 días.

En este punto cabe señalar que para reducir o eliminar las pérdidas por carencias de inventario lo que se tiene que hacer es determinar la demanda real de estos ítems, revisar su precio proveedor y consultar en el modelo cuánto pedir.

Para determinar la demanda, se deberá registrar los ítems y sus cantidades que se dejaron de vender en una semana o en un mes y convertir esto en demanda anual para introducir estos datos en el modelo.

En términos prácticos, lo primero es determinar en cuánto se puede reducir el inventario por aquellos ítems de baja rotación.

Para esto se consultó cuáles productos presentan en su orden de ajuste por unidad valores menores que 0, y se obtuvo 1086 ítems que suman \$ 4,133.26. Bajo las premisas demanda y costos unitarios correctos significaría una reducción del 8.16%.

Al igual que en el grupo anterior, se tiene que hacer es revisar la demanda y el precio proveedor de cada uno de estos ítems, y verificar la verdadera reducción de inventario por concepto de excesos de inventario de baja rotación.

También se consultó los productos que tienen demanda anual mayor que 0, inventario actual menor que 1 y con unidades en tránsito, y el modelo desplegó una lista de 269 ítems con un costo de ventas que suma \$ 55.60 por día.

El modelo recomienda mantener en promedio \$ 1,946.00 de estos productos, el costo de los productos en tránsito es de \$ 1,158.00.

Inicialmente se tendría por lo menos 12 días de pérdida de ventas, hasta que los productos en tránsito y un nuevo pedido ingresen a la bodega. Luego, este inventario en tránsito abastecería hasta 21 días. Hasta que ingrese a bodega el nuevo pedido se tendría 10 días más sin inventario, pero sería en el período siguiente. Por lo tanto, no habría más días de carencia de inventario en el mes.

En el mejor caso, la pérdida en el costo de ventas por carecer de inventario sería de \$ 667.00 por mes (\$ 55.60 por día, por 12 días al mes). Las ventas son 1.28 veces el costo de ventas, lo que daría \$ 854.00, y la utilidad bruta perdida sería de \$ 184.21 por mes (utilidad bruta vs. ventas del 21.57%).

Con respecto de las ventas actuales de este grupo de productos, la pérdida de ventas por carecer de inventario sería de por lo menos el 1.77% mensual, sin embargo, cabe señalar que se tiene 169 ítems con unidades en tránsito y sin costo unitario, por lo que el porcentaje de pérdida por carencia de inventario para este grupo de productos podría ser más alto.

Lo que sigue son las siguientes acciones concretas.

- Confirmar los primeros resultados del modelo.
- Definir una estrategia para reducir el exceso de inventario de baja rotación.
- Adaptar la estrategia de compras de todos los productos de este grupo a la de aquellos de más alta rotación.
- Elaborar un pedido usando el modelo, la columna orden de ajuste es lo que el modelo recomienda pedir, pero la decisión final es del usuario.
- Afinar la demanda y los costos de los ítems con órdenes de compra de ajuste positivo, para detectar excesos o reducir pérdidas por carencias de inventario.
- Parametrizar los niveles mínimos, de re orden y máximos de cada ítem en el sistema de información de control de inventario.

Para complementar este análisis, de un total de 2,652 productos, se tiene 673 sin precio del proveedor, y de estos solo 131 no tienen demanda anual, ni unidades en bodega o en tránsito, por lo tanto, se debe revisar la demanda anual, el precio proveedor y las unidades en bodega o en tránsito de 542 ítems, de los cuáles 518 tienen demanda anual.

De estos 518 ítems, 58 tienen unidades en bodega y 10 de estos últimos también tienen unidades en tránsito. Sin embargo, 20 de estos 58 presentaron órdenes de ajuste menores a 1, por lo que en principio se tiene exceso de inventario que se debe analizar.

De los 518 ítems, 460 no tienen unidades en bodega, pero 169 de estos tienen unidades en tránsito, y 120 ítems presentaron órdenes de ajuste menores a 1, por lo que en principio se tiene exceso de inventario.

Al igual que para el grupo 1, se recomienda planear una estrategia para negociar con los proveedores de este grupo de productos.

## **CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN FINANCIERA DE LOS RESULTADOS ESTIMADOS Y OBTENIDOS POR EL MODELO DE LOTE ECONÓMICO DE COMPRA**

Contiene un análisis de la aplicación de la evaluación financiera antes de ejecutar el proyecto y su uso para fijar precios.

Esta sección muestra al modelo de optimización del inventario y las compras periódicas en el contexto de un sistema para elaborar pedidos a los proveedores, lo que incluye una fase de automatización entre el modelo y el sistema de control de inventarios.

En segundo lugar, se presenta la evaluación financiera de los primeros resultados obtenidos del modelo. Al respecto cabe recordar que se tienen dos resultados, uno inmediatamente después del estudio y otro una vez aplicadas las decisiones sugeridas por el modelo.

En tercer lugar, se describen los usos que tienen las teorías utilizadas en este trabajo: el modelo de lotes económicos de compra para optimizar inventarios y compras periódicas, y la evaluación financiera de proyectos.

Finalmente, se presentan los aportes de esta investigación en un contexto de globalización de los mercados, el TLC, el desarrollo de la computación, las telecomunicaciones y los sistemas de información, así como la importancia estratégica de la tecnología de la información.

### **5.1 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS ESTIMADOS: FIJAR PRECIOS**

La evaluación financiera del proyecto antes de su ejecución, es una herramienta valiosa para establecer el precio. Si bien se trabaja con datos estimados, obliga a establecer un objetivo que pueda ser medido.

Los pasos a seguir deberían ser:

- Formular un proyecto (establecer el alcance).
- Estudio del mercado (si aplica).
- Estudio técnico (describir lo que va a hacer el proyecto).
- Evaluación financiera del proyecto.<sup>60</sup>

La formulación del proyecto se debe hacer considerando todas las partes que lo integran. Como se explicó anteriormente, tiene dos componentes, uno el modelo explicado y otro la automatización, que consiste en capturar datos del sistema de información para analizarlos en el modelo y en llevar al sistema de información las órdenes de compra generadas.

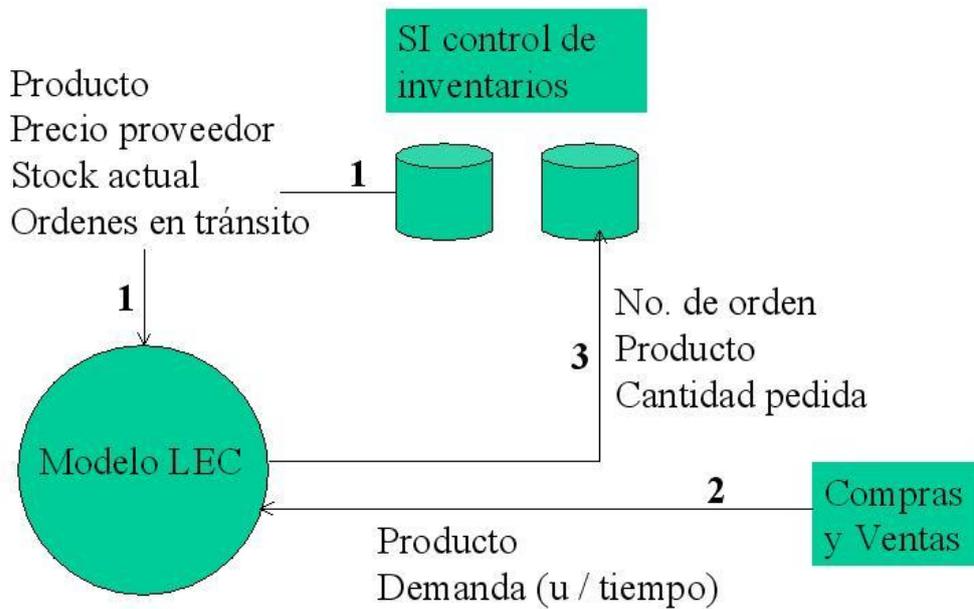
Los insumos son los datos de entrada y salida del modelo y del sistema de información, que están interactuando.

Los procesos de construcción son tres: el modelo para optimizar los inventarios, la interfase para capturar los datos del sistema de información y pasarlos al modelo, y la interfase para cargar la orden de compra del modelo al sistema de información.

El producto es un nuevo sistema para analizar el inventario de la empresa y elaborar órdenes de compra a los proveedores.

---

<sup>60</sup> Cagigal , José Luis, Diseño de proyectos, EPN, láminas del curso de postgrado de Evaluación financiera de proyectos, p. 4.



**Ilustración 3: Modelo LEC y su relación con el sistema de información**

Fuente y elaboración: El autor.

Además, se tienen los procesos de capacitación e implantación, el objetivo de estos es dejar en operación al nuevo sistema en la empresa.

Planteado así el proyecto, desde el punto de vista del proveedor se tiene que estimar el detalle de las tareas, el tiempo requerido para desarrollarlas y sus costos.

Delimitado el proyecto, se elabora un plan que incluye un cronograma con los recursos y los costos, que servirá de base para evaluar la ejecución del mismo.

Desde el punto de vista del cliente lo primero es acordar los límites del proyecto, que están en la formulación. Luego se tiene que evaluar los beneficios que recibirá si acepta ejecutarlo, y para esto es necesario que el cliente proporcione información financiera.

Esto quiere decir que la propuesta del proveedor tiene que describir la parte técnica y los beneficios financieros estimados del proyecto, en términos de las personas que toman decisiones.

Muchas de las cotizaciones que se presentan para desarrollar proyectos de tecnología de la información fijan el precio analizando solo una de las partes, la del proveedor, el costo por hora y el número de horas estimado, y no se analiza la rentabilidad estimada que el cliente conseguirá con la ejecución del proyecto.

La propuesta por lo tanto, deberá incluir una evaluación financiera del proyecto, en términos de inversión y flujos a recuperar, de acuerdo con unas condiciones de rentabilidad esperada y acordada.

Esta evaluación financiera tiene los siguientes objetivos:

- Justificar el proyecto desde el punto de vista financiero.
- Identificar un rango de precios para el proyecto donde puedan negociar el cliente y el proveedor.

Con esta estrategia para fijar precios, los proveedores y los clientes pueden descubrir cuán inmediato es un proyecto y cuánto realmente le interesa a cada una de las partes ejecutarlo.

## **5.2 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**

El anexo consideraciones sobre la evaluación financiera en hojas de cálculo, incluye las convenciones previas a los cálculos, y el marco de referencia del capítulo 2, contiene los conceptos, las fórmulas, el significado de los índices, etc.

La evaluación financiera del proyecto una vez terminado el estudio, determinará cuán rentable puede ser el proyecto.

Por ejemplo, las condiciones iniciales para elaborar la propuesta se basaron en una experiencia previa que logró reducir el inventario promedio en 18% y las compras periódicas mensuales en un 8%.

Una vez terminado el estudio, se ha observado que la empresa tiene dos problemas, uno por el exceso de inventario en determinados productos y otro la pérdida de ventas por carecer de inventario.

La información recibida tiene fallas, en algunos casos está incompleta, lo que ha impedido estimar de mejor manera los resultados logrados; parte del trabajo a realizar es precisamente completar la información y afinar lo que se tiene. A continuación un resumen de los primeros resultados mostrados por el modelo:

#### Grupo 1.

- De un total de 2,327 ítems, se tiene que revisar la demanda, el precio proveedor y las unidades en bodega o en tránsito de 960, que equivale al 40% en número de artículos.
- Reducción del inventario promedio en un 9.38% por concepto de excesos innecesarios y con las condiciones actuales, es decir, inventario de seguridad de 12 días.
- Con las condiciones actuales, se estima que se puede lograr lo siguiente:
  - Mantener un inventario promedio de \$ 35,400.00.
  - Elaborar compras periódicas de \$ 17,700.00 por semana, que implica un incremento del 50.64% respecto del nivel actual.
- Con 10 días de inventario de seguridad, se estima lograr lo siguiente:
  - Mantener un inventario promedio de \$ 31,000.00.
  - Elaborar compras periódicas de \$ 17,700.00 por semana, que implica un incremento del 50.64% respecto del nivel actual.
- Después de afinar la demanda y con cualquiera de estos escenarios, se espera reducir las pérdidas por carencia de inventario, que se estima entre el 10% y el 15% de las ventas actuales.

#### Grupo 2.

- De un total de 2,652 ítems, se tiene que revisar la demanda, el precio proveedor y las unidades en bodega o en tránsito de 542, que equivale al 20% en número de artículos.

- Reducción del inventario promedio en un 8.16% por concepto de excesos innecesarios y con las condiciones actuales, es decir, inventario de seguridad de 20 días.
- Con las condiciones actuales, se estima que se puede lograr lo siguiente:
  - Mantener un inventario promedio de \$ 18,300.00.
  - Elaborar compras periódicas mensuales de \$ 15,700.00, lo que implica una reducción del 58% respecto del nivel actual.
- Después de afinar la demanda, se espera reducir las pérdidas por carencia de inventario, que se estima entre el 10% y el 15% de las ventas actuales.

Los resultados esperados con estas primeras derivaciones del modelo serían.

Índices	Actual	Situación mejorada	Porcentaje
Inventario promedio	122,635.13	112,665.63	-8.13%
Compras mensuales (Costo de ventas)	91,944.94	88,338.90	-3.92%
Rotación de inventario mensual	0.75	0.78	4.58%
Rotación de inventario anual	9.00	9.41	4.58%
Edad promedio del inventario	40	38	-4.38%
Ciclo de conversión del efectivo	28	26	-6.26%
Resultado del ejercicio (mensual)	2,959.85	4,221.31	42.62%
Utilidad bruta / ingresos netos	21.57%	25.20%	
Utilidad operativa / ingresos netos	2.76%	5.23%	
Utilidad neta / ingresos netos	1.6%	2.35%	

**Tabla 28: Resultados, situación actual vs. lo sugerido por el modelo<sup>61</sup>**

Fuente: Estados financieros de la empresa y primeros resultados del modelo.  
Elaboración: El autor.

<sup>61</sup> Carpio, Harthman, entrevista de revisión de febrero 2004.

<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>	<b>Sin proyecto</b>	<b>Con proyecto</b>	<b>% Cambio</b>
TOTAL INGRESOS	120,153.82	114,292.95	-4.88%
TOTAL INGRESOS OPERACIONALES	119,836.45	113,975.58	-4.89%
TOTAL VENTAS FERRETERIA	118,024.53	112,163.66	-4.97%
TOTAL VENTAS PRODUCCION	1,811.92	1,811.92	0.00%
TOTAL INGRESOS NO OPERACIONALES	317.37	317.37	0.00%
TOTAL DE COSTOS	92,609.60	85,487.27	-7.69%
TOTAL COSTO DE VENTA	93,078.86	85,870.38	-7.74%
Costo de Ventas Ferretería	91,944.94	84,736.45	-7.84%
Costo de Ventas Producción	1,133.93	1,133.93	0.00%
TOTAL OTROS COSTOS DE VENTA	-469.26	-383.11	-18.36%
Transporte en Compras	629.66	629.66	0.00%
Descuento en Compras	0.00	0.00	0.00%
Costo de Ventas N/C CXP.	-1,098.92	-1,012.77	-7.84%
MARGEN BRUTO	27,544.22	28,805.68	4.58%
TOTAL GASTOS	24,584.37	24,584.37	0.00%
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	22,685.95	22,685.95	0.00%
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	12,018.54	12,018.54	0.00%
TOTAL GASTOS DE PERSONAL	6,088.25	6,088.25	0.00%
TOTAL GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS	5,930.29	5,930.29	0.00%
TOTAL GASTOS VENTAS	10,667.41	10,667.41	0.00%
TOTAL PERSONAL DE VENTAS	6,938.31	6,938.31	0.00%
TOTAL GASTOS GENERALES VENTAS	3,729.10	3,729.10	0.00%
TOTAL GASTOS NO OPERACIONALES	1,898.42	1,898.42	0.00%
TOTAL INTERESES	1,759.97	1,759.97	0.00%
TOTAL COMISIONES	138.45	138.45	0.00%
TOTAL DESCUENTOS CLIENTES	0.00	0.00	0.00%
RESULTADO DEL EJERCICIO (mensual)	2,959.85	4,221.31	42.62%
15% trabajadores	443.98	633.20	42.62%
Utilidad antes de impuestos	2,515.88	3,588.11	42.62%
25% Impuesto a la renta	628.97	897.03	42.62%
Utilidad Neta	1,886.91	2,691.09	42.62%

**Tabla 29: Estado de resultados comparativo, actual vs. modelo<sup>62</sup>**

Fuente: Estados financieros de la empresa y primeros resultados del modelo.  
Elaboración: El autor.

La evaluación financiera de estos resultados bajo las mismas condiciones iniciales<sup>63</sup> sería la siguiente:

Fecha de inicio: 2004-03-01  
Fecha de vencimiento: 2005-03-01  
Tasa bancaria: 22.00%  
Tasa anual alternativa: 35.00%

<sup>62</sup> Carpio, Harthman, entrevista de revisión de febrero 2004.

<sup>63</sup> Almeida, Ramiro, Gerente Administrativo, entrevista del 31 de enero de 2004.

Concepto	Valor
Inventario de baja rotación:	9,969.50
80% del inventario como pérdida:	7,975.60
2% del inventario como costo no recuperado:	199.39
Precio del modelo:	700.00
Precio de la automatización:	600.00
Inversión inicial	9,474.99

**Tabla 30: Inversión inicial con los primeros resultados obtenidos**

Fuente: Primeros resultados del modelo y costo de la automatización.  
Elaboración: El autor.

Concepto	V. Corriente	V. Actual
Inversión inicial	-9,474.99	-9,474.99
Período 1	804.18	781.39
Período 2	804.18	759.24
Período 3	804.18	737.73
Período 4	804.18	716.82
Período 5	804.18	696.50
Período 6	804.18	676.77
Período 7	804.18	657.59
Período 8	804.18	638.95
Período 9	804.18	620.84
Período 10	804.18	603.25
Período 11	804.18	586.15
Período 12	804.18	569.54

**Tabla 31: Flujos de inversión y retorno de los primeros resultados del modelo**

Fuente y elaboración: El autor.

Índices financieros	Valor
VAN	-1,430.22
B/C	0.85
TIR anual	3.45%
TIRM anual	19.88%
TCI	18.27%

**Tabla 32: Evaluación financiera de los primeros resultados del modelo<sup>64</sup>**

Fuente y elaboración: El autor.

<sup>64</sup> San Millán, Antonio, Finanzas con Excel, McGraw-Hill, 1ª edición en español, Madrid, 2001, p. 60 – 69.

Nótese que de acuerdo con las premisas iniciales y los datos recibidos, el modelo produce inicialmente unos resultados de rentabilidad que no son los esperados, sin embargo, cabe señalar lo siguiente:

- Los datos inicialmente recibidos de demanda y costos deben ser completados y afinados.
- Se ha hecho una optimización del 92% del inventario, queda un 8% que es adquirido a proveedores informales, y en la medida en que estos puedan ser incluidos en los grupos 1 y 2, los resultados serán mejores.
- Se asume que el 80% del inventario en exceso es pérdida, lo que en términos prácticos no necesariamente va a suceder.
- Esta evaluación no incluye la inversión, los costos e ingresos adicionales que implica minimizar o eliminar la pérdida de ventas por carecer de inventario.

Adicionalmente, los resultados reales y cualquier mejora se producirán después de aplicar las decisiones que la administración de la empresa adopte.

### **5.3 USOS DE LA METODOLOGÍA**

Este proyecto utiliza dos teorías, la primera es el modelo de lotes económicos de compra para optimizar inventarios y compras periódicas. La segunda es la evaluación financiera de proyectos.

#### **5.3.1 MODELO PARA OPTIMIZAR LOS INVENTARIOS Y LAS COMPRAS PERIÓDICAS**

Esta investigación adaptó la teoría del modelo de lote económico de compra para que pueda optimizar un inventario compuesto de varios productos. La teoría original trabaja con un producto.

Este estudio analizó el inventario de una ferretería, que tiene alrededor de 5700 ítems que son comprados a 300 proveedores, pero el modelo puede ser utilizado para optimizar el inventario de diferentes tipos de negocio, siempre que estos cumplan con las siguientes condiciones:

- Tasa de demanda constante.
- Tiempo de entrega constante y conocido.
- Costos unitarios constantes.
- Productos no perecibles en el corto plazo.

Este modelo no reemplaza a los sistemas de información para controlar inventario, solo ayuda a configurar eficientemente dichos sistemas.

El modelo funciona bien para empresas importadoras y comerciales. En el caso de las empresas industriales con los productos terminados y con las materias primas que los componen.

Respecto de los productos perecibles, siempre que su vencimiento no sea inmediato, como puede ser el caso de los alimentos. Inventarios tales como las medicinas que tienen fechas de expiración de largo plazo podrían usar el modelo junto con el sistema de información, con el fin de dar salida a las unidades con menor fecha de vencimiento y reducir sus pérdidas por caducidad.

Este modelo resulta útil para el inventario de las empresas importadoras, porque no pueden quedarse sin inventario y elaboran pedidos que demora días en ingresar a sus bodegas.

### **5.3.2 EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS**

Tiene dos usos: Establecer el precio del proyecto y medir los resultados una vez implantado.

Esta metodología es útil para establecer el precio de cualquier proyecto, sea este ejecutado directamente por un proveedor e incluso cuando se tiene a un intermediario que arma el proyecto, este puede incluir su ganancia como parte de la inversión.

Lo más importante de esta parte de la metodología está en la definición del alcance del proyecto, es decir, definir claramente los límites, la inversión inicial y los resultados estimados como entradas de dinero.

Se debe añadir el problema que será resuelto o la funcionalidad adicional que será obtenida en el proceso.

Una vez implantado el proyecto, lo que se tiene que hacer es comparar los resultados obtenidos contra la situación anterior y determinar lo alcanzado.

Otro aspecto importante de la evaluación financiera de proyectos es el tema cultural. El objetivo es lograr en las instituciones tomar decisiones basadas en la información.

La que deberá ser comprensible para quienes toman decisiones, esto es dinero invertido, costos y gastos de operación del proyecto y flujos de retorno periódicos. Lo demás es comparar cualitativa y cuantitativamente el estado actual contra el estado deseado y calcular los índices de rentabilidad.

#### **5.4 APORTES DE ESTA INVESTIGACIÓN**

A la fecha, el contexto más importante es sin duda el Tratado de Libre Comercio (TLC) que el Ecuador pretende firmar con los Estados Unidos, que no es más que la confirmación de una tendencia: la globalización de los mercados.<sup>65</sup>

El presidente de la Cámara de Comercio Ecuatoriano-Americana estima que las oportunidades están en las pequeñas y medianas empresas (PYMES), en los servicios y en el comercio de bienes de consumo.<sup>66</sup>

---

<sup>65</sup> Laudon, K. C., Laudon, J. P., *Administración de los sistemas de información*, Prentice Hall, 3ª edición, México, 1996, p. xi.

<sup>66</sup> Robalino, Mauricio, "Varios tipos de pequeñas y medianas empresas ven opciones" [www.elcomercio.com](http://www.elcomercio.com), Negocios, Quito, 2005-04-11.

Este contexto obliga a las empresas y en especial a las PYMES a incrementar su productividad en términos de la calidad de los productos y servicios, así como en el volumen.

“Lo que exporta Ecuador en un año equivale a lo que importa EEUU. en día y medio”, según la Cámara Ecuatoriano Americana,<sup>67</sup> lo que implica que las empresas ecuatorianas podrían acceder con sus productos y servicios a un mercado mucho más grande que el mercado local.

Por otra parte, localmente entre los sectores con oportunidad de crecer está el comercio, sector que se beneficiará de la eliminación de los aranceles, lo que permitirá importar bienes de consumo de los Estados Unidos para abastecer la demanda nacional.<sup>68</sup>

El acceso a mercados de gran tamaño y la importación de bienes están asociados con la posesión de inventario, que siempre podrá ser optimizado, así como con las prácticas del comercio exterior.

Los objetivos de este proceso de optimización del inventario son reducir el tamaño del activo, del pasivo y disminuir los costos de ventas de las empresas, dentro del contexto de administración eficiente del capital de trabajo.

El modelo para optimizar el inventario se basa en la demanda estimada de los productos, lo que exige que los proveedores en general, conozcan los gustos y preferencias de sus clientes finales, que a su vez implica invertir recursos en prácticas como la investigación de mercados.

En resumen, el modelo para optimizar el inventario y las compras periódicas, en el contexto de la administración eficiente del capital de trabajo brinda los siguientes beneficios a las PYMES:

---

<sup>67</sup> Cámara Ecuatoriano Americana, “Varios tipos de pequeñas y medianas empresas ven opciones” [www.elcomercio.com](http://www.elcomercio.com), Negocios, Quito, 2005-04-11.

<sup>68</sup> “Varios tipos de pequeñas y medianas empresas ven opciones” [www.elcomercio.com](http://www.elcomercio.com), Negocios, Quito, 2005-04-11.

- Desarrolla en las empresas la contratación de prácticas como la investigación de mercados, con el fin de conocer la demanda de productos.
- Incrementa la utilidad bruta, porque optimizar el inventario aumenta la rotación al disminuir el costo de ventas y reducir los niveles de activo y pasivo.
- Acorta el tiempo de financiamiento requerido para cubrir obligaciones antes de recuperar el dinero invertido, al reducir el ciclo operativo y de conversión del efectivo.
- Incrementa la utilidad neta, porque los intereses que se pagan por concepto de financiamiento de capital de trabajo disminuyen al reducirse el ciclo de conversión del efectivo.

En el mismo contexto de la globalización de los mercados y el TLC, el desarrollo de la capacidad de procesamiento de datos y de las telecomunicaciones, ha cambiado la arquitectura de la información, ahora basada en computadoras personales (PCs), redes de computación y sistemas de información.

En adelante, será cada vez más importante y estratégico la administración de la información y de los elementos que la ponen al alcance de las personas en una empresa.<sup>69</sup>

Lo que implica invertir en soluciones basadas en tecnología de la información para conseguir resultados de eficiencia, incremento de la productividad, disminución de los costos, reducción del activo y del pasivo.<sup>70</sup>

Bajo estas premisas la evaluación financiera de proyectos brinda los siguientes beneficios:

- Desarrolla en las empresas, en especial en las PYMES, una nueva práctica para adquirir bienes y servicios de tecnología de la información, ahora como

---

<sup>69</sup> Laudon, K. C., Laudon, J. P., Administración de los sistemas de información, Prentice Hall, 3ª edición, México, 1996, p. xii.

<sup>70</sup> <http://www.uoc.edu/symposia/euroecom/esp/art/homs0203/homs0203.html>, Homs, Charles, La tecnología de la información: herramienta esencial para gestionar la productividad, marzo 2003.

parte de un proyecto, que puede ser diseñado y evaluado previo a la decisión de ejecutarlo.

- Desde el punto de vista del proveedor, sienta como precedente la necesidad de contar con información financiera de las empresas, para cotizar proyectos de tecnología de la información, como única manera de estimar resultados contra los cuáles evaluar la inversión.

Esta investigación abre un espacio para iniciar otra, que es la administración de proyectos. Una vez que se acepta ejecutar un proyecto, existe software en el mercado para planear la ejecución y hacer seguimiento.

Los objetivos son establecer las tareas, los recursos necesarios y los costos de las tareas; identificar los problemas que se pueden presentar y definir planes de acción para evitar que el proyecto se retrase; medir el grado de avance y registrar los costos reales en la contabilidad.

## **CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- De acuerdo con el presidente de la Cámara de Comercio Ecuatoriano-Americana las oportunidades del TLC están para las pequeñas y medianas empresas (PYMES), en los servicios y en el comercio de bienes de consumo.
- Las PYMES son organizaciones que emplean al 70% de la fuerza laboral y generan el 80% del PIB, cada una de estas emplea entre 10 y 200 personas, y en el Ecuador se estima que existen entre 60.000 y 100.000.
- Se observó que las empresas presentan resistencia a entregar información contable, en los estudios realizados por INSOTEC el 57% de las empresas encuestadas prefirió no dar a conocer el valor de sus activos, el 14% entregó datos considerados no confiables, este hecho dificulta desarrollar propuestas innovadoras cuyo precio sea fijado en base de resultados.
- Las PYMIS tienen débil incorporación de sistemas computarizados y de manejo de la información. El 36% de estas empresas carece de computadoras, el 35% tiene solo un PC y el 29% usa 2 o más PCs. El 66% de quienes usan PCs tiene Internet y el 87% de estas tienen este servicio máximo 3 años.
- Si bien las PYMIS llevan su contabilidad general, el 39% de estas no lleva contabilidad de costos. El 76% de las PYMIS trabaja con datos atrasados; el 67% no usa estados de fuentes y usos, y el 44.1% no hace flujos de caja mensuales, a pesar de que el 65% de estos vende más del 20% de sus mercaderías a crédito.
- El 90% de las PYMIS encuestadas afirmó que conoce los gustos y hábitos de sus consumidores, el precio y la calidad de sus competidores, sin embargo, solo el 57% afirmó que realiza investigaciones de mercado.

- La falta de información oportuna, la reducida capacidad de análisis y la inconsciencia de estas carencias trae como consecuencia que se ignoren los resultados que producen decisiones como:
  - Estudiar el mercado para ofrecer lo que el cliente solicita, minimizar los inventarios y las compras periódicas en el contexto de administrar eficientemente el capital de trabajo.
  - Enmarcar la adquisición de bienes y servicios en un contexto de proyecto, con inversiones y beneficios estimados que deberían ser evaluados antes de ser adquiridos.
  - Comprar productos y servicios de tecnología de la información sin tener clara una estrategia permanente en torno a objetivos, sin formular ni evaluar previamente proyectos que incrementen la productividad y/o reduzcan los costos.
- En el Ecuador, existe poca información sectorial y de la actividad de las empresas a disposición del público. Las cámaras y otros entes reguladores carecen de información como ingresos, rotación de inventario, rentabilidad sobre activos, patrimonio o ventas, de un determinado sector o empresa.
- Modelos económicos recientes sostienen que ejecutar proyectos rentables incrementa la fuerza laboral empleada productivamente, contribuye a desarrollar entre otros factores el desarrollo tecnológico y sobre todo incrementa las tasas de crecimiento económico del país.
- Lo anterior es la base de una política generalizada que tiende a racionalizar las decisiones de inversión tanto públicas y como privadas, debido a la escasez de los recursos y al justo interés de los inversionistas de recuperar y ganar por lo invertido.
- Estudios realizados en el exterior, han observado que las empresas invierten una media que está entre el 4.2% y el 4.5% de sus ingresos en tecnología de la información, sin embargo, las que han logrado mejores índices de rentabilidad son aquellas que han invertido solo el 3.3% de sus ingresos.

- Comprar bienes y servicios de tecnología de la información no garantiza incrementar la productividad o reducir los costos de las empresas. Estos bienes y servicios deben ser adquiridos como componentes de un proyecto, y es la ejecución de este último lo que alcanza objetivos e incrementa la eficiencia, la rentabilidad, etc. de la empresa.
- Cuanto más predecibles sean las entradas de efectivo, menor será el monto de capital de trabajo que necesite la empresa.
- Uno de los objetivos de esta investigación fue adaptar esta teoría del modelo de lote económico de compra para que pueda ser utilizada con varios ítems, utilizando entre otras las siguientes premisas:
  - Establecer una estrategia de pedidos para los ítems de más alta rotación.
  - Los pedidos de los ítems de menor rotación deberán adaptarse a la estrategia de pedidos de los de más alta rotación.
  - Considerar la realidad de la empresa, es decir, el modelo recomienda cuánto pedir de un producto y cada cuánto tiempo, pero la empresa decide finalmente cómo hacerlo.
- El objetivo del modelo para optimizar los inventarios es configurar mejor el módulo de inventarios de la empresa, en ningún caso el objetivo es reemplazarlo. Se estima que si dicho módulo está bien configurado, puede lograr los siguientes beneficios:
  - Reducir su inventario promedio entre el 10% y el 30%.
  - Incrementar sus ventas entre el 1% y el 5% al resolver sus problemas de carencia de inventarios.
  - Ahorrar entre el 5% y el 30% en sus compras porque la información mejora su poder de negociación.
- La empresa analizada es comercial, sus ingresos provienen de la venta de su inventario. Mientras más alto sea el índice de rotación del inventario mayor será la utilidad.

- Se observó problemas de administración del capital de trabajo.
  - La política de crédito nominal es de 30 días y el período medio de cobro de 61 días.
  - El 27% de las cuentas por pagar se cancelan 15 días después del plazo acordado con el proveedor.
  - El capital de trabajo vs. los ingresos es de 1.05%, frente a casi 19% de la industria.
- Los análisis estructural y de DuPont presentan los siguientes índices mensuales.
  - El ingreso total se incrementa en 6.06%.
  - El inventario, es el 30% del activo total, se incrementa en 1.16%.
  - Las cuentas por cobrar, equivalen al 33% del activo total, crecen en 7.76%.
  - El activo total en 2.39%.
- El índice de endeudamiento está en el 79%, cuando en la industria es de 60%, y sin embargo de esto la rentabilidad sobre el patrimonio de la empresa de 26.92% aunque más alta que la industria 14.88%, es similar a la de otros competidores con menor nivel de endeudamiento.
- Inicialmente el ciclo de conversión del efectivo es de 28 días, lo que significa que la empresa debe usar formas negociadas de financiamiento por dicho lapso hasta recuperar su dinero. Dicho financiamiento se consigue postergando el pago de las cuentas por pagar o contratando deuda.
- La edad promedio del inventario de la empresa es de 40 días, que es menor que promedio de la industria de 129 días y menor que el índice de 2 competidores (73 días); y pierde ventas por carecer de inventario, sin embargo, el estudio reveló la presencia de inventario de baja rotación.

- El inventario está costado al precio del proveedor, sin embargo, el estudio determinó que el costo unitario de los productos es un 2% adicional sobre el precio del proveedor, que para el modelo no era significativo.
- El modelo para optimizar el inventario y las compras periódicas fue aplicado al 30% del activo total y al 79% del ingreso total que corresponde al costo de ventas de la mercadería comprada. El 99% de estos costos corresponden a los artículos de ferretería.
- A continuación, la situación antes del modelo, lo que se estimó que se iba a lograr con el modelo, y los alcanzado con los primeros resultados del modelo.

Índices	Sin proyecto	Con proyecto	
	Actual	Estimado	Real
Inventario promedio	122,635.13	102,326.76	112,665.63
Compras mensuales (Costo de ventas)	91,944.94	84,736.45	88,338.90
Rotación de inventario mensual	0.75	0.83	0.78
Rotación de inventario anual	9.00	9.94	9.41
Edad promedio del inventario	40.01	36.23	38.26
Ciclo de conversión del efectivo	28.01	24.23	26.26
Utilidad bruta / ingresos netos	21.57%	26.25%	25.20%
Utilidad operativa / ingresos netos	2.76%	6.56%	5.23%
Utilidad neta / ingresos netos	1.60%	3.21%	2.35%

Fuente: Estados financieros de la empresa y primeros resultados del modelo.  
Elaboración: El autor.

	Sin proyecto	Con proyecto	
ESTADO DE SITUACIÓN	Actual	Estimado	Real
Inventario promedio	122,635.13	102,326.76	112,665.63
ESTADO DE RESULTADOS	Actual	Estimado	Real
TOTAL INGRESOS	120,153.82	115,910.04	114,292.95
TOTAL INGRESOS OPERACIONALES	119,836.45	115,592.66	113,975.58
TOTAL VENTAS FERRETERIA	118,024.53	113,780.75	112,163.66
TOTAL VENTAS PRODUCCION	1,811.92	1,811.92	1,811.92
TOTAL INGRESOS NO OPERACIONALES	317.37	317.37	317.37
TOTAL DE COSTOS	92,609.60	85,487.27	85,487.27
TOTAL COSTO DE VENTA	93,078.86	85,870.38	85,870.38
Costo de Ventas Ferreteria	91,944.94	84,736.45	84,736.45
Costo de Ventas Produccion	1,133.93	1,133.93	1,133.93
TOTAL OTROS COSTOS DE VENTA	-469.26	-383.11	-383.11
Transporte en Compras	629.66	629.66	629.66
Descuento en Compras	0.00	0.00	0.00
Costo de Ventas N/C CXP.	-1,098.92	-1,012.77	-1,012.77
MARGEN BRUTO	27,544.22	30,422.76	28,805.68
TOTAL GASTOS	24,584.37	24,584.37	24,584.37
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	22,685.95	22,685.95	22,685.95
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	12,018.54	12,018.54	12,018.54
TOTAL GASTOS DE PERSONAL	6,088.25	6,088.25	6,088.25
TOTAL GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS	5,930.29	5,930.29	5,930.29
TOTAL GASTOS VENTAS	10,667.41	10,667.41	10,667.41
TOTAL PERSONAL DE VENTAS	6,938.31	6,938.31	6,938.31
TOTAL GASTOS GENERALES VENTAS	3,729.10	3,729.10	3,729.10
TOTAL GASTOS NO OPERACIONALES	1,898.42	1,898.42	1,898.42
TOTAL INTERESES	1,759.97	1,759.97	1,759.97
TOTAL COMISIONES	138.45	138.45	138.45
TOTAL DESCUENTOS CLIENTES	0.00	0.00	0.00
RESULTADO DEL EJERCICIO (mensual)	2,959.85	5,838.40	4,221.31
15% trabajadores	443.98	875.76	633.20
Utilidad antes de impuestos	2,515.88	4,962.64	3,588.11
25% Impuesto a la renta	628.97	1,240.66	897.03
Utilidad Neta	1,886.91	3,721.98	2,691.09

Fuente: Estados financieros de la empresa y primeros resultados del modelo.  
Elaboración: El autor.

- El modelo se desarrolló para dos de los tres grupos de productos que tiene la empresa, y abarcó el 92% del costo total del inventario, y sus primeros resultados son:

- De un total de 2,327 ítems del grupo 1, se tiene que revisar la demanda, el precio proveedor y las unidades en bodega o en tránsito de 960, que equivale al 40% en número de artículos.
- El inventario promedio se reduce en un 9.38% por concepto de excesos innecesarios y se mantiene un inventario de seguridad de 12 días, y se estima que es posible alcanzar los siguientes resultados.
  - Mantener un inventario promedio de \$ 35,400.00.
  - Elaborar compras periódicas de \$ 17,700.00 por semana, que implica un incremento del 50.64% respecto del nivel actual.
- Sin embargo, para este grupo de productos se recomienda analizar un escenario con 10 días de inventario de seguridad, para lograr lo siguiente.
  - Mantener un inventario promedio de \$ 31,000.00.
  - Elaborar compras periódicas de \$ 17,700.00 por semana, que implica un incremento del 50.64% respecto del nivel actual.
- De un total de 2,652 ítems del grupo 2, se tiene que revisar la demanda, el precio proveedor y las unidades en bodega o en tránsito de 542, que equivale al 20% en número de artículos.
- El inventario promedio se reduce en un 8.16% por concepto de excesos innecesarios y se mantiene un inventario de seguridad de 20 días y se estima que se puede alcanzar los siguientes resultados:
  - Mantener un inventario promedio de \$ 18,300.00.
  - Elaborar compras periódicas mensuales de \$ 15,700.00, que implica una reducción del 58% respecto del nivel actual.
- En el inventario total, los primeros resultados del modelo estiman una reducción del inventario promedio del 8.13%, una reducción de las compras periódicas mensuales del 3.92%.

- La evaluación financiera de los primeros resultados del modelo, bajo las condiciones de rentabilidad exigidas por la empresa, no son los esperados (VAN negativo, B/C menor que 1, etc.), sin embargo, cabe señalar lo siguiente:
  - Se asume que el 80% del inventario en exceso es pérdida, lo que en términos prácticos no necesariamente va a suceder.
  - No incluye la inversión, los costos e ingresos adicionales que implica minimizar o eliminar la pérdida de ventas por carecer de inventario.
  - Los datos inicialmente recibidos de demanda y costos deben ser completados y afinados.
  - Se ha hecho una optimización del 92% del inventario, queda un 8% que es adquirido a proveedores informales, y en la medida en que estos puedan ser incluidos en los grupos 1 y 2, los resultados serán mejores.
- Los resultados reales y cualquier mejora se producirá después de aplicar las decisiones que la administración de la empresa adopte, la diferencia ahora es que se tiene un modelo que sugiere qué hacer.
- Un objetivo del modelo para optimizar el inventario y las compras periódicas es parametrizar eficientemente el módulo de control de inventario, en ningún caso reemplazarlo.
- El modelo sugiere por cada ítem los niveles de re orden, el máximo y el mínimo, datos que deberán ser cargados en el módulo de control de inventario.
- Los resultados de cada modelo son particularmente útiles para establecer una estrategia de elaboración de pedidos a los proveedores y negociar con ellos volúmenes de compra anuales con entregas semanales o mensuales, precios y descuentos en función del volumen de compra.
- Los objetivos de esta estrategia son:
  - Reducir al mínimo los costos de la empresa por manejar inventarios.

- Establecer alianzas con los proveedores que les aseguren cantidad de producto oportuna y al mejor precio posible.
  - Planear la producción e importación de los productos, porque por adelantado se conoce cuánto está comprometido.
- 
- El hecho de tener cifras muy diferentes en parámetros como el ciclo operativo y la edad promedio del inventario entre la industria y determinados competidores incluyendo a la empresa revela que existen en dicho sector empresas que tienen ineficiencias en su inventario y que son potenciales clientes de esta propuesta.
- 
- Este dato se confirma con la investigación realizada por el INSOTEC, que revela que solo el 43% de quienes dicen conocer los gustos y preferencias de sus clientes realiza investigaciones del mercado.
- 
- Existen otras industrias que son potenciales clientes de esta propuesta, y las condiciones que deben cumplir sus inventarios son las siguientes:
    - Tasa de demanda constante.
    - Tiempo de entrega constante y conocido.
    - Costos unitarios constantes.
    - Productos no perecibles en el corto plazo.
- 
- Respecto de los productos perecibles, siempre que su vencimiento no sea inmediato, como puede ser el caso de los alimentos. Inventarios tales como las medicinas que tienen fechas de expiración de largo plazo podrían usar el modelo junto con el sistema de información, con el fin de dar salida a las unidades con menor fecha de vencimiento y reducir sus pérdidas por caducidad.
- 
- Este modelo resulta útil para el inventario de las empresas importadoras, porque no pueden quedarse sin inventario y elaboran pedidos que demora días en ingresar a sus bodegas.

- La oportunidad para optimizar el inventario y las compras periódicas es única, porque el Ecuador está negociando un tratado de libre comercio con los Estados Unidos, lo que de acuerdo con los expertos beneficiará en mayor medida a las PYMES.
- En este contexto, las empresas ecuatorianas tendrán acceso a mercados de gran tamaño en el exterior y también a la importación de bienes para abastecer al mercado local, sin aranceles. Ambos escenarios están asociados con la posesión de inventario, que siempre podrá ser optimizado.
- Los objetivos de este proceso de optimización del inventario son reducir el tamaño del activo, del pasivo y disminuir los costos de ventas de las empresas, dentro del contexto de administración eficiente del capital de trabajo.
- Esta metodología ayuda a establecer precios, porque con unos pocos datos del cliente, el proveedor estará en capacidad de elaborar una cotización y discutirla en términos de beneficios financieros además de los términos técnicos.
- Los empresarios y cualquier persona que toma la decisión de contratar o de invertir en proyectos entienden el léxico del dinero, cuánto va a invertir, cuánto cuesta mantener en operación y cuánto va a recibir.
- Los proyectos de tecnología de la información u otros de optimización de la gestión de los negocios, etc. tendrán oportunidades reales de ser discutidos e implantados en las PYMES, si pueden ser entendidos por quienes toman las decisiones.
- El léxico que manejan los empresarios está formado por términos como costos, inversiones, flujos de retorno, costo del capital, tasa de interés, beneficios financieros, entre otros.

- La evaluación financiera de proyectos ayuda al empresario a definir sus prioridades y a decidir donde invertir primero sus recursos, dado que estos son limitados.
- La evaluación financiera de proyectos también es útil para evaluar el rendimiento de un proyecto que entró en operación. La mecánica es exactamente la misma, cuál fue la inversión y cuáles los costos de operación y los ingresos periódicos.
- Esta metodología contribuye a desarrollar en las empresas la contratación de prácticas como la investigación de mercados, con el fin de conocer la demanda de productos.
- Incrementa la utilidad bruta, porque optimizar el inventario aumenta la rotación al disminuir el costo de ventas y reducir los niveles de activo y pasivo.
- Acorta el tiempo de financiamiento requerido para cubrir obligaciones antes de recuperar el dinero invertido, al reducir el ciclo operativo y de conversión del efectivo.
- Incrementa la utilidad neta, porque los intereses que se pagan por concepto de financiamiento de capital de trabajo disminuyen al reducirse el ciclo de conversión del efectivo.
- La evaluación financiera de proyectos desarrolla en las empresas, en especial en las PYMES, una nueva práctica para adquirir bienes y servicios de tecnología de la información, ahora como parte de un proyecto, que puede ser diseñado y evaluado previo a la decisión de ejecutarlo.
- Sienta como precedente en los proveedores de tecnología la necesidad de contar con información financiera de las empresas, para cotizar sus bienes y servicios, dentro de un proyecto para el cliente, donde este último pueda analizar los beneficios que recibirá si decide contratar la propuesta.

- Esta investigación abre un espacio para iniciar otra, que es la administración de proyectos. Una vez que se acepta ejecutar un proyecto, existe software en el mercado para planear la ejecución y hacer seguimiento.
- Se recomienda establecer un método común entre proveedores de proyectos de tecnología de la información y los potenciales clientes. Este método se tiene que basar en la evaluación financiera de proyectos, porque es el único que puede informar a ambas partes los beneficios que se propone alcanzar y cuánto va a costar.
- Un cambio importante que se debería hacer en la adquisición de bienes y servicios de tecnología de la información en las empresas es incluir del concepto de proyecto, el mismo que deberá tener identificado la inversión y los resultados esperados, y donde uno de sus componentes son los bienes y servicios de tecnología de la información (TI).
- Un cambio que se requiere hacer en la comercialización de proyectos de TI, tiene que ver con el flujo de información contable y financiera de las empresas. Para cotizar un proyecto se necesita estimar cuánto va a ganar el cliente y hasta cuánto puede ganar el proveedor en el precio, donde este último está controlado por la oferta del mercado.
- Estructuralmente es necesario impulsar una cultura de toma de decisiones basada en información. La actividad y la información financiera de las empresas deberían ser públicas y se tiene que trabajar en la creación de índices por sector, por actividad, por región, que deberían estar disponibles para el público en general, como una fórmula para incrementar los índices de competitividad.

## CAPÍTULO 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade Contreras, Héctor, La comercialización del software en el Ecuador, EPN, Quito, 1996.

Baca Urbina, Gabriel, Evaluación de proyectos, McGraw-Hill, 4ª edición, México, DF, 2001.

Cagigal, José Luis, Gerencia Financiera Fundamentos, Centro de Reproducción Digital, Xerox – PUCE, 1ª edición, Quito, 2000.

Capa Santos, Holger, Gestión científica de inventarios, EPN, Quito, mayo 1995.

Carpio, Hathman, Contabilidad General, EPN, Ingeniería Agroindustrial.

David, Fred, Conceptos de administración estratégica, Prentice Hall, 5ª edición, México, 1997.

Escobar Barragán, Moisés, Estudio y análisis de herramientas electrónicas de mercadeo, telemarketing, mailing, base de datos y comercio electrónico, EPN, Quito, diciembre 2001.

Gitman, Lawrence J., Principios de administración financiera, Prentice Hall, 8va edición abreviada, México, 2000.

Hargadon, Bernard, Contabilidad de costos, Grupo Editorial Norma, 2ª edición, Bogotá, 1985.

<http://www.elcomercio.com>, Quito, 2005.

<http://www.uoc.edu/symposia/euroecom/esp/art/homs0203/homs0203.html>, Homs, Charles, La tecnología de la información: herramienta esencial para gestionar la productividad, marzo 2003.

<http://www.udec.cl/~fsepulve/pdf/1introd.pdf>, Sepulveda Palacios, Fernando, Resumen de la clase inaugural del programa de diplomado en proyectos de 1995, agosto 2000.

<http://www.udabol.edu.bo/biblioteca/biblioteca/BIBLIOTECA%ing%20comercial/economia/apuntes>  
[varios/administraciónfinanciera/administración financiera.htm](http://www.udabol.edu.bo/biblioteca/biblioteca/BIBLIOTECA%ing%20comercial/ec).

<http://www.gacetafinanciera.com/>

<http://www.cpcecf.org.ar/>

<http://www.udabol.edu.bo/biblioteca/>

<http://www.mofinet.com/esp/manual.html>

<http://www.optimizemag.com/issue/013/excreport.htm>, Violino, Bob, noviembre 2002

INSOTEC, Diagnóstico de la pequeña y mediana industria, Quito, marzo del 2000.

INSOTEC, La gestión en la pequeña y mediana industria de los países miembros del grupo andino, módulo Ecuador, Quito, 2001.

Kaplan, Robert, Coste y efecto, Gestión 2000, 1ª edición, Barcelona, 1999.

La Nación - Argentina, El sueldo fijo es una política en extinción, publicado en el Diario El Comercio de Quito, 2003-09-07.

Laudon, K. C., Laudon, J. P., Administración de los sistemas de información, Prentice Hall, 3ª edición, México, 1996

Ley Mipyme de Colombia, julio del 2000, citada por el Banco del Pichincha en la presentación sobre las PYMES, 2003.

Mendoza, Álvaro, <http://www.MercadeoEnInternet.com>.

Miller, Roger, Microeconomía, McGraw-Hill, 2ª edición en español, Bogotá, 1990.

Mintzberg, Henry, El proceso estratégico Conceptos, Contextos y Casos, Prentice Hall, 1ª edición, México, 1997.

Parra, Paola, Las dos caras de la moneda: creencias populares frente al tema del desempleo y la crisis económica, 2002.

Persona Worldwide, Comunicador persuasivo, manual del principiante.

Salvarredy, Julián, Gerenciamiento de proyectos con Microsoft Excel y Microsoft Project, Omicron System, Buenos Aires, 2003.

San Millán, Antonio, Finanzas con Excel, McGraw-Hill, 1ª edición en español, Madrid, 2001.

Sanín, Héctor, Manual del instructor para cursos sobre el ciclo de los proyectos de desarrollo local, IULA / CELCADEL - BID, Quito, mayo 1996.

Schroeder, Roger, Administración de operaciones, McGraw-Hill, traducción de la 3ª edición en inglés, México, 1992.

Toffler, Alvin, El cambio del Poder, 4ª edición, Plaza & Janés Editores, julio 1995.

Villacís, Esthela, Banco del Pichincha, Presentación sobre las PYMES, 2003.

Villacís, Esthela, Banco del Pichincha, Índices del sector ferretero, 2003.

## CAPÍTULO 8. ANEXOS

### 8.1 GLOSARIO

Activo circulante.

También llamados capital de trabajo, representan la porción de inversión que cambia de una forma a otra durante la normal operación de la empresa. Esta idea comprende la transición recurrente de efectivo a inventarios, a cuentas por cobrar y de nuevo a efectivo.<sup>71</sup>

Administración ABC (del inventario).

Se basa en la teoría de Vilfredo Pareto, quien observó que en cualquier grupo solo unos cuantos individuos del total concentran la porción más significativa de los ingresos del grupo entero (regla 80 – 20 o ley del menos significativo).

Consiste en clasificar a todos los artículos en 3 grupos, donde los del tipo A son el 20% de los artículos y el 80% del valor en dinero; y en el otro extremo los del tipo C son el 50% de los artículos y representan el 5% del valor en dinero. Los del tipo B son los que no son del tipo A o C, es decir, el 30% de los productos que representan el 15% del valor en dinero.<sup>72</sup>

Backorder.

Término utilizado para representar aquellos productos solicitados a un proveedor y que no han sido despachados. Mientras estén en proceso de fabricación o en las bodegas del proveedor, se dice que están en Backorder. También lo llaman productos en espera de surtirse o inventario en tránsito.

Beneficio / Costo (B/C).

Es el cociente entre el valor actual de los flujos de efectivo obtenidos en el tiempo vs. la inversión.

---

<sup>71</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 491.

<sup>72</sup> Schroeder, Roger, Administración de operaciones, McGraw-Hill, traducción de la 3ª edición en inglés, México, 1992, p. 482 – 484.

$$B/C = \frac{1}{I_0} * \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j} \quad j= 1..n; \text{ donde:}$$

F<sub>j</sub>= Flujo de dinero del período j, el mínimo período j es 1

I<sub>0</sub>= Inversión del período 0, (omitir su signo)

i= Tasa de descuento o costo del capital a la que se reinvierten los flujos

n= Es el número del último período

Características del método.

- Los flujos periódicos obtenidos son reinvertidos y acumulados en el proyecto a la tasa de descuento i, que es la mínima de rentabilidad exigida.
- Este método aplica también si la tasa de interés de los períodos es diferente.
- Este método es útil para comparar varios proyectos de inversión.<sup>73</sup>

Capital de trabajo neto.

Es la diferencia entre activo circulante y pasivo circulante; dicho de otro modo, la porción de los activos circulantes que están financiados con fondos de largo plazo (deuda o patrimonio) y cuyo resultado puede ser positivo o negativo.

Cuando el capital de trabajo neto es menor que cero, se tiene una porción de activos fijos de la empresa financiados con pasivos circulantes.<sup>74</sup>

Ciclo operativo (CO).

“Es el tiempo que transcurre desde el momento en que la empresa introduce la materia prima y la mano de obra en el proceso de producción, hasta el momento en que se cobra el efectivo por la venta del producto terminado resultante”.<sup>75</sup>

El ciclo operativo está formado por la suma de dos componentes: la edad promedio del inventario (EPI) y el período medio de cobro de las ventas (PPC); y

<sup>73</sup> Cagigal, José Luis, Gerencia Financiera Fundamentos, Centro de Reproducción Digital, Xerox – PUCE, 1ª edición, Quito, 2000, p. 63.

<sup>74</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 491 – 492.

<sup>75</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 535.

también es igual a la suma de otros dos componentes: el período promedio de pago (PPP) y el ciclo de conversión del efectivo (CCE) .

Ciclo de conversión del efectivo.

Es el tiempo que el efectivo de la empresa permanece inmovilizado entre el pago de los insumos para la producción y la recepción del pago por la venta de los productos terminados.<sup>76</sup>

Costo del artículo.

“Es el costo de comprar o producir los artículos individuales del inventario”, generalmente expresado como un costo unitario multiplicado por una cantidad adquirida o producida. Este costo puede aumentar o disminuir en función de la cantidad de unidades compradas o fabricadas.

Costo por ordenar pedidos.

“Relacionado con la adquisición de un grupo o lote de artículos”, y no depende del número de unidades compradas, sin embargo este costo se asigna al lote entero.

Este incluye la elaboración y procesamiento de la orden de compra, los costos de transporte y de recepción, etc. En el caso de productos fabricados, hay que incluir los llamados costos de preparación que incluyen los costos de papeleo, más los costos para poner en operación la maquinaria para producir.

Costo por mantener inventario.

Relacionados con la permanencia de los artículos en inventario durante un período. Usualmente se carga como un porcentaje del valor por unidad de tiempo.

El valor en el caso de los productos fabricados, es el costo de fabricación y en el caso de los productos comprados es el precio proveedor. Tiene 4 componentes:

- Costo del capital.

---

<sup>76</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 535 – 536.

- Costo de almacenamiento.
- Costo de obsolescencia, deterioro y pérdida.
- Costo de inexistencias.

Costo del capital.

“Cuándo los artículos se tienen en inventario, el capital invertido no está disponible para otros propósitos”. Esto representa un costo de oportunidad perdido para otras inversiones, en este caso se asigna al costo de inventario como un costo de oportunidad.

Costo de almacenamiento.

“Este costo incluye costos variables del espacio, seguros e impuestos. En algunos casos, el costo de almacenar es fijo, por ejemplo cuando se posee un almacén y no se puede utilizar para otros fines. Los impuestos y seguros deben incluirse solo si varían con el nivel del inventario.

Costo de obsolescencia, deterioro y pérdida.

Entre mayor el riesgo de que los artículos se vuelvan obsoletos, mayor este costo. Los productos que perecen deben cargarse como costos por deterioro. Los costos por pérdidas incluyen eventos como hurtos y daños relacionados con la conservación de los artículos en el inventario.

Costo de inexistencias.

Estos son difíciles de estimar, pero reflejan las consecuencias económicas de carecer de inventarios, sea porque se terminaron, etc.

Por ejemplo, cuando un cliente ha puesto un pedido en firme y no es posible entregar completo y a tiempo los productos solicitados, y se los despacha unos días después. En este caso hay una pérdida de plusvalía o de negocios futuros por cada pedido en ‘backorder’, debido a que esta demora en la entrega obliga al cliente a esperar.

Un segundo caso es cuando no hay un pedido en firme, y el cliente solicita un producto que no está disponible. En este caso se pierde la venta si no se tiene el producto, esto es la ganancia y la plusvalía en forma de ventas futuras también.<sup>77</sup>

Cuentas por cobrar.

Se producen como resultado de las ventas a crédito. El cliente compra mercadería pero no la paga inmediatamente, sino tiempo después. Mientras no se reciba el dinero del cliente por la mercadería entregada, se dice que se tienen cuentas por cobrar. Viene dado en unidades monetarias en un instante dado (magnitud tipo stock).

Cuentas por pagar.

Se producen como resultado de las compras a crédito. La empresa compra mercadería que no paga inmediatamente, sino tiempo después. Mientras no se pague al proveedor por la mercadería entregada, se dice que la empresa tiene cuentas por pagar. Viene dado en unidades monetarias en un instante dado (magnitud tipo stock).

Demanda.

Cantidad solicitada de un producto a un precio relativo particular y en un período específico. Viene dado en número de unidades por unidad de tiempo.<sup>78</sup>

Demanda dependiente.

Está relacionada con la demanda de otro artículo, y el mercado no la determina independientemente. Es el caso de las partes que forman un producto ensamblado, la demanda de las primeras depende de la demanda del producto final.

Demanda independiente.

Está influenciada por las condiciones del mercado y es independiente de las operaciones de la empresa.<sup>79</sup>

---

<sup>77</sup> Schroeder, Roger, Administración de operaciones, McGraw-Hill, traducción de la 3ª edición en inglés, México, 1992, p. 458 – 462.

<sup>78</sup> Miller, Roger, Microeconomía, McGraw-Hill, 2ª edición en español, Bogotá, 1990, p. 15.

Duración promedio del inventario.

Ver en edad promedio del inventario (EPI).

Edad promedio del inventario (EPI).

También llamada duración promedio del inventario, que es igual al tiempo promedio que el inventario permanece en posesión de la empresa y que en términos prácticos es igual a  $360 / \text{rotación de inventarios}$ .

También es considerado el número de días promedio en que se vende el inventario.<sup>80</sup>

ERP.

Son las siglas de Enterprise Resources Planning que en español ha sido traducido como Planeación de Recursos Empresariales.

Evaluación de proyectos.

Es la parte fundamental del estudio de los proyectos, porque es la base para decidir, pero depende de los criterios adoptados para la evaluación. Se tienen tres criterios generales para evaluar un proyecto.

- Financiera.
- Económica.
- Social.<sup>81</sup>

Flujos.

Son las cantidades recibidas, utilizadas o gastadas a una tasa particular en un período determinado. Vienen dados en términos de número de unidades por unidad de tiempo.<sup>82</sup>

---

<sup>79</sup> Schroeder, Roger, Administración de operaciones, McGraw-Hill, traducción de la 3ª edición en inglés, México, 1992, p. 460, 461.

<sup>80</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 121 – 122.

<sup>81</sup> Baca Urbina, Gabriel, Evaluación de proyectos, McGraw-Hill, 4ª edición, México, 2001, p. 3, 4.

<sup>82</sup> Miller, Roger, Microeconomía, McGraw-Hill, 2ª edición en español, Bogotá, 1990, p. 14, 15.

Insolvencia técnica.

Ver Riesgo.

Inventario (stock).

Se define como una cantidad determinada de un producto en existencia en un instante dado.<sup>83</sup>

Lote Económico de Compra.

También llamada Cantidad Económica de pedido. Es una cantidad que vuelve a la función de costos totales por pedir y mantener inventarios mínimo.

Margen bruto.

Es la diferencia entre los ingresos por ventas y los costos de ventas.<sup>84</sup>

Pasivo circulante.

Es el pasivo de corto plazo, el que se convierte en efectivo en máximo 1 año.<sup>85</sup>

Período promedio de cobro (PPC).

También llamado período medio de cobro, es igual a las cuentas por cobrar promedio dividido para las ventas diarias a crédito promedio.<sup>86</sup>

Período promedio de pago (PPP).

También llamado período medio de pago, es igual a las cuentas por pagar promedio dividido para las compras diarias a crédito promedio.

Las compras promedio es un dato que no está publicado en la información financiera, se lo obtiene como un porcentaje del costo de los productos vendidos.<sup>87</sup>

---

<sup>83</sup> Miller, Roger, Microeconomía, McGraw-Hill, 2ª edición en español, Bogotá, 1990, p. 14.

<sup>84</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 40.

<sup>85</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 87.

<sup>86</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 122.

Proyecto.

“En forma general es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre otras muchas, una necesidad humana”.<sup>88</sup>

Punto de equilibrio.

Es el volumen de ventas necesario para no perder, ni ganar, es decir, utilidad antes de intereses e impuestos igual a 0.<sup>89</sup>

PYMES

Siglas de Pequeña y Mediana Empresa. Son organizaciones que emplean entre 10 y 200 personas, tienen activos entre USD 60.000 y USD 1'800.000.<sup>90</sup>

PYMIS

Siglas de Pequeña y Mediana Industria. Son un subconjunto de las PYMES, solo que estas organizaciones se dedican a fabricar y comercializar sus productos.<sup>91</sup>

Razón ácida.

Es una razón que mide la liquidez de las empresas, también llamada prueba ácida, y es igual al activo circulante, excluido el inventario, dividido para el pasivo circulante.<sup>92</sup>

Razón circulante.

Es una razón que mide la liquidez, mide la capacidad de una empresa para cumplir con sus obligaciones de corto plazo, y es igual al activo corriente dividido para el pasivo corriente.

<sup>87</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 123.

<sup>88</sup> Baca Urbina, Gabriel, Evaluación de proyectos, McGraw-Hill, 4ª edición, México, 2001, p. 2.

<sup>89</sup> Hargadon, Bernard, Contabilidad de costos, Grupo Editorial Norma, 2ª edición, Bogotá, 1985, p. 295 – 301.

<sup>90</sup> Ley Mipyme de Colombia, julio del 2000, citada por el Banco del Pichincha en la presentación sobre las PYMES, 2003.

<sup>91</sup> INSOTEC, La gestión en la pequeña y mediana industria de los países miembros del grupo andino, módulo Ecuador, Quito, 2001, p. 3 – 7.

<sup>92</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 120.

Se considera aceptable un valor de 2.00, pero este valor depende de la industria donde opera la empresa.

Una razón circulante igual a 1, implicará que el capital de trabajo neto es igual a 0, y si la razón circulante es menor que cero el capital de trabajo neto es negativo.

Mientras más previsibles sean las entradas de dinero de una empresa, menor podrá ser su razón circulante.<sup>93</sup>

Rentabilidad.

“Es la relación entre los ingresos y los costos (utilidad) generada por el uso de los activos de la empresa (circulantes y fijos) en las actividades productivas”.<sup>94</sup>

Riesgo.

“Es la probabilidad de que una empresa sea incapaz de pagar sus cuentas conforme estas se vencen”, también llamada insolvencia técnica.

Una empresa se describe como técnicamente insolvente cuando es incapaz de pagar sus cuentas conforme estas se vencen.<sup>95</sup>

Rotación de inventarios.

Es una razón de actividad, mide la liquidez del inventario y es igual al costo de ventas dividido para el inventario promedio.<sup>96</sup>

Sistemas de información (SI).

---

<sup>93</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 119 – 120.

<sup>94</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 493.

<sup>95</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 493.

<sup>96</sup> Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 121.

Son herramientas cuyo objetivo es proveer información a los usuarios. Dicha información en la actualidad marca la diferencia entre una empresa y su competencia y en la actualidad son computacionales.<sup>97</sup>

Tasa de Crecimiento de la Inversión (TCI).

Es la tasa de interés que se gana sobre la inversión inicial, asumiendo que los flujos periódicos son reinvertidos en el proyecto a la tasa de descuento (costo del capital).

$$I_0 * (1 + TCI)^n = VAI * (1 + i)^n \quad \text{donde:}$$

$I_0$ = Inversión inicial en el período 0 (período de análisis)

TCI= Tasa de crecimiento de la inversión (tasa del período)

$n$ = Número de períodos

VAI= Valor actual de los flujos periódicos que se obtendrán en el proyecto

$i$ = Tasa de descuento del período (costo de capital)<sup>98</sup>

Tasa de descuento.

Ver costo del capital.

Tasa Interna de Retorno (TIR).

Es la tasa de interés efectiva que los flujos del proyecto pagan sobre la inversión realizada, asumiendo que los primeros permanecen invertidos. Matemáticamente es la tasa de interés a la cual el VAN es igual a 0.<sup>99</sup>

Observaciones sobre la TIR.

- Supone que los flujos periódicos que se obtienen del proyecto permanecen reinvertidos a la misma tasa TIR, lo cual no siempre es cierto.
- No es la tasa de rendimiento de la inversión, porque dicho rendimiento no solo depende de los flujos generados, sino de la tasa a la cual estos son reinvertidos.

<sup>97</sup> Laudon, K. C., Laudon, J. P., Administración de los sistemas de información, Prentice Hall, 3ª edición, México, 1996, p. 66.

<sup>98</sup> Cagigal, José Luis, Gerencia Financiera Fundamentos, Centro de Reproducción Digital, Xerox – PUCE, 1ª edición, Quito, 2000, p. 62, 63.

<sup>99</sup> Cagigal, José Luis, Gerencia Financiera Fundamentos, Centro de Reproducción Digital, Xerox – PUCE, 1ª edición, Quito, 2000, p. 62, 63.

- Tiene la desventaja metodológica de no aceptar tasas de interés diferentes en cada uno de los períodos, para prueba, igualar a 0 la fórmula del VAN y despejar la tasa  $i$ .

Tecnología de la información (TI).

No se tiene una definición precisa de este término, pero se entiende como los recursos económicos, materiales, de personal e intelectuales tales como los conocimientos, patentes, diseños, etc. que utilizados estratégicamente pueden ayudar a:

- Reducir los costos.
- Aumentar los beneficios.
- Reducir el activo y el pasivo total.
- Incrementar la productividad y la rentabilidad.<sup>100</sup>

Tratado de Libre Comercio (TLC).

“El TLC, desde el punto de vista económico, es un marco de acción global dentro del cual los países involucrados se comprometen a cumplir con las nuevas reglas comerciales y legales surgidas del acuerdo. Es decir, el TLC es una nueva cancha de juego con reglas -y sanciones- aceptadas por las partes.”<sup>101</sup>

Valor Actual

Es el valor del dinero futuro el día de hoy. Para evaluar esto se aplica una tasa de interés para el período de análisis, llamada costo del capital. También llamado Valor Presente.

Valor Futuro.

Es el valor del dinero de hoy en un instante diferente en el futuro. Para evaluar esto se aplica una tasa de interés para el período de análisis, llamada costo del capital.

---

<sup>100</sup> <http://www.uoc.edu/symposia/euroecom/esp/art/homs0203/homs0203.html>, Homs, Charles, La tecnología de la información: herramienta esencial para gestionar la productividad, marzo 2003.

<sup>101</sup> “El ABC del TLC” [www.elcomercio.com](http://www.elcomercio.com), Especial, Quito, 2005-04-11

Valor Actual Neto (VAN).

También llamado Valor Presente Neto. Es un método que calcula un saldo entre la inversión y los flujos de dinero que se obtienen en el tiempo convertidos a valor actual a una tasa de interés que es igual al costo del capital (tasa de descuento).

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j} + I_0 \quad j= 1..n; \text{ donde:}$$

VAN= Valor Actual Neto

F<sub>j</sub>= Flujo de dinero del período j, el mínimo período j es 1

I<sub>0</sub>= Inversión del período 0 (con signo negativo)

i= Tasa de descuento o costo del capital a la que se reinvierten los flujos

n= Es el número del último período

Características del método

- Los flujos obtenidos son reinvertidos en el proyecto a la tasa de descuento i.
- La tasa i, es la tasa mínima de rentabilidad exigida por los inversionistas.
- Este método aplica también si la tasa de interés de los períodos es diferente.
- Este método es útil para comparar varios proyectos de inversión.<sup>102</sup>

---

<sup>102</sup> [http://www.udabol.edu.bo/biblioteca/biblioteca/BIBLIOTECA%ing%20comercial/economia/apuntes varios/administración financiera/administración financiera.htm](http://www.udabol.edu.bo/biblioteca/biblioteca/BIBLIOTECA%ing%20comercial/economia/apuntes%20varios/administraci%20n%20financiera/administraci%20n%20financiera.htm)

## 8.2 CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN FINANCIERA EN HOJAS DE CÁLCULO

Se asume.

- Si una operación da por resultado indeterminado, se programó que sea 0 ó mensaje informativo según sea el caso. Por ejemplo, divisiones por 0, etc.
- Las entradas de dinero tienen signo positivo.
- Las salidas de dinero, incluidas las inversiones, tienen signo negativo.

Se exige.

- Considerar la misma periodicidad para la tasa de interés y el número de períodos.

Cálculo del valor actual neto (VAN).

Se utiliza la función VNA para calcular el valor actual neto. Esta función calcula el valor actual de una serie de flujos futuros y periódicos a una tasa de descuento dada, y aplica dicha tasa de descuento a todos los flujos.

Conceptualmente, la inversión inicial que se realiza en el período 0, no debe ser afectada por la tasa de descuento, por esta razón, para obtener el valor actual neto se debe sumar el valor de la inversión. Es decir, el VAN se calcula de la siguiente manera:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j} + I_0 \quad j:= 1.. n, \text{ y donde}$$

F<sub>j</sub>= Flujo de dinero del período j, el mínimo período j es 1

I<sub>0</sub>= Inversión inicial en el período 0 (conceptualmente con signo negativo)

i= Tasa de descuento.

j= Número del período, entre 1 y n.

n= Número del último período.<sup>103</sup>

---

<sup>103</sup> San Millán, Antonio, Finanzas con Excel, McGraw-Hill, 1ª edición en español, Madrid, 2001, p. 57 – 60.

Las hojas de cálculo obtienen el valor actual de la serie de flujos periódicos a la tasa de descuento dada, tratando a cada flujo con su respectivo signo, por esta razón es importante adoptar la convención inicial: entradas de dinero con signo positivo y salidas de dinero con signo negativo.

Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR).

Se calcula realizando interacciones, para esto solicita los flujos y un valor para el campo estimar. Si este último es omitido, se asume 10%. Si el resultado de la función es #¡NUM!, se debe modificar el parámetro estimar.<sup>104</sup>

---

<sup>104</sup> San Millán, Antonio, Finanzas con Excel, McGraw-Hill, 1ª edición en español, Madrid, 2001, p. 60 – 69.

## 8.3 ESTADOS FINANCIEROS

### 8.3.1 ESTADO DE SITUACIÓN

	Nov. 2003	Dic. 2003	Ene. 2004	Feb. 2004
<b>ACTIVO</b>				
<b>Activo Corriente</b>				
<b>Activo Disponible</b>				
Caja	1,120.00	1,120.00	1,120.00	1,175.94
Bancos	-468.38	3,613.41	-14,041.83	-14,789.58
Inversiones				
Total de Activo Disponible	651.62	4,733.41	-12,921.83	-13,613.64
<b>Activo Exigible</b>				
Cuentas por cobrar clientes	132,070.62	133,538.55	143,501.98	165,275.02
Anticipo empleados	3,476.38	3,454.69	3,327.50	3,297.83
Préstamos empleados	9,418.19	9,457.65	9,221.48	8,739.31
Impuestos anticipados	10,700.69	11,277.92	11,648.21	24,885.69
Otras CxC	10,088.99	9,901.97	9,562.56	9,027.31
Documentos por cobrar	2,930.64	2,860.16	2,496.10	2,496.10
Total de Activo Exigible	168,685.51	170,490.94	179,757.83	213,721.26
<b>Activo Realizable</b>				
Inventarios	121,850.30	124,787.77	121,267.33	126,126.21
Total de Activo Realizable	121,850.30	124,787.77	121,267.33	126,126.21
Total de Activo Corriente	291,187.43	300,012.12	288,103.33	326,233.83
<b>Activo Fijo</b>				
<b>Activo Fijo Depreciable</b>				
Equipo de computación	5,059.06	4,654.53	4,313.20	4,135.20
Muebles y enseres	8,134.44	7,966.20	7,362.57	7,192.36
Equipo de oficina				
Central telefónica	869.74	860.77	851.80	842.83
Planta eléctrica	810.50	798.32	786.14	773.96
Vehículos	58,376.67	57,027.65	54,049.84	52,700.82
Total de Activo Depreciables	73,250.41	71,307.47	67,363.55	65,645.17
<b>Activo Fijo No Depreciable</b>				
Terrenos	28,253.92	28,253.92	28,253.92	28,253.92
Total de Activo Fijo No Depreciables	28,253.92	28,253.92	28,253.92	28,253.92
Total de Activo Fijo	101,504.33	99,561.39	95,617.47	93,899.09
<b>Otros Activos</b>				
Seguros prepagados	3,242.71	2,653.80	2,064.89	2,210.30
Gastos de imprenta				
Gastos de constitución				
Otros gastos prepagados	1,726.85	3,762.63	4,599.13	4,530.65
Garantías entregadas				
Total de Otros Activos	4,969.56	6,416.43	6,664.02	6,740.95
Total Activo	397,661.32	405,989.94	390,384.82	426,873.87
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>				
<b>PASIVO</b>				
<b>Pasivo a corto plazo</b>				
Cuentas por pagar	211,638.18	223,487.71	206,875.35	243,339.39
Documentos por pagar	58,423.50	63,720.35	69,131.25	69,405.90
Total Pasivo a corto plazo	270,061.68	287,208.06	276,006.60	312,745.29
<b>Pasivo a largo plazo</b>				

	<b>Nov. 2003</b>	<b>Dic. 2003</b>	<b>Ene. 2004</b>	<b>Feb. 2004</b>
Cuentas por pagar				
Documentos por pagar (largo plazo)	45,172.36	36,185.73	27,199.10	23,720.48
Total Pasivo a largo plazo	45,172.36	36,185.73	27,199.10	23,720.48
Total Pasivo	315,234.04	323,393.79	303,205.70	336,465.77
<b>PATRIMONIO</b>				
Capital	7,526.72	7,526.72	7,526.72	7,526.72
Resultados acumulados	6,918.40	6,918.40	34,192.76	34,192.76
Reservas	43,673.60	43,673.60	43,673.60	43,673.60
Resultado del ejercicio	24,308.56	24,477.45	1,936.04	9.97
Total Patrimonio	82,427.28	82,596.17	87,329.12	85,403.05

Fuente: Estados financieros de la empresa.

Elaboración: El autor.

## 8.3.2 ESTADO DE RESULTADOS

	Nov. 2003	Dic. 2003	Ene. 2004	Feb. 2004
<b>INGRESOS</b>				
<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>				
<b>VENTAS FERRETERIA</b>				
Ventas Ferretería	120,105.08	126,001.64	132,657.31	111,461.35
Devolución en Ventas	-7,811.68	-8,022.18	-6,332.92	
Descuento en Ventas	-965.27	-732.81	-825.58	
<b>TOTAL VENTAS FERRETERIA</b>	<b>111,328.13</b>	<b>117,246.65</b>	<b>125,498.81</b>	<b>111,461.35</b>
<b>VENTAS PRODUCCION</b>				
Ventas Producción	2,106.44	2,129.70	1,206.59	1,813.43
Devolución en Ventas				
Descuento en Ventas		-6.98		
<b>TOTAL VENTAS PRODUCCION</b>	<b>2,106.44</b>	<b>2,122.72</b>	<b>1,206.59</b>	<b>1,813.43</b>
<b>TOTAL INGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>113,434.57</b>	<b>119,369.37</b>	<b>126,705.40</b>	<b>113,274.78</b>
<b>INGRESOS NO OPERACIONALES</b>				
Intereses en Cta. Cte.	8.95	10.15	1.71	
Intereses Clientes		14.50		
Transporte			898.63	
Varios	6.83	4.74	6.61	
<b>TOTAL INGRESOS NO OPERACIONALES</b>	<b>15.78</b>	<b>29.39</b>	<b>906.95</b>	<b>303.97</b>
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>113,450.35</b>	<b>119,398.76</b>	<b>127,612.35</b>	<b>113,578.75</b>
<b>COSTOS Y GASTOS</b>				
<b>COSTOS</b>				
<b>COSTO DE VENTA</b>				
Costo de Ventas Ferretería	89,525.00	85,879.29	100,430.52	
Costo de Ventas Produccion	1,292.86	1,301.33	807.59	
<b>TOTAL COSTO DE VENTA</b>	<b>90,817.86</b>	<b>87,180.62</b>	<b>101,238.11</b>	<b>93,102.28</b>
<b>OTROS COSTOS DE VENTA</b>				
Transporte en Compras	552.27	864.09	472.62	
Descuento en Compras				
Costo de Ventas N/C CXP.	-1,550.17	-871.97	-874.63	
<b>TOTAL OTROS COSTOS DE VENTA</b>	<b>-997.90</b>	<b>-7.88</b>	<b>-402.01</b>	<b>644.65</b>
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>89,819.96</b>	<b>87,172.74</b>	<b>100,836.10</b>	<b>93,746.93</b>
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>23,630.39</b>	<b>32,226.02</b>	<b>26,776.25</b>	<b>19,831.82</b>
<b>GASTOS</b>				
<b>GASTOS OPERACIONALES</b>				
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>				
<b>GASTOS DE PERSONAL</b>				
Salario Unificado	1,096.92	1,096.92	1,120.92	
Horas Extras	68.31	49.16	198.51	
Comp.Salariales Proceso Incorp	48.00	48.00	24.00	
Decimo Tercer Sueldo	-1,055.35	55.14	68.95	
Decimo Cuarto Sueldo	30.48	30.48	30.48	
Vacaciones	106.88	27.59	34.48	
Aportes Patronales	145.65	139.24		
Bonificación x Responsabilidad				
Pasajes Trámite Administrac.	1,000.00	1,000.00	1,000.00	
Viaticos Administracón	1,200.00	1,200.00	1,400.00	
Residencia Administracón	2,700.00	2,700.00	2,700.00	
Otros gastos de personal				
<b>TOTAL GASTOS DE PERSONAL</b>	<b>5,340.89</b>	<b>6,346.53</b>	<b>6,577.34</b>	<b>6,313.04</b>
<b>GASTOS GRALES ADMINISTRATIVOS</b>				
Útiles de Oficina	10.69	41.78	109.04	

Agua	31.58	23.71	-6.93	
Luz	372.11	349.79	332.83	
Telefono y Celular	385.43	598.05	724.83	
Atención Proveedores	15.80	3.20		
Refrigerios	218.62	100.36	200.30	
Mantenimiento Edificio	61.99	271.03		
Mantenimiento Equipos Oficina		421.00	195.60	
Mantenimiento Muebles y Enser.				
Depreciaciones Mueb.Enseres	168.24	168.24	170.21	
Depreciaciones Equipo Oficina				
Depreciaciones Equipo Cómputo	404.53	404.53	406.33	
Depreciacion Central Telefonica	8.97	8.97	8.97	
Depreciacion Vehículos	1,349.02	1,349.02	1,349.02	
Depreciación Planta Luz	12.18	12.18	12.18	
Pérdida de Activos Fijos		753.93		
Contribuciones y Donaciones	186.82	107.22		
Gastos Bancarios	127.16	107.57	61.52	
Honorarios Profesionales		400.00	760.87	
Servicios Ocasionales	236.17	325.34	765.82	
Seguros	588.91	588.91	806.30	
Tramites Legales y otros			110.50	
Impuestos Municipales, Matricula				
Incobrables		1,351.85		
Fotocopias			15.45	
Artículos de limpieza			13.31	
Otros gastos generales	83.72	63.30	42.80	
<b>TOTAL GASTOS GRALES ADMINIST.</b>	<b>4,261.94</b>	<b>7,449.98</b>	<b>6,078.95</b>	<b>5,906.09</b>
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>9,602.83</b>	<b>13,796.51</b>	<b>12,656.29</b>	<b>12,219.13</b>
<b>GASTOS DE VENTAS</b>				
<b>PERSONAL DE VENTAS</b>				
Salario Unificado	2,900.82	2,817.64	2,810.51	
Horas Extras	591.12	570.45	1,406.70	
Coponentes Salari.Proces.Inco	320.00	312.00	147.73	
Decimo Tercer Sueldo	-137.74	273.62	351.44	
Decimo Cuarto Sueldo	203.20	193.04	187.62	
Vacaciones	-340.84	136.81	175.72	
Fondos de Reserva	213.28	195.93	251.33	
Aportes Patronales	420.13	398.94	672.70	
Bonificacion Responsabilidad	1,161.99	1,142.69	1,535.40	
Bonifi.x Deshacio		371.21	336.34	
Bonific.x Despido Intempestivo				
Otros Gastos de Personal	44.55	576.50	574.09	
<b>TOTAL PERSONAL DE VENTAS</b>	<b>5,376.51</b>	<b>6,988.83</b>	<b>8,449.58</b>	<b>5,569.79</b>
<b>GASTOS GENERALES VENTAS</b>				
Arriendo	1,134.79	1,134.79	917.40	
Imprenta	171.50			
Combustibles	597.02	450.04	413.90	
Mantenimiento Vehículos	118.00	79.72	405.10	
Viáticos y Peajes	257.75	328.60	148.45	
Publicidad y Propaganda	120.00	120.00	125.62	
Comisiones en Venta	1,065.01	38.00		
Mercadería de Baja		1,837.61		
Otros gastos generales ventas	19.81	1,573.81	130.38	
<b>TOTAL GASTOS GENERALES VENTAS</b>	<b>3,483.88</b>	<b>5,562.57</b>	<b>2,140.85</b>	<b>2,481.34</b>

TOTAL GASTOS VENTAS	8,860.39	12,551.40	10,590.43	8,051.13
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	18,463.22	26,347.91	23,246.72	20,270.26
<b>GASTOS NO OPERACIONALES</b>				
<b>INTERESES</b>				
Bancos	11.13	306.16	10.65	
Proveedores	6.21	5.98		
Financieras		1,085.86	542.93	
Otros	945.35	1,429.74	935.90	
TOTAL INTERESES	962.69	2,827.74	1,489.48	945.79
<b>COMISIONES Y DESCUENTOS CLIENTES</b>				
<b>COMISIONES</b>				
Comisión Dineros y Visa	202.02	61.10	98.71	
Consejo Provincial 2.5% timbr	16.22	1.64	1.41	
Chauchera 5% comisión		21.83	3.89	
Descuentos Clientes Pronto Pago	8.52			
TOTAL COMISIONES	226.76	84.57	104.01	505.81
<b>DESCUENTOS CLIENTES</b>				
Descuento por Pronto Pago				
TOTAL DESCUENTOS CLIENTES	0.00	0.00	0.00	36.03
TOTAL COMISIONES Y DCTOS CLIENTES	226.76	84.57	104.01	541.84
TOTAL GASTOS NO OPERACIONALES	1,189.45	2,912.31	1,593.49	1,487.63
TOTAL GASTOS	19,652.67	29,260.22	24,840.21	21,757.89
RESULTADO DEL EJERCICIO	3,977.72	2,965.80	1,936.04	-1,926.07
15% trabajadores	596.66	444.87	290.41	0.00
Utilidad antes de impuestos	3,381.06	2,520.93	1,645.63	0.00
25% Impuesto a la renta	845.27	630.23	411.41	0.00
Utilidad Neta	2,535.80	1,890.70	1,234.23	0.00

Fuente: Estados financieros de la empresa.  
Elaboración: El autor.

## 8.4 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

### 8.4.1 ESTADO DE SITUACIÓN

	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	TCM
<b>ACTIVO</b>					
<b>Activo Corriente</b>					
<b>Activo Disponible</b>					
Caja	0.28%	0.28%	0.29%	0.28%	1.64%
Bancos	-0.12%	0.89%	-3.60%	-3.46%	216.07%
Inversiones	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total de Activo Disponible	0.16%	1.17%	-3.31%	-3.19%	-375.42%
<b>Activo Exigible</b>					
Cuentas por cobrar clientes	33.21%	32.89%	36.76%	38.72%	7.76%
Anticipo empleados	0.87%	0.85%	0.85%	0.77%	-1.74%
Préstamos empleados	2.37%	2.33%	2.36%	2.05%	-2.46%
Impuestos anticipados	2.69%	2.78%	2.98%	5.83%	32.49%
Otras CxC	2.54%	2.44%	2.45%	2.11%	-3.64%
Documentos por cobrar	0.74%	0.70%	0.64%	0.58%	-5.21%
Total de Activo Exigible	42.42%	41.99%	46.05%	50.07%	8.21%
<b>Activo Realizable</b>					
Inventarios	30.64%	30.74%	31.06%	29.55%	1.16%
Total de Activo Realizable	30.64%	30.74%	31.06%	29.55%	1.16%
Total de Activo Corriente	73.22%	73.90%	73.80%	76.42%	3.86%
<b>Activo Fijo</b>					
<b>Activo Fijo Depreciable</b>					
Equipo de computación	1.27%	1.15%	1.10%	0.97%	-6.50%
Muebles y enseres	2.05%	1.96%	1.89%	1.68%	-4.02%
Equipo de oficina	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Central telefónica	0.22%	0.21%	0.22%	0.20%	-1.04%
Planta eléctrica	0.20%	0.20%	0.20%	0.18%	-1.53%
Vehículos	14.68%	14.05%	13.85%	12.35%	-3.35%
Total de Activo Depreciables	18.42%	17.56%	17.26%	15.38%	-3.59%
<b>Activo Fijo No Depreciable</b>					
Terrenos	7.11%	6.96%	7.24%	6.62%	0.00%
Total de Activo Fijo No Depreciables	7.11%	6.96%	7.24%	6.62%	0.00%
Total de Activo Fijo	25.53%	24.52%	24.49%	22.00%	-2.56%
<b>Otros Activos</b>					
Seguros prepagados	0.82%	0.65%	0.53%	0.52%	-11.99%
Gastos de imprenta	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Gastos de constitución	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Otros gastos prepagados	0.43%	0.93%	1.18%	1.06%	37.92%
Garantías entregadas	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total de Otros Activos	1.25%	1.58%	1.71%	1.58%	10.70%
Total Activo	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	2.39%
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>					
<b>PASIVO</b>					
<b>Pasivo a corto plazo</b>					
Cuentas por pagar	53.22%	55.05%	52.99%	57.00%	4.76%
Documentos por pagar	14.69%	15.70%	17.71%	16.26%	5.91%
Total Pasivo a corto plazo	67.91%	70.74%	70.70%	73.26%	5.01%
<b>Pasivo a largo plazo</b>					

	<b>Nov-03</b>	<b>Dic-03</b>	<b>Ene-04</b>	<b>Feb-04</b>	<b>TCM</b>
Cuentas por pagar	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Documentos por pagar (largo plazo)	11.36%	8.91%	6.97%	5.56%	-19.32%
Total Pasivo a largo plazo	11.36%	8.91%	6.97%	5.56%	-19.32%
Total Pasivo	79.27%	79.66%	77.67%	78.82%	2.20%
<b>PATRIMONIO</b>					
Capital	1.89%	1.85%	1.93%	1.76%	0.00%
Resultados acumulados	1.74%	1.70%	8.76%	8.01%	70.34%
Reservas	10.98%	10.76%	11.19%	10.23%	0.00%
Resultado del ejercicio	6.11%	6.03%	0.50%	0.00%	-92.57%
Total Patrimonio	20.73%	20.34%	22.37%	20.01%	1.19%

Fuente: Estados financieros de la empresa.

Elaboración: El autor.

## 8.4.2 ESTADO DE RESULTADOS

	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	TCM
<b>INGRESOS</b>					
<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>					
<b>VENTAS FERRETERIA</b>					
Ventas Ferreteria	105.87%	105.53%	103.95%	98.14%	5.10%
Devolución en Ventas	-6.89%	-6.72%	-4.96%	0.00%	-9.96%
Descuento en Ventas	-0.85%	-0.61%	-0.65%	0.00%	-7.52%
<b>TOTAL VENTAS FERRETERIA</b>	<b>98.13%</b>	<b>98.20%</b>	<b>98.34%</b>	<b>98.14%</b>	<b>6.17%</b>
<b>VENTAS PRODUCCION</b>					
Ventas Producción	1.86%	1.78%	0.95%	1.60%	-24.32%
Devolución en Ventas	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Descuento en Ventas	0.00%	-0.01%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>TOTAL VENTAS PRODUCCION</b>	<b>1.86%</b>	<b>1.78%</b>	<b>0.95%</b>	<b>1.60%</b>	<b>-24.32%</b>
<b>TOTAL INGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>99.99%</b>	<b>99.98%</b>	<b>99.29%</b>	<b>99.73%</b>	<b>5.69%</b>
<b>INGRESOS NO OPERACIONALES</b>					
Intereses en Cta. Cte.	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%	-56.29%
Intereses Clientes	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%
Transporte	0.00%	0.00%	0.70%	0.00%	0.00%
Varios	0.01%	0.00%	0.01%	0.00%	-1.62%
<b>TOTAL INGRESOS NO OPERACIONALES</b>	<b>0.01%</b>	<b>0.02%</b>	<b>0.71%</b>	<b>0.27%</b>	<b>658.12%</b>
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>6.06%</b>
<b>COSTOS Y GASTOS</b>					
<b>COSTOS</b>					
<b>COSTO DE VENTA</b>					
Costo de Ventas Ferreteria	78.91%	71.93%	78.70%	0.00%	5.92%
Costo de Ventas Producción	1.14%	1.09%	0.63%	0.00%	-20.96%
<b>TOTAL COSTO DE VENTA</b>	<b>80.05%</b>	<b>73.02%</b>	<b>79.33%</b>	<b>81.97%</b>	<b>5.58%</b>
<b>OTROS COSTOS DE VENTA</b>					
Transporte en Compras	0.49%	0.72%	0.37%	0.00%	-7.49%
Descuento en Compras	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Costo de Ventas N/C CXP.	-1.37%	-0.73%	-0.69%	0.00%	-24.89%
<b>TOTAL OTROS COSTOS DE VENTA</b>	<b>-0.88%</b>	<b>-0.01%</b>	<b>-0.32%</b>	<b>0.57%</b>	<b>-36.53%</b>
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>79.17%</b>	<b>73.01%</b>	<b>79.02%</b>	<b>82.54%</b>	<b>5.96%</b>
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>20.83%</b>	<b>26.99%</b>	<b>20.98%</b>	<b>17.46%</b>	<b>6.45%</b>
<b>GASTOS</b>					
<b>GASTOS OPERACIONALES</b>					
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
<b>GASTOS DE PERSONAL</b>					
Salario Unificado	0.97%	0.92%	0.88%	0.00%	1.09%
Horas Extras	0.06%	0.04%	0.16%	0.00%	70.47%
Comp.Salariales Proceso Incorp	0.04%	0.04%	0.02%	0.00%	-29.29%
Decimo Tercer Sueldo	-0.93%	0.05%	0.05%	0.00%	#¡NUM!
Decimo Cuarto Sueldo	0.03%	0.03%	0.02%	0.00%	0.00%
Vacaciones	0.09%	0.02%	0.03%	0.00%	-43.20%
Aportes Patronales	0.13%	0.12%	0.00%	0.00%	-100.00%
Bonificación x Responsabilidad	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Pasajes Trámite Administrac.	0.88%	0.84%	0.78%	0.00%	0.00%
Viaticos Adminitración	1.06%	1.01%	1.10%	0.00%	8.01%
Residencia Administración	2.38%	2.26%	2.12%	0.00%	0.00%
Otros gastos de personal	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	TCM
<b>TOTAL GASTOS DE PERSONAL</b>	4.71%	5.32%	5.15%	5.56%	10.97%
<b>GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS</b>					
Utiles de Oficina	0.01%	0.03%	0.09%	0.00%	219.38%
Agua	0.03%	0.02%	-0.01%	0.00%	#¡NUM!
Luz	0.33%	0.29%	0.26%	0.00%	-5.43%
Telefono y Celular	0.34%	0.50%	0.57%	0.00%	37.13%
Atención Proveedores	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	-100.00%
Refrigerios	0.19%	0.08%	0.16%	0.00%	-4.28%
Mantenimiento Edificio	0.05%	0.23%	0.00%	0.00%	-100.00%
Mantenimiento Equipos Oficina	0.00%	0.35%	0.15%	0.00%	0.00%
Mantenimiento Muebles y Enser.	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Depreciaciones Mueb.Enseres	0.15%	0.14%	0.13%	0.00%	0.58%
Depreciaciones Equipo Oficina	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Depreciaciones Equipo Cómputo	0.36%	0.34%	0.32%	0.00%	0.22%
Depreciacion Central Telefonica	0.01%	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%
Depreciacion Vehículos	1.19%	1.13%	1.06%	0.00%	0.00%
Depreciación Planta Luz	0.01%	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%
Pérdida de Activos Fijos	0.00%	0.63%	0.00%	0.00%	0.00%
Contribuciones y Donaciones	0.16%	0.09%	0.00%	0.00%	-100.00%
Gastos Bancarios	0.11%	0.09%	0.05%	0.00%	-30.44%
Honorarios Profesionales	0.00%	0.34%	0.60%	0.00%	0.00%
Servicios Ocasionales	0.21%	0.27%	0.60%	0.00%	80.07%
Seguros	0.52%	0.49%	0.63%	0.00%	17.01%
Tramites Legales y otros	0.00%	0.00%	0.09%	0.00%	0.00%
Impuestos Municipales, Matricula	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Incobrables	0.00%	1.13%	0.00%	0.00%	0.00%
Fotocopias	0.00%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%
Artículos de limpieza	0.00%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%
Otros gastos generales	0.07%	0.05%	0.03%	0.00%	-28.50%
<b>TOTAL GASTOS GENERALES ADMINISTRATIVOS</b>	3.76%	6.24%	4.76%	5.20%	19.43%
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	8.46%	11.55%	9.92%	10.76%	14.80%
<b>GASTOS DE VENTAS</b>					
<b>PERSONAL DE VENTAS</b>					
Salario Unificado	2.56%	2.36%	2.20%	0.00%	-1.57%
Horas Extras	0.52%	0.48%	1.10%	0.00%	54.26%
Coponentes Salari.Proces.Inco	0.28%	0.26%	0.12%	0.00%	-32.05%
Decimo Tercer Sueldo	-0.12%	0.23%	0.28%	0.00%	#¡NUM!
Decimo Cuarto Sueldo	0.18%	0.16%	0.15%	0.00%	-3.91%
Vacaciones	-0.30%	0.11%	0.14%	0.00%	#¡NUM!
Fondos de Reserva	0.19%	0.16%	0.20%	0.00%	8.55%
Aportes Patronales	0.37%	0.33%	0.53%	0.00%	26.54%
Bonificacion Responsabilidad	1.02%	0.96%	1.20%	0.00%	14.95%
Bonific.x Deshacio	0.00%	0.31%	0.26%	0.00%	0.00%
Bonific.x Despido Imtempestivo	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Otros Gastos de Personal	0.04%	0.48%	0.45%	0.00%	258.98%
<b>TOTAL PERSONAL DE VENTAS</b>	4.74%	5.85%	6.62%	4.90%	25.36%
<b>GASTOS GENERALES VENTAS</b>					
Arriendo	1.00%	0.95%	0.72%	0.00%	-10.09%
Imprenta	0.15%	0.00%	0.00%	0.00%	-100.00%

	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	TCM
Combustibles	0.53%	0.38%	0.32%	0.00%	-16.74%
Mantenimiento Vehiculos	0.10%	0.07%	0.32%	0.00%	85.28%
Viáticos y Peajes	0.23%	0.28%	0.12%	0.00%	-24.11%
Publicidad y Propaganda	0.11%	0.10%	0.10%	0.00%	2.31%
Comisiones en Venta	0.94%	0.03%	0.00%	0.00%	-100.00%
Mercadería de Baja	0.00%	1.54%	0.00%	0.00%	0.00%
Otros gastos generales ventas	0.02%	1.32%	0.10%	0.00%	156.54%
<b>TOTAL GASTOS GENERALES VENTAS</b>	<b>3.07%</b>	<b>4.66%</b>	<b>1.68%</b>	<b>2.18%</b>	<b>-21.61%</b>
<b>TOTAL GASTOS VENTAS</b>	<b>7.81%</b>	<b>10.51%</b>	<b>8.30%</b>	<b>7.09%</b>	<b>9.33%</b>
<b>TOTAL GASTOS OPERACIONALES</b>	<b>16.27%</b>	<b>22.07%</b>	<b>18.22%</b>	<b>17.85%</b>	<b>12.21%</b>
<b>GASTOS NO OPERACIONALES</b>					
<b>INTERESES</b>					
Bancos	0.01%	0.26%	0.01%	0.00%	-2.18%
Proveedores	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%	-100.00%
Financieras	0.00%	0.91%	0.43%	0.00%	0.00%
Otros	0.83%	1.20%	0.73%	0.00%	-0.50%
<b>TOTAL INTERESES</b>	<b>0.85%</b>	<b>2.37%</b>	<b>1.17%</b>	<b>0.83%</b>	<b>24.39%</b>
<b>COMISIONES Y DESCUENTOS CLIENTES</b>					
<b>COMISIONES</b>					
Comisión Diners y Visa	0.18%	0.05%	0.08%	0.00%	-30.10%
Consejo Provincial 2.5% timbr	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	-70.52%
Chauchera 5% comisión	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%
Descuentos Clientes Pronto Pago	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	-100.00%
<b>TOTAL COMISIONES</b>	<b>0.20%</b>	<b>0.07%</b>	<b>0.08%</b>	<b>0.45%</b>	<b>-32.27%</b>
<b>DESCUENTOS CLIENTES</b>					
Descuento por Pronto Pago	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>TOTAL DESCUENTOS CLIENTES</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.03%</b>	<b>0.00%</b>
<b>TOTAL COMISIONES Y DESCUENTOS CLIENTES</b>	<b>0.20%</b>	<b>0.07%</b>	<b>0.08%</b>	<b>0.48%</b>	<b>-32.27%</b>
<b>TOTAL GASTOS NO OPERACIONALES</b>	<b>1.05%</b>	<b>2.44%</b>	<b>1.25%</b>	<b>1.31%</b>	<b>15.74%</b>
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>17.32%</b>	<b>24.51%</b>	<b>19.47%</b>	<b>19.16%</b>	<b>12.43%</b>
<b>RESULTADO DEL EJERCICIO</b>	<b>3.51%</b>	<b>2.48%</b>	<b>1.52%</b>	<b>-1.70%</b>	<b>-30.23%</b>
15% trabajadores	0.53%	0.37%	0.23%	0.00%	-30.23%
Utilidad antes de impuestos	2.98%	2.11%	1.29%	0.00%	-30.23%
25% Impuesto a la renta	0.75%	0.53%	0.32%	0.00%	-30.23%
Utilidad Neta	2.24%	1.58%	0.97%	0.00%	-30.23%

Fuente: Estados financieros de la empresa.  
Elaboración: El autor.

## 8.5 PANTALLAS DEL MODELO

### 8.5.1 GRUPO 1: TUBOS

#### 8.5.1.1 Análisis de unidades

Código	Descripción	PU.	Demanda anual	Ventas diarias	Pedidos al año	t. entre pedido	LEC IDEAL	LEC convenido	Ventas en t. de entrega	Stock de seguridad	Stock inicial	Stock actual	En tránsito	Orden de ajuste
			Histórica		Ideal	Ideal		8 días	3	12		2005-02-26		2005-02-26
			Unid.	Unid.		días	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.			2005-03-01
040532	TUBO POSTE 50.8*1.5(2*1.5GIC)HG	14.85	1,117.00	3.06	5	67	206.44	24.48	9.18	36.72	61.21	10	10	50.39
040776	TUBO POSTE 2"HG FUJI	19.29	775.00	2.12	5	71	150.87	16.99	6.37	25.48	42.47	3	0	45.84
040300	TUBO PVC 110mmVENT.PLASTIGAMA	5.4	2,433.00	6.67	5	76	505.24	53.33	20.00	79.99	133.32	26	20	107.31
040903	TUBO POSTE 3/4"HG	7.64	1,628.00	4.46	5	78	347.46	35.68	13.38	53.52	89.21	4	12	86.59
040899	TUBO POSTE 1 3/4*1.5(HRC)HG FUJI	11.58	968.00	2.65	4	82	217.63	21.22	7.96	31.82	53.04	9	0	52.00
040844	TUBO POSTE 1.1/2"HG FUJI	15.37	721.00	1.98	4	83	163.03	15.80	5.93	23.70	39.51	4	0	41.43
040304	TUBO HG 1/2" ISOII	1.27	6,298.00	17.25	4	97	1,676.20	138.04	51.76	207.06	345.10	79	60	257.86
041495	TUBO ROSCABLE 1/2"A.F.PLASTIGAMA	4	1,844.00	5.05	4	101	511.07	40.42	15.16	60.62	101.04	12	12	92.20
040816	TUBO POSTE 1.1/4"HG FUJI	13.43	547.00	1.50	4	101	151.91	11.99	4.50	17.98	29.97	10	6	18.47
041355	TUBO PVC 110mmDESAGUE PLASTIGAMA	7.36	832.00	2.28	3	111	253.08	18.24	6.84	27.35	45.59	24	20	8.43
040892	TUBO POSTE 1"HG	9.63	541.00	1.48	3	120	178.41	11.86	4.45	17.79	29.64	6	4	24.09
040904	TUBO POSTE 1/2"HG(3/4*1.5 HRC)	4.66	1,022.00	2.80	3	126	352.50	22.40	8.40	33.60	56.00	0	12	52.40
040849	TUBO CUADRADO 1*1.5	5.69	825.00	2.26	3	127	286.61	18.08	6.78	27.12	45.21	2	5	44.99
040303	TUBO PVC 160mm MAKROTUBO	8.61	511.00	1.40	3	131	183.37	11.20	4.20	16.80	28.00	0	5	27.20
041356	TUBO PVC 160mmDESAGUE PLASTIGAMA	14.6	301.00	0.82	3	131	108.08	6.60	2.47	9.90	16.49	3	0	15.97
040297	TUBO PVC 110mm MAKROTUBO/ALIGERADA	3.51	1,044.00	2.86	3	144	410.51	22.88	8.58	34.32	57.21	21	10	34.79
040845	TUBO CUADRADO 1.1/2*1.2	8.16	341.00	0.93	2	165	153.87	7.47	2.80	11.21	18.68	6	4	11.49
040302	TUBO PVC 50mmVENT.PLASTIGAMA	1.85	1,398.00	3.83	2	171	654.33	30.64	11.49	45.96	76.60	12	20	56.09
040310	TUBO HG 2" ISOII	31.61	76.00	0.21	2	177	36.91	1.67	0.62	2.50	4.16	1	0	3.79
040861	TUBO CUADRADO 1.1/4*1.5	6.91	343.00	0.94	2	178	167.70	7.52	2.82	11.28	18.79	6	6	9.61
040824	TUBO CUADRADO 3/4*1.5	5.14	452.00	1.24	2	180	223.21	9.91	3.72	14.86	24.77	10	10	8.48
040301	TUBO PVC 75mmVENT.PLASTIGAMA	3.36	648.00	1.78	2	186	330.56	14.20	5.33	21.30	35.51	6	10	24.83
041915	TUBO ROSCABLE 1/2"HIDRO 3	5.13	364.00	1.00	2	201	200.50	7.98	2.99	11.97	19.95	10	10	2.94
041354	TUBO PVC 75mmDESAGUE PLASTIGAMA	5.63	319.00	0.87	2	205	179.17	6.99	2.62	10.49	17.48	15	10	-4.90
040847	TUBO CONDUIT 1/2"HG EMT	1.96	887.00	2.43	2	208	506.36	19.44	7.29	29.16	48.60	20	0	35.89
040306	TUBO HG 3/4" ISOII	11.37	143.00	0.39	2	215	84.41	3.13	1.18	4.70	7.84	5	2	2.01

Código	Descripción	PU.	Demanda anual	Ventas diarias	Pedidos al año	t. entre pedido	LEC IDEAL	LEC convenido	Ventas en t. de entrega	Stock de seguridad	Stock inicial	Stock actual	En tránsito	Orden de ajuste	
040885	TUBO CUADRADO 2*1.5	10.61	140.00	0.38	2	225	86.46	3.07	1.15	4.60	7.67		1	0	7.82
041353	TUBO PVC 50mmDESAGUE PLASTIGAMA	2.9	479.00	1.31	2	233	305.91	10.50	3.94	15.75	26.25		14	10	6.18
040671	TUBO ANGULO 50mm PERFIL	7.96	171.00	0.47	2	235	110.32	3.75	1.41	5.62	9.37		3	2	5.78
040307	TUBO HG 1" ISOII	15.96	85.00	0.23	2	236	54.93	1.86	0.70	2.79	4.66		2	0	3.36
040988	TUBO RECTANGULAR 20*40*1.2	5.83	232.00	0.64	2	236	150.15	5.08	1.91	7.63	12.71		5	5	4.62
040819	TUBO REDONDO MUEBLE 1*1.5	4.24	315.00	0.86	2	238	205.16	6.90	2.59	10.36	17.26		3	10	6.85
040895	TUBO RECTANGULAR 40*20*1.5	5.97	223.00	0.61	2	238	145.48	4.89	1.83	7.33	12.22		5	5	4.05
040827	TUBO CUADRADO 1*1.1	4.78	275.00	0.75	2	240	180.54	6.03	2.26	9.04	15.07		10	5	2.33
040309	TUBO HG 1.1/2" ISOII	24.69	52.00	0.14	2	242	34.54	1.14	0.43	1.71	2.85		2	0	1.28
040308	TUBO HG 1.1/4" ISOII	19.92	52.00	0.14	1	270	38.46	1.14	0.43	1.71	2.85		2	0	1.28
040864	TUBO ESTRUCTURAL 1**2mm CUADRADO	6.95	147.00	0.40	1	272	109.47	3.22	1.21	4.83	8.05		4	0	5.26
040881	TUBO RECTANGULAR 25*50*1.5	8.59	108.00	0.30	1	285	84.40	2.37	0.89	3.55	5.92		6	6	-5.19
040817	TUBO REDONDO MUEBLE 3/4*1.2mm	3.42	226.00	0.62	1	313	193.49	4.95	1.86	7.43	12.38		4	4	6.24
041200	TUBO ROSCABLE 3/4"A.F.PLASTIGAMA	5.6	133.00	0.36	1	318	116.00	2.92	1.09	4.37	7.29		4	4	0.38
041187	TUBO ROSCABLE 1"A.F.PLASTIGAMA	11.28	65.00	0.18	1	321	57.14	1.42	0.53	2.14	3.56		2	2	0.10
041185	TUBO ROSCABLE 1/2"A.C.POLIMEX	4.28	155.00	0.42	1	337	143.24	3.40	1.27	5.10	8.49		5	0	4.77
040299	TUBO PVC 50mm MAKROTUBO/ALIGERADA	1.29	483.00	1.32	1	348	460.58	10.59	3.97	15.88	26.47		15	0	15.44
041175	TUBO CONDUIT 3/4"HG EMT	2.52	245.00	0.67	1	350	234.70	5.37	2.01	8.05	13.42		9	0	6.44
040298	TUBO PVC 75mm MAKROTUBO	2.07	260.00	0.71	1	365	266.76	5.70	2.14	8.55	14.25		13	10	-6.62
040305	TUBO REDONDO MUEBLE 7/8*1.0	2.41	25.00	0.07	1	365	76.66	0.55	0.21	0.82	1.37		5	0	-3.42
040336	TUBO REDONDO MUEBLE 3/4*1.5	0	76.00	0.21	1	365	-	1.67	0.62	2.50	4.16		0	0	4.79
040458	TUBO ABASTO 12"LAVABO FV E275.01	1.18	9.00	0.02	1	365	65.74	0.20	0.07	0.30	0.49		1	2	-2.43
040459	TUBO ABASTO 12"INODORO FV E275.02	1.09	14.00	0.04	1	365	85.31	0.31	0.12	0.46	0.77		1	2	-2.12
040529	TUBO POSTE 42.2*1.5(1.1/4")IPAC	0	6.00	0.02	1	365	-	0.13	0.05	0.20	0.33		0	0	0.38
040669	TUBO TREBOL P/PASAMANO	9.93	45.00	0.12	1	365	50.67	0.99	0.37	1.48	2.47		2	2	-1.16
040670	TUBO TEE 50mm PERFIL	7.78	66.00	0.18	1	365	69.33	1.45	0.54	2.17	3.62		3	2	-0.84
040818	TUBO REDONDO MUEBLE 7/8*1.1	4.47	87.00	0.24	1	365	105.01	1.91	0.72	2.86	4.77		5	5	-4.52
040820	TUBO REDONDO MUEBLE 1.1/4*1.5	6.55	83.00	0.23	1	365	84.73	1.82	0.68	2.73	4.55		4	3	-1.77
040821	TUBO REDONDO MUEBLE 1.1/2*1.5	5.08	98.00	0.27	1	365	104.55	2.15	0.81	3.22	5.37		3	0	3.18
040822	TUBO REDONDO MUEBLE 2**1.5	8.98	28.00	0.08	1	365	42.03	0.61	0.23	0.92	1.53		1	0	0.76
040823	TUBO TEE 25mm PERFIL	4.21	56.00	0.15	1	365	86.81	1.23	0.46	1.84	3.07		2	2	-0.47
040829	TUBO ANGULO 25mm PERFIL	3.66	47.00	0.13	1	365	85.30	1.03	0.39	1.55	2.58		0	0	2.96
040841	TUBO CONDUIT 1/2"PVC PESADO	0.7	217.00	0.59	1	365	419.09	4.76	1.78	7.13	11.89		6	6	1.67
040846	TUBO REDONDO 1*1.2mm	0	91.00	0.25	1	365	-	1.99	0.75	2.99	4.99		0	0	5.73
040854	TUBO BR CROMADO E717E 1.80MTR FV	0	-	-	1	365	-	-	-	-	-		0	0	-

Código	Descripción	PU.	Demanda anual	Ventas diarias	Pedidos al año	t. entre pedido	LEC IDEAL	LEC convenido	Ventas en t. de entrega	Stock de seguridad	Stock inicial	Stock actual	En tránsito	Orden de ajuste
040860	TUBO CONDUIT 3/4" PVC PESADO	1.06	48.00	0.13	1	365	160.18	1.05	0.39	1.58	2.63	4	0	-0.98
041114	TUERCA P/TUBO ABASTO FV E269.8E DH	0	-	-	1	365	-	-	-	-	-	0	0	-
041184	TUBO ROSCABLE 1"A.C.POLIMEX	0	3.00	0.01	1	365	-	0.07	0.02	0.10	0.16	0	0	0.19
041186	TUBO ROSCABLE 3/4"A.C.POLIMEX	0	10.00	0.03	1	365	-	0.22	0.08	0.33	0.55	0	0	0.63
041188	TUBO ROSCABLE 1.1/2*6 POLIMEX	0	5.00	0.01	1	365	-	0.11	0.04	0.16	0.27	0	0	0.32
041189	TUBO ROSCABLE 1.1/4*6 POLIMEX	0	4.00	0.01	1	365	-	0.09	0.03	0.13	0.22	0	0	0.25
041193	TUBO ROSCABLE 1.1/4"A.F.PLASTIGAMA	13.19	17.00	0.05	1	365	27.02	0.37	0.14	0.56	0.93	0	1	0.07
041344	TUBO CONDUIT 1"HG EMT	2.93	7.00	0.02	1	365	36.79	0.15	0.06	0.23	0.38	4	0	-3.56
041348	TUBO CONDUIT 1.1/4"HG	0	-	-	1	365	-	-	-	-	-	0	0	-
041358	HIDROTUBO DESAGUE 50mm	2.07	37.00	0.10	1	365	100.63	0.81	0.30	1.22	2.03	5	0	-2.67
041359	HIDROTUBO DESAGUE 75mm	3.81	9.00	0.02	1	365	36.58	0.20	0.07	0.30	0.49	0	6	-5.43
041360	HIDROTUBO DESAGUE 110mm	5.79	59.00	0.16	1	365	75.98	1.29	0.48	1.94	3.23	10	10	-16.28
041361	HIDROTUBO DESAGUE 200mm	0	17.00	0.05	1	365	-	0.37	0.14	0.56	0.93	0	0	1.07
041404	TUBO HG 3" ISO II	0	24.00	0.07	1	365	-	0.53	0.20	0.79	1.32	0	0	1.51
041581	TUBO ROSCABLE 1.1/2" A.F.PLASTIGAMA	16.28	12.00	0.03	1	365	20.44	0.26	0.10	0.39	0.66	2	1	-2.24
041582	TUBO ROSCABLE 2"A.F. PLASTIGAMA	21.94	2.00	0.01	1	365	7.19	0.04	0.02	0.07	0.11	2	1	-2.87
041904	TUBO ROSCABLE 1/2"A.F.HIDROTUBO	2.73	4.00	0.01	1	365	28.81	0.09	0.03	0.13	0.22	1	0	-0.75

Fuente: Inventario detallado de la empresa.

Elaboración: El autor.

## 8.5.1.2 Análisis de costos

Código	Descripción	PU.	Inv. Prom.	Nivel de reorden	Nivel mínimo	Nivel máximo	Costo LEC convenido	Costo inv. Actual	Costo BO	Costo ord. Ajuste	Costo Inv. Prom. Conv.	Costo inv. Máx	Costo de ventas / día
							3,971.91	2,486.92	1,755.49	7,561.61	7,943.81	9,929.77	496.49
			Convenido				3,971.91	2,486.92	1,755.49	7,176.82	7,943.81	9,929.77	496.49
							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
040532	TUBO POSTE 50.8*1.5(2*1.5GIC)HG	14.85	48.96	45.90	36.72	61.21	363.56	148.50	148.50	748.24	727.12	908.90	45.45
040776	TUBO POSTE 2"HG FUJI	19.29	33.97	31.85	25.48	42.47	327.67	57.87	-	884.17	655.33	819.16	40.96
040300	TUBO PVC 110mmVENT.PLASTIGAMA	5.4	106.65	99.99	79.99	133.32	287.96	140.40	108.00	579.49	575.92	719.90	36.00
040903	TUBO POSTE 3/4"HG	7.64	71.36	66.90	53.52	89.21	272.61	30.56	91.68	661.52	545.22	681.53	34.08
040899	TUBO POSTE 1 3/4*1.5(HRC)HG FUJI	11.58	42.43	39.78	31.82	53.04	245.69	104.22	-	602.13	491.37	614.22	30.71
040844	TUBO POSTE 1.1/2"HG FUJI	15.37	31.61	29.63	23.70	39.51	242.89	61.48	-	636.82	485.78	607.22	30.36
040304	TUBO HG 1/2" ISOII	1.27	276.08	258.82	207.06	345.10	175.31	100.33	76.20	327.48	350.62	438.27	21.91
041495	TUBO ROSCABLE 1/2"A.F.PLASTIGAMA	4	80.83	75.78	60.62	101.04	161.67	48.00	48.00	368.79	323.33	404.16	20.21
040816	TUBO POSTE 1.1/4"HG FUJI	13.43	23.98	22.48	17.98	29.97	161.01	134.30	80.58	248.03	322.03	402.53	20.13
041355	TUBO PVC 110mmDESAGUE PLASTIGAMA	7.36	36.47	34.19	27.35	45.59	134.21	176.64	147.20	62.03	268.43	335.54	16.78
040892	TUBO POSTE 1"HG	9.63	23.72	22.23	17.79	29.64	114.19	57.78	38.52	231.99	228.38	285.47	14.27
040904	TUBO POSTE 1/2"HG(3/4*1.5 HRC)	4.66	44.80	42.00	33.60	56.00	104.38	-	55.92	244.18	208.77	260.96	13.05
040849	TUBO CUADRADO 1*1.5	5.69	36.16	33.90	27.12	45.21	102.89	11.38	28.45	255.97	205.78	257.22	12.86
040303	TUBO PVC 160mm MAKROTUBO	8.61	22.40	21.00	16.80	28.00	96.43	-	43.05	234.19	192.86	241.08	12.05
041356	TUBO PVC 160mmDESAGUE PLASTIGAMA	14.6	13.19	12.37	9.90	16.49	96.32	43.80	-	233.12	192.64	240.80	12.04
040297	TUBO PVC 110mm MAKROTUBO/ALIGERADA	3.51	45.76	42.90	34.32	57.21	80.32	73.71	35.10	122.10	160.63	200.79	10.04
040845	TUBO CUADRADO 1.1/2*1.2	8.16	14.95	14.01	11.21	18.68	60.99	48.96	32.64	93.74	121.98	152.47	7.62
040302	TUBO PVC 50mmVENT.PLASTIGAMA	1.85	61.28	57.45	45.96	76.60	56.69	22.20	37.00	103.77	113.37	141.72	7.09
040310	TUBO HG 2" ISOII	31.61	3.33	3.12	2.50	4.16	52.65	31.61	-	119.77	105.31	131.64	6.58
040861	TUBO CUADRADO 1.1/4*1.5	6.91	15.04	14.10	11.28	18.79	51.95	41.46	41.46	66.43	103.90	129.87	6.49
040824	TUBO CUADRADO 3/4*1.5	5.14	19.81	18.58	14.86	24.77	50.92	51.40	51.40	43.60	101.84	127.30	6.37
040301	TUBO PVC 75mmVENT.PLASTIGAMA	3.36	28.41	26.63	21.30	35.51	47.72	20.16	33.60	83.44	95.44	119.30	5.97
041915	TUBO ROSCABLE 1/2"HIDRO 3	5.13	15.96	14.96	11.97	19.95	40.93	51.30	51.30	15.07	81.86	102.32	5.12
041354	TUBO PVC 75mmDESAGUE PLASTIGAMA	5.63	13.98	13.11	10.49	17.48	39.36	84.45	56.30	-27.58	78.73	98.41	4.92
040847	TUBO CONDUIT 1/2"HG EMT	1.96	38.88	36.45	29.16	48.60	38.10	39.20	-	70.35	76.21	95.26	4.76
040306	TUBO HG 3/4" ISOII	11.37	6.27	5.88	4.70	7.84	35.64	56.85	22.74	22.86	71.27	89.09	4.45
040885	TUBO CUADRADO 2*1.5	10.61	6.14	5.75	4.60	7.67	32.56	10.61	-	82.99	65.11	81.39	4.07
041353	TUBO PVC 50mmDESAGUE PLASTIGAMA	2.9	21.00	19.68	15.75	26.25	30.45	40.60	29.00	17.93	60.89	76.12	3.81
040671	TUBO ANGULO 50mm PERFIL	7.96	7.50	7.03	5.62	9.37	29.83	23.88	15.92	45.97	59.67	74.58	3.73
040307	TUBO HG 1" ISOII	15.96	3.73	3.49	2.79	4.66	29.73	31.92	-	53.56	59.47	74.33	3.72

Código	Descripción	PU.	Inv. Prom.	Nivel de reorden	Nivel mínimo	Nivel máximo	Costo LEC convenido	Costo inv. Actual	Costo BO	Costo ord. Ajuste	Costo Inv. Prom. Conv.	Costo inv. Máx	Costo de ventas / día
040988	TUBO RECTANGULAR 20*40*1.2	5.83	10.17	9.53	7.63	12.71	29.65	29.15	29.15	26.93	59.29	74.11	3.71
040819	TUBO REDONDO MUEBLE 1*1.5	4.24	13.81	12.95	10.36	17.26	29.27	12.72	42.40	29.04	58.55	73.18	3.66
040895	TUBO RECTANGULAR 40*20*1.5	5.97	9.78	9.16	7.33	12.22	29.18	29.85	29.85	24.19	58.36	72.95	3.65
040827	TUBO CUADRADO 1*1.1	4.78	12.05	11.30	9.04	15.07	28.81	47.80	23.90	11.13	57.62	72.03	3.60
040309	TUBO HG 1.1/2" ISOII	24.69	2.28	2.14	1.71	2.85	28.14	49.38	-	31.52	56.28	70.35	3.52
040308	TUBO HG 1.1/4" ISOII	19.92	2.28	2.14	1.71	2.85	22.70	39.84	-	25.43	45.41	56.76	2.84
040864	TUBO ESTRUCTURAL 1**2mm CUADRADO	6.95	6.44	6.04	4.83	8.05	22.39	27.80	-	36.58	44.78	55.98	2.80
040881	TUBO RECTANGULAR 25*50*1.5	8.59	4.73	4.44	3.55	5.92	20.33	51.54	51.54	-44.62	40.67	50.83	2.54
040817	TUBO REDONDO MUEBLE 3/4*1.2mm	3.42	9.91	9.29	7.43	12.38	16.94	13.68	13.68	21.34	33.88	42.35	2.12
041200	TUBO ROSCABLE 3/4"A.F.PLASTIGAMA	5.6	5.83	5.47	4.37	7.29	16.32	22.40	22.40	2.13	32.65	40.81	2.04
041187	TUBO ROSCABLE 1"A.F.PLASTIGAMA	11.28	2.85	2.67	2.14	3.56	16.07	22.56	22.56	1.08	32.14	40.18	2.01
041185	TUBO ROSCABLE 1/2"A.C.POLIMEX	4.28	6.79	6.37	5.10	8.49	14.54	21.40	-	20.40	29.08	36.35	1.82
040299	TUBO PVC 50mm MAKROTUBO/ALIGERADA	1.29	21.17	19.85	15.88	26.47	13.66	19.35	-	19.91	27.31	34.14	1.71
041175	TUBO CONDUIT 3/4"HG EMT	2.52	10.74	10.07	8.05	13.42	13.53	22.68	-	16.22	27.06	33.83	1.69
040298	TUBO PVC 75mm MAKROTUBO	2.07	11.40	10.68	8.55	14.25	11.80	26.91	20.70	-13.70	23.59	29.49	1.47
040305	TUBO REDONDO MUEBLE 7/8*1.0	2.41	1.10	1.03	0.82	1.37	1.32	12.05	-	-8.25	2.64	3.30	0.17
040336	TUBO REDONDO MUEBLE 3/4*1.5	0	3.33	3.12	2.50	4.16	-	-	-	-	-	-	-
040458	TUBO ABASTO 12"LAVABO FV E275.01	1.18	0.39	0.37	0.30	0.49	0.23	1.18	2.36	-2.87	0.47	0.58	0.03
040459	TUBO ABASTO 12"INODORO FV E275.02	1.09	0.61	0.58	0.46	0.77	0.33	1.09	2.18	-2.31	0.67	0.84	0.04
040529	TUBO POSTE 42.2*1.5(1.1/4")IPAC	0	0.26	0.25	0.20	0.33	-	-	-	-	-	-	-
040669	TUBO TREBOL P/PASAMANO	9.93	1.97	1.85	1.48	2.47	9.79	19.86	19.86	-11.56	19.59	24.48	1.22
040670	TUBO TEE 50mm PERFIL	7.78	2.89	2.71	2.17	3.62	11.25	23.34	15.56	-6.54	22.51	28.14	1.41
040818	TUBO REDONDO MUEBLE 7/8*1.1	4.47	3.81	3.58	2.86	4.77	8.52	22.35	22.35	-20.19	17.05	21.31	1.07
040820	TUBO REDONDO MUEBLE 1.1/4*1.5	6.55	3.64	3.41	2.73	4.55	11.92	26.20	19.65	-11.59	23.83	29.79	1.49
040821	TUBO REDONDO MUEBLE 1.1/2*1.5	5.08	4.30	4.03	3.22	5.37	10.91	15.24	-	16.13	21.82	27.28	1.36
040822	TUBO REDONDO MUEBLE 2**1.5	8.98	1.23	1.15	0.92	1.53	5.51	8.98	-	6.86	11.02	13.78	0.69
040823	TUBO TEE 25mm PERFIL	4.21	2.45	2.30	1.84	3.07	5.17	8.42	8.42	-1.98	10.33	12.92	0.65
040829	TUBO ANGULO 25mm PERFIL	3.66	2.06	1.93	1.55	2.58	3.77	-	-	10.84	7.54	9.43	0.47
040841	TUBO CONDUIT 1/2"PVC PESADO	0.7	9.51	8.92	7.13	11.89	3.33	4.20	4.20	1.17	6.66	8.32	0.42
040846	TUBO REDONDO 1*1.2mm	0	3.99	3.74	2.99	4.99	-	-	-	-	-	-	-
040854	TUBO BR CROMADO E717E 1.80MTR FV	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
040860	TUBO CONDUIT 3/4" PVC PESADO	1.06	2.10	1.97	1.58	2.63	1.12	4.24	-	-1.03	2.23	2.79	0.14
041114	TUERCA P/TUBO ABASTO FV E269.8E DH	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
041184	TUBO ROSCABLE 1"A.C.POLIMEX	0	0.13	0.12	0.10	0.16	-	-	-	-	-	-	-
041186	TUBO ROSCABLE 3/4"A.C.POLIMEX	0	0.44	0.41	0.33	0.55	-	-	-	-	-	-	-

Código	Descripción	PU.	Inv. Prom.	Nivel de reorden	Nivel mínimo	Nivel máximo	Costo LEC convenido	Costo inv. Actual	Costo BO	Costo ord. Ajuste	Costo Inv. Prom. Conv.	Costo inv. Máx	Costo de ventas / día
041188	TUBO ROSCABLE 1.1/2*6 POLIMEX	0	0.22	0.21	0.16	0.27	-	-	-	-	-	-	-
041189	TUBO ROSCABLE 1.1/4*6 POLIMEX	0	0.18	0.16	0.13	0.22	-	-	-	-	-	-	-
041193	TUBO ROSCABLE 1.1/4"A.F.PLASTIGAMA	13.19	0.75	0.70	0.56	0.93	4.91	-	13.19	0.94	9.83	12.29	0.61
041344	TUBO CONDUIT 1"HG EMT	2.93	0.31	0.29	0.23	0.38	0.45	11.72	-	-10.43	0.90	1.12	0.06
041348	TUBO CONDUIT 1.1/4"HG	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
041358	HIDROTUBO DESAGUE 50mm	2.07	1.62	1.52	1.22	2.03	1.68	10.35	-	-5.52	3.36	4.20	0.21
041359	HIDROTUBO DESAGUE 75mm	3.81	0.39	0.37	0.30	0.49	0.75	-	22.86	-20.70	1.50	1.88	0.09
041360	HIDROTUBO DESAGUE 110mm	5.79	2.59	2.42	1.94	3.23	7.49	57.90	57.90	-94.27	14.97	18.72	0.94
041361	HIDROTUBO DESAGUE 200mm	0	0.75	0.70	0.56	0.93	-	-	-	-	-	-	-
041404	TUBO HG 3" ISO II	0	1.05	0.99	0.79	1.32	-	-	-	-	-	-	-
041581	TUBO ROSCABLE 1.1/2" A.F.PLASTIGAMA	16.28	0.53	0.49	0.39	0.66	4.28	32.56	16.28	-36.53	8.56	10.70	0.54
041582	TUBO ROSCABLE 2"A.F. PLASTIGAMA	21.94	0.09	0.08	0.07	0.11	0.96	43.88	21.94	-63.05	1.92	2.40	0.12
041904	TUBO ROSCABLE 1/2"A.F.HIDROTUBO	2.73	0.18	0.16	0.13	0.22	0.24	2.73	-	-2.04	0.48	0.60	0.03

Fuente: Inventario detallado de la empresa.

Elaboración: El autor.

## 8.5.2 GRUPO 1: MALLAS

### 8.5.2.1 Análisis de unidades

Código	Descripción	PU.	Demanda anual	Ventas diarias	Pedidos al año	t. entre pedido	LEC IDEAL	LEC convenido	Ventas en t. de entrega	Stock de seguridad	Stock inicial	Stock actual	En tránsito (backorder)	Orden de ajuste
			Histórica		Ideal	Ideal		8 días	3	12	Convenido	2005-02-26		2005-02-26
			Unid.	Unid.		días	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.			2005-03-01
040858	MALLA 2MTR CERRAMIENTO 5011	3.56	3274	8.97	5	80	721.84	71.76	26.91	107.64	179.40	20	20	166.31
040856	MALLA 1.50MT CERRAMIENTO 5011	2.62	1240	3.40	2	152	517.83	27.18	10.19	40.77	67.95	18	0	60.14
040855	MALLA 1.20MT CERRAMIENTO 5011 FORT	2.34	1236	3.39	2	162	547.05	27.09	10.16	40.64	67.73	20	20	37.88
040572	MALLA TUMBADO*HOJA	0.79	3466	9.50	2	166	1576.62	75.97	28.49	113.95	189.92	24	0	194.41
040573	MALLA CAMPERA 50/1.40MTR	25.95	62	0.17	2	217	36.79	1.36	0.51	2.04	3.40	1	0	2.91
040576	MALLA SOLDADA 2**1" 30/76cm	1.28	839.5	2.30	1	265	609.58	18.40	6.90	27.60	46.00	20.5	0	32.40
040848	MALLA 1MTR CERRAMIENTO 5011	1.88	533	1.46	1	274	400.79	11.68	4.38	17.52	29.21	20	0	13.59
040857	MALLA 2.50MTR CERRAMIENTO 5010 FORT	4.54	195	0.53	1	292	156.00	4.27	1.60	6.41	10.68	10	0	2.29
040570	MALLA SOLDADA 2**1/2" 30/51cm	1.42	541.5	1.48	1	313	464.82	11.87	4.45	17.80	29.67	25	0	9.12
040566	MALLA HEXA 5/8" 50/1.00MTR	0.75	884.5	2.42	1	337	817.42	19.39	7.27	29.08	48.47	38	0	17.74
040853	MALLA 3MT CERRAMIENTO 5010 FORT	5.44	105	0.29	1	364	104.57	2.30	0.86	3.45	5.75	5.5	0	1.12
040562	MALLA ARMEX 5x10 R-196	0.00	66	0.18	1	365	0.00	1.45	0.54	2.17	3.62	0	0	4.16
040563	MALLA TEJIDA 1/4" 30/0.90	2.38	46.5	0.13	1	365	105.21	1.02	0.38	1.53	2.55	0	10	-7.07
040564	MALLA HEXA.1/2" 30/1.5MTR	1.08	223	0.61	1	365	342.03	4.89	1.83	7.33	12.22	30	0	-15.95
040565	MALLA HEXA.1/2" 50/1.00MTR	0.67	569.5	1.56	1	365	693.96	12.48	4.68	18.72	31.21	50	0	-14.11
040567	MALLA HEXA.3/4" 30/1.00MTR	0.00	127.5	0.35	1	365	0.00	2.79	1.05	4.19	6.99	0	30	-21.97
040568	MALLA HEXA 5/8" 30/1.5MTR	1.22	408.5	1.12	1	365	435.56	8.95	3.36	13.43	22.38	30	30	-34.26
040569	MALLA TEJIDA 1/8" 30/0.90	2.29	162	0.44	1	365	200.20	3.55	1.33	5.33	8.88	4.5	5	0.71
040571	MALLA ALUMINIO 50/1.00MTR	2.10	204.5	0.56	1	365	234.89	4.48	1.68	6.72	11.21	11.5	10	-8.61
040577	MALLA SOLDADA 1**1" 30/48cm	1.21	209	0.57	1	365	312.83	4.58	1.72	6.87	11.45	29	0	-15.83
040578	MALLA SOLDADA 2**2" 30/76cm	0.94	375	1.03	1	365	475.42	8.22	3.08	12.33	20.55	21	0	2.63

Fuente: Inventario detallado de la empresa.

Elaboración: El autor.

## 8.5.2.2 Análisis de costos

Código	Descripción	PU.	Inv. Prom.	Nivel de reorden	Nivel mínimo	Nivel máximo	Costo Stock Inicial	Costo LEC convenido	Costo inv. Actual	Costo BO	Costo ord. Ajuste	Costo Inv. Prom. Conv.	Costo inv. Máx	Costo de ventas / día
							1,629.93	651.97	605.02	210.85	1,181.10	1,303.94	1,629.93	81.50
			Convenido				1,629.93	651.97	605.02	210.85	1,058.55	1,303.94	1,629.93	81.50
							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
040858	MALLA 2MTR CERRAMIENTO 5011	3.56	143.52	134.55	107.64	179.40	638.65	255.46	71.20	71.20	592.05	510.92	638.65	31.93
040856	MALLA 1.50MT CERRAMIENTO 5011	2.62	54.36	50.96	40.77	67.95	178.02	71.21	47.16	0.00	157.56	142.41	178.02	8.90
040855	MALLA 1.20MT CERRAMIENTO 5011 FORT	2.34	54.18	50.79	40.64	67.73	158.48	63.39	46.80	46.80	88.65	126.78	158.48	7.92
040572	MALLA TUMBADO*HOJA	0.79	151.93	142.44	113.95	189.92	150.04	60.01	18.96	0.00	153.58	120.03	150.04	7.50
040573	MALLA CAMPERA 50/1.40MTR	25.95	2.72	2.55	2.04	3.40	88.16	35.26	25.95	0.00	75.43	70.53	88.16	4.41
040576	MALLA SOLDADA 2**1" 30/76cm	1.28	36.80	34.50	27.60	46.00	58.88	23.55	26.24	0.00	41.47	47.10	58.88	2.94
040848	MALLA 1MTR CERRAMIENTO 5011	1.88	23.36	21.90	17.52	29.21	54.91	21.96	37.60	0.00	25.54	43.93	54.91	2.75
040857	MALLA 2.50MTR CERRAMIENTO 5010 FORT	4.54	8.55	8.01	6.41	10.68	48.51	19.40	45.40	0.00	10.39	38.81	48.51	2.43
040570	MALLA SOLDADA 2**1/2" 30/51cm	1.42	23.74	22.25	17.80	29.67	42.13	16.85	35.50	0.00	12.95	33.71	42.13	2.11
040566	MALLA HEXA 5/8" 50/1.00MTR	0.75	38.77	36.35	29.08	48.47	36.35	14.54	28.50	0.00	13.30	29.08	36.35	1.82
040853	MALLA 3MT CERRAMIENTO 5010 FORT	5.44	4.60	4.32	3.45	5.75	31.30	12.52	29.92	0.00	6.07	25.04	31.30	1.56
040562	MALLA ARMEX 5x10 R-196	0.00	2.89	2.71	2.17	3.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
040563	MALLA TEJIDA 1/4" 30/0.90	2.38	2.04	1.91	1.53	2.55	6.06	2.43	0.00	23.80	-16.83	4.85	6.06	0.30
040564	MALLA HEXA.1/2" 30/1.5MTR	1.08	9.78	9.16	7.33	12.22	13.20	5.28	32.40	0.00	-17.22	10.56	13.20	0.66
040565	MALLA HEXA.1/2" 50/1.00MTR	0.67	24.96	23.40	18.72	31.21	20.91	8.36	33.50	0.00	-9.46	16.73	20.91	1.05
040567	MALLA HEXA.3/4" 30/1.00MTR	0.00	5.59	5.24	4.19	6.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
040568	MALLA HEXA 5/8" 30/1.5MTR	1.22	17.91	16.79	13.43	22.38	27.31	10.92	36.60	36.60	-41.80	21.85	27.31	1.37
040569	MALLA TEJIDA 1/8" 30/0.90	2.29	7.10	6.66	5.33	8.88	20.33	8.13	10.31	11.45	1.62	16.26	20.33	1.02
040571	MALLA ALUMINIO 50/1.00MTR	2.10	8.96	8.40	6.72	11.21	23.53	9.41	24.15	21.00	-18.09	18.83	23.53	1.18
040577	MALLA SOLDADA 1**1" 30/48cm	1.21	9.16	8.59	6.87	11.45	13.86	5.54	35.09	0.00	-19.15	11.09	13.86	0.69
040578	MALLA SOLDADA 2**2" 30/76cm	0.94	16.44	15.41	12.33	20.55	19.32	7.73	19.74	0.00	2.47	15.45	19.32	0.97

Fuente: Inventario detallado de la empresa.

Elaboración: El autor.

### 8.5.3 GRUPO 1: ALAMBRES

#### 8.5.3.1 Análisis de unidades

Código	Descripción	PU.	Demanda anual	Ventas diarias	Pedidos al año	t. entre pedido	LEC IDEAL	LEC convenido	Ventas en t. de entrega	Stock de seguridad	Stock inicial	Stock actual	En tránsito (backorder)	Orden de ajuste
			Histórica		Ideal	Ideal		8 días	3	12	Convenido		2005-02-26	2005-02-26
			Unid.	Unid.		en días	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.			2005-03-01
040749	ALAMBRE #18 GALVANIZADO	0.39	39044.50	106.97	5	70	7531.39	855.77	320.91	1283.65	2139.42	446.00	440.00	1574.34
040744	ALAMBRE #8 GALVANIZADO	0.37	28252.10	77.40	4	85	6577.36	619.22	232.21	928.84	1548.06	79.40	193.60	1507.27
040745	ALAMBRE #10 GALVANIZADO	0.35	14244.10	39.02	3	123	4801.87	312.20	117.07	468.30	780.50	272.50	96.80	528.27
040748	ALAMBRE #16 GALVANIZADO	0.38	12692.55	34.77	3	125	4350.21	278.19	104.32	417.29	695.48	283.00	96.80	420.00
040747	ALAMBRE #14 GALVANIZADO	0.34	4168.10	11.42	2	231	2635.46	91.36	34.26	137.03	228.39	135.80	96.80	30.05
040752	ALAMBRE #18 NEGRO RECOCIDO	0.28	3375.00	9.25	1	283	2613.28	73.97	27.74	110.96	184.93	131.00	0.00	81.67
040746	ALAMBRE #12 GALVANIZADO	0.33	2347.50	6.43	1	312	2007.58	51.45	19.29	77.18	128.63	142.80	96.80	-91.68
040715	ALAMBRE #6 GALVANIZADO	0	677.60	1.86	1	365	0.00	14.85	5.57	22.28	37.13	0.00	0.00	42.70
040750	ALAMBRE #20 GALVANIZADO	0.57	145.00	0.40	1	365	379.64	3.18	1.19	4.77	7.95	29.50	0.00	-20.36
040751	ALAMBRE #22 GALVANIZADO	0.58	314.50	0.86	1	365	554.27	6.89	2.58	10.34	17.23	21.00	0.00	-1.18

Fuente: Inventario detallado de la empresa.

Elaboración: El autor.

## 8.5.3.2 Análisis de costos

Código	Descripción	PU.	Inv. Prom.	Nivel de reorden	Nivel mínimo	Nivel máximo	Costo Stock Inicial	Costo LEC convenido	Costo inv. Actual	Costo BO	Costo ord. Ajuste	Costo Inv. Prom. Conv.	Costo inv. Máx.	Costo de ventas / día
							2,131.02	852.41	565.20	378.75	1,549.26	1,704.82	2,131.02	106.55
			Convenido				2,131.02	852.41	565.20	378.75	1,506.72	1,704.82	2,131.02	106.55
								1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
040749	ALAMBRE #18 GALVANIZADO	0.39	1711.54	1604.57	1283.65	2139.42	834.38	333.75	173.94	171.60	613.99	667.50	834.38	41.72
040744	ALAMBRE #8 GALVANIZADO	0.37	1238.45	1161.05	928.84	1548.06	572.78	229.11	29.38	71.63	557.69	458.23	572.78	28.64
040745	ALAMBRE #10 GALVANIZADO	0.35	624.40	585.37	468.30	780.50	273.17	109.27	95.38	33.88	184.90	218.54	273.17	13.66
040748	ALAMBRE #16 GALVANIZADO	0.38	556.39	521.61	417.29	695.48	264.28	105.71	107.54	36.78	159.60	211.43	264.28	13.21
040747	ALAMBRE #14 GALVANIZADO	0.34	182.71	171.29	137.03	228.39	77.65	31.06	46.17	32.91	10.22	62.12	77.65	3.88
040752	ALAMBRE #18 NEGRO RECOCIDO	0.28	147.95	138.70	110.96	184.93	51.78	20.71	36.68	0.00	22.87	41.42	51.78	2.59
040746	ALAMBRE #12 GALVANIZADO	0.33	102.90	96.47	77.18	128.63	42.45	16.98	47.12	31.94	-30.25	33.96	42.45	2.12
040715	ALAMBRE #6 GALVANIZADO	0	29.70	27.85	22.28	37.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
040750	ALAMBRE #20 GALVANIZADO	0.57	6.36	5.96	4.77	7.95	4.53	1.81	16.82	0.00	-11.61	3.62	4.53	0.23
040751	ALAMBRE #22 GALVANIZADO	0.58	13.79	12.92	10.34	17.23	10.00	4.00	12.18	0.00	-0.69	8.00	10.00	0.50

Fuente: Inventario detallado de la empresa.

Elaboración: El autor.

## 8.5.4 GRUPO 2: AZADÓN

### 8.5.4.1 Análisis de unidades

Código	Descripción	PU	Demanda anual	Ventas diarias	Pedidos al año	t. entre pedido	LEC IDEAL	LEC convenido	Ventas en t. de entrega	Stock de seguridad	Stock inicial	Stock actual	En tránsito (backorder)	Orden de ajuste
			Histórica		Ideal	Ideal		30 días	12	20	Convenido	2005-03-07		2005-03-07
			Unid.	Unid.		en días	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.			2005-03-15
010002	AZADON 4LBS BELLOTA	5.34	643.00	1.76	7	55	97.05	52.85	21.14	35.23	88.08	3.00	8.00	98.22
010001	AZADON 3.1/2LBS BELLOTA	5.07	384.00	1.05	5	73	76.97	31.56	12.62	21.04	52.60	8.00	6.00	51.23
010011	AZADA 2A BELLOTA	3.69	127.00	0.35	2	149	51.89	10.44	4.18	6.96	17.40	4.00	0.00	17.57
010013	AZADA 2C BELLOTA	3.92	117.00	0.32	2	151	48.32	9.62	3.85	6.41	16.03	4.00	0.00	15.87
010012	AZADA 2B BELLOTA	3.62	85.00	0.23	2	184	42.86	6.99	2.79	4.66	11.64	2.00	1.00	11.44

Fuente: Inventario detallado de la empresa.

Elaboración: El autor.

### 8.5.4.2 Análisis de costos

Código	Descripción	PU	Inv. Prom.	Nivel de reorden	Nivel mínimo	Nivel máximo	Costo LEC convenido	Costo inv. Actual	Costo BO	Costo ord. Ajuste	Costo Inv. Prom. Conv.	Costo inv. Máx	Costo de ventas / día
			Convenido				543.74	94.26	76.76	952.70	634.36	906.23	18.12
							543.74	94.26	76.76	952.70	634.36	906.23	18.12
							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
010002	AZADON 4LBS BELLOTA	5.34	61.66	56.37	35.23	88.08	282.22	16.02	42.72	524.51	329.25	470.36	9.41
010001	AZADON 3.1/2LBS BELLOTA	5.07	36.82	33.67	21.04	52.60	160.02	40.56	30.42	259.72	186.69	266.70	5.33
010011	AZADA 2A BELLOTA	3.69	12.18	11.13	6.96	17.40	38.52	14.76	-	64.84	44.94	64.20	1.28
010013	AZADA 2C BELLOTA	3.92	11.22	10.26	6.41	16.03	37.70	15.68	-	62.23	43.98	62.83	1.26
010012	AZADA 2B BELLOTA	3.62	8.15	7.45	4.66	11.64	25.29	7.24	3.62	41.41	29.51	42.15	0.84

Fuente: Inventario detallado de la empresa.

Elaboración: El autor.

## 8.5.5 GRUPO 2: DUCHAS

### 8.5.5.1 Análisis de unidades

Código	Descripción	PU	Demanda anual	Ventas diarias	Pedidos al año	t. entre pedido	LEC IDEAL	LEC convenido	Ventas en t. de entrega	Stock de seguridad	Stock inicial	Stock actual	En tránsito (backorder)	Orden de ajuste
			Histórica		Ideal	Ideal		30 días	12	20	Convenido	2005-03-07		2005-03-07
			Unid.	Unid.		en días	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.			2005-03-15
041307	DUCHA ELECTRICA LORENZETTI	7.90	370.00	1.01	6	60	60.53	30.41	12.16	20.27	50.68	0.00	4.00	58.85
040964	DUCHA ELECTRICA ROYAL AUTOM.C/MANG.	7.00	29.00	0.08	2	227	18.00	2.38	0.95	1.59	3.97	4.00	3.00	-2.07
040493	DUCHA REDUCCION ½*80	0.84	200.00	0.55	1	249	136.48	16.44	6.58	10.96	27.40	1.00	12.00	20.97
040966	DUCHA ELECTRICA ROYAL C/MANGUERA	7.62	19.00	0.05	1	268	13.97	1.56	0.62	1.04	2.60	3.00	3.00	-2.77
040967	DUCHA ELECTRICA ROYAL METALICA CR.	0.00	5.00	0.01	1	365	0.00	0.41	0.16	0.27	0.68	0.00	0.00	0.85
040977	DUCHA ELECTRICA FAMMY	6.69	0.00	0.00	1	365	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	-4.00
041132	DUCHA PLASTICO CROMADA	1.17	39.00	0.11	1	365	51.06	3.21	1.28	2.14	5.34	1.00	3.00	2.62

Fuente: Inventario detallado de la empresa.

Elaboración: El autor.

### 8.5.5.2 Análisis de costos

Código	Descripción	PU	Inv. Prom.	Nivel de reorden	Nivel mínimo	Nivel máximo	Costo LEC convenido	Costo inv. Act.	Costo BO	Costo ord. Ajus	Costo Inv. Prom Conv	Costo inv. Máx	Costo de ventas / día
			Conv.				286.39	79.63	89.05	485.60	334.12	477.32	9.55
							286.39	79.63	89.05	423.19	334.12	477.32	9.55
							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
041307	DUCHA ELECTRICA LORENZETTI	7.90	35.48	32.44	20.27	50.68	240.25	-	31.60	464.91	280.29	400.41	8.01
040964	DUCHA ELECTRICA ROYAL AUTOM. C/ M	7.00	2.78	2.54	1.59	3.97	16.68	28.00	21.00	-14.52	19.47	27.81	0.56
040493	DUCHA REDUCCION 1/2*80	0.84	19.18	17.53	10.96	27.40	13.81	0.84	10.08	17.62	16.11	23.01	0.46
040966	DUCHA ELECTRICA ROYAL C/ MANGUER	7.62	1.82	1.67	1.04	2.60	11.90	22.86	22.86	-21.13	13.88	19.83	0.40
040967	DUCHA ELECTRIC. ROYAL METALICA CR	0.00	0.48	0.44	0.27	0.68	-	-	-	-	-	-	-
040977	DUCHA ELECTRICA FAMMY	6.69	0.00	0.00	0.00	0.00	-	26.76	-	-26.76	-	-	-
041132	DUCHA PLASTICO CROMADA	1.17	3.74	3.42	2.14	5.34	3.75	1.17	3.51	3.07	4.38	6.25	0.13

Fuente: Inventario detallado de la empresa.

Elaboración: El autor.

## 8.6 FÓRMULAS PARA CALCULAR LOS ÍNDICES FINANCIEROS

La estructura de este cuadro fue tomada de los siguientes autores.

- Gitman, Lawrence J., Principios de Administración financiera, Prentice Hall, 8ª edición abreviada, México, 2000, p. 134 – 135.
- Cagigal, José Luis, Gerencia Financiera Fundamentos, Centro de Reproducción Digital, Xerox – PUCE, 1ª edición, Quito, 2000, p. 5 – 10.

<b>Nombres</b>	<b>Fórmulas</b>	<b>Observaciones y aclaración de conceptos.</b>
<b>Rentabilidad</b>		
Patrimonio	$UN / Patrimonio$	Porcentaje de la utilidad neta con respecto al patrimonio.
Activo (Total)	$UN / Activo total$	Porcentaje de la utilidad neta con respecto al total de activos.
Ventas (ingresos totales)	$UB / Ingresos totales$	$UB = Ventas netas - costo de ventas$
	$Uop. / Ingresos totales$	$Uop. = UB - gastos (excluye intereses e impuestos)$
	$UN / Ingresos totales$	$UN = Uop. - intereses e impuestos$
<b>Actividad o Eficiencia</b>		
Rotación de activos	$Ventas / Activo total$	Unidades monetarias se obtiene por concepto de ventas, por cada unidad de activos.
Rotación de activo fijo	$Ventas / Activo fijo$	
Rotación de inventarios	$Costo Vtas / Inv. prom.$	
Período medio de cobro	$CxC / vtas a crédito día$	Período medio de cobro, comparable con la política de crédito. Considerar exclusivamente las ventas diarias a crédito.
Período medio de pago	$CxP / compras a crédito día$	Comparable con la política de pago a los proveedores.
<b>Estructura</b>		
Endeudamiento	$Pasivo / Activo$	Unidades monetarias en deuda (pasivos) se tiene por cada unidad monetaria de activos.
Apalancamiento	$Activo total / Patrimonio$	Unidades monetarias de activos se tiene por cada unidad de patrimonio.
Apalancamiento corto plazo	$Activo total / pasivo corriente$	
<b>Liquidez</b>		
Razón corriente	$Activo / pasivo (corriente).$	Unidades monetarias de activo convertibles en dinero por unidad de deuda de corto plazo.
Razón rápida	$(Act corr - Inv) / Pas corr$	En rigor, restar al activo corriente el inventario total y los gastos pagados por adelantado.
<b>Capital de trabajo</b>		
Capital de trabajo neto	$(Act corr - Pas corr) / Ventas$	

Elaboración: El autor.