



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**DEPARTAMENTO ACADEMICO DE GRADUACIÓN**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**  
**TESIS DE GRADO**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AREA**

**GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

**TEMA**

**OPTIMIZACION DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN**  
**EN LA EMPRESA SOCIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.**

**AUTOR**

**BURGOS HOLGUIN ERIC RODOLFO**

**DIRECTOR DE TESIS**

**ING.IND. CAICEDO CARRIEL WALTER**

**2004 – 2005**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta Tesis  
corresponden exclusivamente al autor”.

.....

Burgos Holguín Eric Rodolfo

C.I.: 091666585 – 4

## **DEDICATORIA.**

En el transcurso de la vida el propósito de toda persona es alcanzar una meta u objetivo, pero si no contamos con el apoyo de las personas que nos ama no se llegaría a estas. Esta meta esta dedicada en especial a mis padres que quiero mucho.

## **AGRADECIMIENTO.**

Debo agradecer en primer lugar a Dios, quien es el que nos ayuda a cumplir los sueños y metas que nos proponemos.

Mis más sinceros agradecimientos para mis padres, quienes con su amor y cariño, hicieron todo lo posible para que yo pueda alcanzar la meta propuesta que es ser Ingeniero Industrial.

Agradezco a todas aquellas personas que están cerca de mi, tanto en hogar, trabajo y estudio, que me han ayudado de uno u otra forma a terminar mi carrera universitaria .

Un agradecimiento especial, para el Ing. Ind. Walter Caicedo, por que gracias a su comprensión, se ha podido culminar con éxito esta Tesis de Grado.

## I PARTE

### CAPITULO I

<b>1.1 Antecedentes</b>	<b>1</b>
1.1.1 Justificativos	1
1.1.2 Metodología	1
1.1.3 Marco teórico	1
<b>1.2 Descripción general de la empresa</b>	<b>3</b>
1.2.1 Ubicación	3
1.2.2 Estructura organizacional	3
1.2.3 Descripción del servicio que realiza	3
<b>1.3 Cultura corporativa</b>	<b>3</b>
1.3.1 Misión	3
1.3.2 Visión	4
1.3.3 Objetivos Generales	4
1.3.4 Objetivos específicos (metas)	4
<b>1.4 Facilidades de operación ( descripción de los recursos)</b>	<b>4</b>
1.4.1 Terreno industrial y equipos (recurso físico)	4
1.4.2 Recurso humano (empleados y obreros)	5
<b>1.5 Mercado</b>	<b>6</b>
1.5.1 Mercado actual ( representación en el sector a nivel nacional, etc)	6
1.5.2 Incursión en el mercado (análisis de los competidores)	7
1.5.3 Análisis de las estadísticas de ventas	8
1.5.4 Canales de distribución	9

## **CAPITULO II**

<b>2.1 Distribución de planta</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Descripción de proceso</b>	<b>10</b>
2.2.1 Análisis de proceso	10
2.2.2 Análisis de recorrido	11
<b>2.3 Planificación de la producción</b>	<b>11</b>
2.3.1 Análisis de la capacidad de producción	11
2.3.2 Análisis de la eficiencia ( mensual o anual)	12
2.3.3 Análisis de los costos de producción	12
<b>2.4 Análisis FODA de la empresa</b>	<b>13</b>
2.4.1 Matriz FODA	14

## **CAPITULO III**

3.1 Registros de los problemas que afectan el proceso productivo	15
3.1.1 Análisis de los problemas que afectan el proceso productivo	15
3.2 Índices de rechazo y tipos de defectos	16
3.3 Análisis de Pareto según frecuencia de defectos	16
3.3.1 Análisis por los tipos de defectos	16
3.4 Diagrama causa-efecto	18
3.5 Cuantificación de las pérdida ocasionada por los problema	18

## II PARTE

### CAPITULO IV

<b>Desarrollo de las propuesta de solución</b>	<b>20</b>
4.1 Solución a la falta de stock de repuesto	21
4.2 Solución al atrasos de trabajos externos	21
4.3 Evaluación y costo de la solución propuesta a la falta de stock	22
4.4 Evaluación y costo de la solución propuesta al atraso de trabajos externos.	31
4.5 Aporte o incidencia de la propuesta en el desarrollo de las actividades de la empresa	32

### CAPITULO V

<b>Evaluación económica y análisis financiero</b>	<b>33</b>
5.1 Costo de la implementación de las soluciones	33
5.2 Plan de financiamiento de la solución a los trabajos externos	33
5.2.1 Análisis costo / beneficio de la solución	35
5.2.2 Tiempo de recuperación de la inversión	35
5.2.3 Tasa interna de retorno (TIR )	37
5.3 Plan de financiamiento de la solución a la falta de stock de repuestos	38
5.3.1 Análisis costo / beneficio de la solución	39
5.3.2 Tiempo de la recuperación de la inversión	40
5.3.3 Tasa interna de retorno ( TIR )	42

## **CAPITULO VI**

<b>Programación y puesta en marcha</b>	<b>43</b>
6.1 Selección y programación de las actividades para la implementación de propuesta	43

## **CAPITULO VII**

<b>Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>47</b>
7.1 Conclusiones	47
7.2 Recomendaciones	48

## INDICE DE CUADRO

1.- Número de empleados.	6
2.- Venta de vehículos por año	8
3.- Ingreso de vehículos al mes.	11
4.- Costo de producción.	12
5.- Horas de trabajo pérdidas en una semana.	17
6.- Repuestos requerido para mantenimiento de garantía.	23
7.- Calculo de demanda anual de cada repuesto	24
8.- Costo de almacenaje de unidad / año (H)	25
9.- Determinación del tamaño del lote económico.	25
10.- Porcentaje de ventas por modelo.	26
11.- Lote económico requerido para cada modelo de vehículo.	27
12.- Tabla de pago de préstamo.	34
13.- Recuperación de la inversión.	36
14.- Tabla de pago de préstamo.	39
15.- Recuperación de la inversión.	41
16.- Número de pedidos	43

## INDICE DE GRÁFICOS

1.- Mercado actual.	7
2.- Ventas totales de vehículos KIA	8
3.- Pareto.	17
4.- Gráfica de Gantt	43

## RESUMEN

Tema: Optimización de los proceso de producción en la empresa Sociedad Industrial y Comercial.

Autor: Burgos Holguín Eric Rodolfo

El objetivo de este trabajo es reducir los tiempo que se llevan actualmente para realizar los mantenimientos a los vehículos que ingresan diariamente a la empresa, el cual esta dirigido a los vehículos nuevos que se encuentran en garantía. Para cumplir con este objetivo se utilizaron herramientas de ingeniería como análisis FODA, matriz FODA, análisis de Pareto, diagrama causa – efecto, lotes económicos de pedidos. Con las cuales hemos podido detectar y diagnosticar los problemas que hay en la empresa, estos problema han sido dividido en tres grupos: Tiempo de reparación, métodos de trabajo y supervisión. De los cuales el que representa el porcentaje mas alto de perdida es el tiempo de reparación que esta originado por la falta de stock de repuesto y el atraso a los trabajos externos, estas perdidas ascienden a \$ 19332.27 al año. Las misma que han sido calculada de acuerdo a las horas de trabajo pérdidas que se han tomado en el taller. La propuesta que se plantea para mejorar la situación actual consiste en la determinación de lotes económicos de pedido y el incremento de un vehículo más para realizar las compras locales y llevar los trabajos externos a los proveedores en el menor tiempo posible, dichas propuestas reducirán el tiempo perdido que existe actualmente al realizar los mantenimientos. Las soluciones planteadas tendrán un costo de: Lotes económicos de pedido \$ 2.642.46 que costaría realizar un inventario físico de la bodega. Una vez realizado el inventario se procederá a revisar lo que hay en stock para luego empezar a pedir lo que haga falta de acuerdo al estudio realizado de lote económico de pedido. La otra solución que se plantea es la compra de un vehículo que tiene un costo de \$ 11,767.19 que se financiara a un año.

.....

C. I. : 091666585 -4

.....

Director de tesis

## **PRÓLOGO**

La tesis realizada esta dirigida a la optimización de los procesos de producción de la empresa Sociedad Industrial y Comercial. La cual consta de siete capítulos los cuales se encuentran divididos en dos partes que son; la situación actual y el desarrollo de la solución.

La primera parte esta desarrollada en base a un estudio realizado de los problemas encontrados que retrasan el proceso productivo, el cual esta analizado utilizando técnicas de Ingeniería Industrial, las cuales nos dio como resultado dos problemas que representan las pérdidas mas alta a la empresa que son la falta de stock de repuestos y el atraso de los trabajos externos.

La segunda parte esta desarrollada en base a las soluciones planteadas, para los problemas encontrados en la empresa se va aplicar lotes económicos de pedido y se plantea la compra de un vehículo el cual nos reducirá el tiempo que se pierde al momento de realizar una compra externa o el tiempo que se demora en llevar algún trabajo externo que se requiera.

Estas soluciones se plantea implementarlas en un tiempo de 26 días una vez aceptada la aprobación de las mismas.

## **CAPITULO I**

### **1.6 Antecedentes**

#### 1.6.1 Justificativos

La importancia del estudio de los métodos de trabajo que se emplean actualmente permite conocer si se está preparado para ser competitivo con las demás empresas de servicio ya que actualmente se esta realizando el convenio del Tratado de Libre Comercio. Por esta razón se debe de optimizar los procesos de producción para poder ofrecer un mejor servicio a un bajo costo.

#### 1.6.2 Metodología

Recopilación de la información a través de fuentes primarias (entrevistas y encuestas), fuentes secundaria (registro de la compañía).Procesamiento de la información a través de gráficas estadísticas de barras y de pasteles.

Diagnóstico de situación actual, utilizando métodos cualitativos y cuantitativos , tales como diagrama causa – efecto, análisis FODA, análisis de Pareto. Implementación de técnicas de Ingeniería Industrial, para mejorar la situación actual.

#### 1.6.3 Marco teórico

En el marco teórico utilizaremos conceptos de planeación, proceso de producción, estrategias de mantenimiento y fiabilidad que se aplicaran en nuestro trabajo.

### **Planeación**

Brackstone (1999), dice:

La planeación es la primera etapa de la administración, consiste en seleccionar los objetivos factibles de ser medidos y así tomar las decisiones para alcanzarlos. La planeación es un requisito previo a la ejecución y el control. Si no hay planes, no existe base para la acción y no se tiene fundamentos para poder evaluar los resultados alcanzados, la evaluación no solo proporciona la vía de acción, si no que también permite evaluar la probabilidad de que la jornada llegue a su fin con éxito (Pág. 17)

### **Proceso de producción**

Chase (2000), dice:

**“El estudio de un proceso de producción tiene por objetivo identificar, retrasos, distancias de transporte, procesos y requerimientos de tiempo de procesamientos, con el fin de simplificar toda la operación” (Pág. 418)**

### **La importancia estratégica del mantenimiento y la fiabilidad**

Heinzer / Render (2001), dice:

El objetivo del mantenimiento y la fiabilidad es mantener la capacidad del sistema mientras se controlan los costes. Un buen sistema de mantenimiento reduce la variabilidad del sistema. Los sistemas se deben diseñar y mantener para alcanzar unos estándares de rendimiento y calidad. El mantenimiento incluye todas las actividades que involucra en mantener un equipo para que funcione correctamente. La fiabilidad es la probabilidad de que una parte de la máquina o del producto funcione adecuadamente en el momento determinado y bajo unas condiciones establecidas (Pág. 281).

## **1.7 Descripción general de la empresa**

### 1.7.1 Ubicación

Sociedad Industrial y Comercial S.A. se encuentra ubicada en el kilómetro 7 ½ vía a Daule .

(Ver **Anexo No. 1** : Localización.)

### 1.7.2 Estructura organizacional

El tipo de organización se observa en el organigrama de la empresa.

(Ver **Anexo No. 2** : Organigrama.)

### 1.7.3 Descripción del servicio que realiza

Sociedad Industrial y Comercial es una empresa que se dedica a realizar mantenimiento de vehículos que pueden ser del tipo preventivo o correctivo según como el caso lo amerite que pueden ser: reparación de motor, ABS, ABC, reparaciones por choque, chequeos eléctricos, cambios de aceite, chequeo de niveles, reparación del aire acondicionado, pintura y todo lo que esté relacionado con el funcionamiento del vehículo.

## **1.8 Cultura corporativa**

### 1.8.1 Misión

La misión de la empresa es brindar confianza a sus clientes, desarrollando estrategias que mejoran los procesos actuales como: capacitación al personal y la modernización de las instalaciones en las que se brinda actualmente el servicio de mantenimiento.

### 1.8.2 Visión

La visión de la Sociedad Industrial y Comercial, es “llegar a ser número uno en el país”, actualmente se encuentra en el puesto número uno en la región costa y a nivel nacional en segundo lugar.

### 1.8.3 Objetivos Generales

El objetivo de este trabajo es analizar los procesos de producción que se emplean actualmente en el taller para poder identificar los problemas que afectan a la misma y ofrecer soluciones que se puedan aplicar.

### 1.8.4 Objetivos específicos (metas)

-Describir los problemas que deben afrontarse día a día en los procesos y darle soluciones que se puedan aplicar.

-Identificar las acciones que están realizando los altos mandos para contrarrestar los problemas que retrasan al brindar el servicio de mantenimiento.

-Conocer las acciones que está realizando el taller para mejorar los procesos de producción.

-Evaluar los conocimientos con los que se cuenta en la actualidad para realizar los trabajos de mantenimiento.

## 1.9 Facilidades de operación ( descripción de los recursos)

### 1.9.1 Terreno industrial y equipos (recurso físico)

Sociedad Industrial y Comercial en lo que es terreno industrial cuenta con dos galpones que abarca el taller que tiene un área de 1980 m<sup>2</sup> y en lo que es equipo cuenta con :

<b>Equipo – Herramienta</b>	<b>Marca</b>	<b>Estado</b>
11 Cajas de herramientas	Chasfman	Bueno

1 Compresor de aire	Ken-Moore	Bueno
1 Bomba de agua para el lavado de vehículo	Hidrobox	Bueno
1 Elevador hidráulico	Rotary	Bueno
2 Prensa de tornillo	Grafisma	Bueno
1 Prensa hidráulica	Kia	Bueno
1 Esmeril	Power tool	Bueno
2 Maquina de limpieza de inyectores	Golf	Bueno
1 Diagnosticador ( analiza falla de vehículo )	Kia	Bueno
10 Gatas hidráulicas tipo lagarto	Gray	Regular
1 Taladro neumático	Kia	Bueno
2 Taladros	Bosh	Bueno
1 Banco de prueba de alternadores	Kia	Bueno
2 Pulidoras	Bosh	Bueno
10 Extensiones de luz	Kia	Bueno
10 Camillas	F Mogui	Bueno
1 Aspiradora	G Elect	Bueno
3 Calibradores	Mitutoyo	Bueno
1 Compresimetro	Flujo-75	Bueno
1 Pistola de tiempo	G Elect	Bueno
2 Santiago	Siemens	Bueno

#### 1.9.2 Recurso humano (empleados y obreros)

Sociedad Industrial y Comercial para el desarrollo de sus actividades en la sucursal de Guayaquil solo en el área de taller cuenta con la participación de 35 personas entre ejecutivos, mecánicos, ayudantes y jefes.

En el siguiente cuadro se aprecia la distribución de las personas que laboran en el taller:

### CUADRO 1

## NUMERO DE EMPLEADOS 2004

Ejecutivo	6
Secretaria	2
Jefe de servicio	1
Repuesto de taller	1
Encargado de Bodega	1
Asesor de Servicio	2
Mecánicos	10
Ayudantes	10
Electricista	1
Comprador de repuesto	1
Total	35

Fuente : Sociedad Industrial y Comercial

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

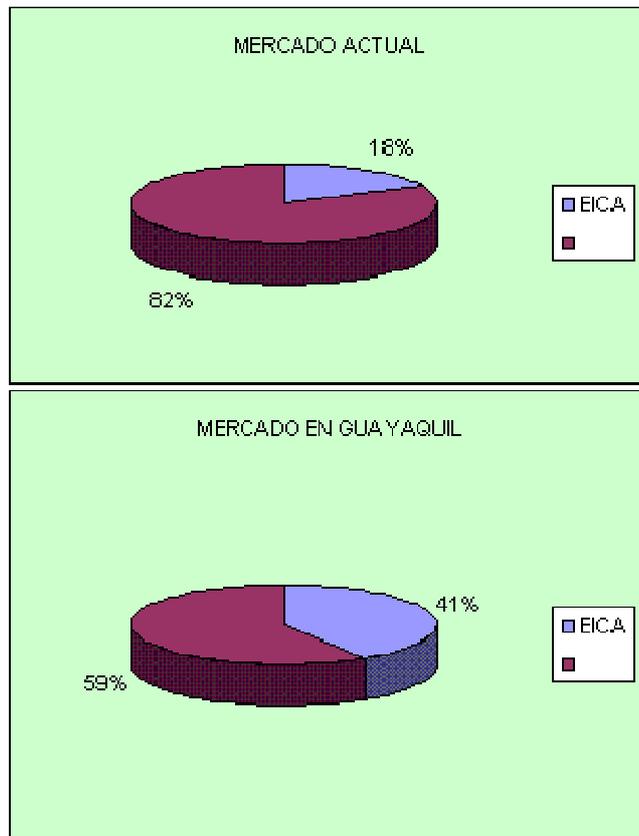
### 1.10 Mercado

#### 1.10.1 Mercado actual

Actualmente esta ocupando el 18 % del mercado a nivel nacional en lo que es ventas de vehículos, tal porcentaje la ubica en segundo lugar en ventas a nivel nacional como lo demuestra el gráfico. Con respecto a todos los distribuidores autorizados del país.

El mercado que esta abarcando en Guayaquil es de el 41 % estando la competencia en primer lugar con el 59 % . Estos porcentajes se pueden apreciar mejor en el siguiente gráfico de mercado actual.

### GRÁFICO 1 MERCADO ACTUAL



Fuente : Sociedad Industrial y Comercial

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

### 1.10.2 Incursión en el mercado (análisis de los competidores)

Sociedad Industrial y Comercial introdujo la marca KIA al Ecuador a nivel nacional, quien la representó hasta el año de 1999 actualmente el representante en Ecuador es AEKIA.

En Ecuador existen actualmente nueve distribuidores autorizados KIA, siendo su principal competencia Asia Auto que es con el que se encuentra abarcando el mercado en Guayaquil.

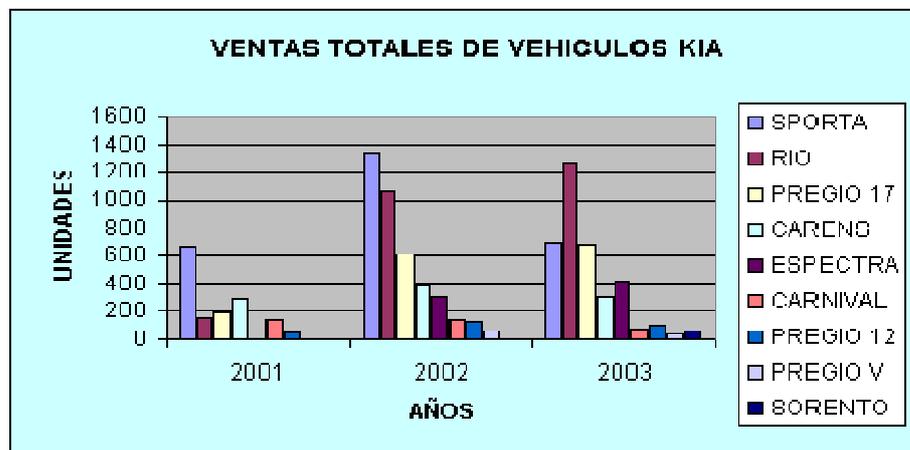
### 1.10.3 Análisis de las estadísticas de ventas

En el siguiente cuadro se puede apreciar que las ventas han aumentado considerablemente en los tres últimos años, debido a que los modelos Rio y Sportage son ensamblados en Ecuador y esto hace que el costo del vehículo baje considerablemente ubicando la marca KIA en tercer lugar en ventas de vehículo a nivel nacional.

**CUADRO 2**  
**VENTAS DE VEHÍCULO POR AÑO**

MODELO	VENTAS			TOTAL	%
	2001	2002	2003		
Sportage	671	1336	697	2704	29%
Rio	151	1067	1261	2479	27%
Pregio 17	197	617	675	1489	16%
Carens	293	390	302	985	11%
Espectra	0	306	413	719	8%
Carnival	139	138	71	348	4%
Pregio 12	50	131	105	286	3%
Pregio V	6	68	36	110	1%
Sorento	0	0	68	68	1%
<b>Total</b>	<b>1507</b>	<b>4053</b>	<b>3628</b>	<b>9188</b>	<b>100%</b>

**GRAFICO 2**



Fuente : Sociedad Industrial y Comercial

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

Debido a este aumento de ventas de vehículo , en el taller se a incrementado la demanda de los servicios de mantenimiento y para satisfacer este incremento esta modernizando sus instalaciones y capacitando a su personal.

#### 1.10.4 Canales de distribución

Sociedad Industrial y Comercial tiene cuatro sucursales de distribución que se encuentran en Quito, Manta, Machala y la principal que esta en Guayaquil considerado como objetivo de este estudio.

## CAPITULO II

### 2.1 Distribución de planta

La distribución de planta es la siguiente :

Sección gasolina 260 m<sup>2</sup> que abarcan 13 espacios.  
Sección a diesel 480 m<sup>2</sup> que abarca 24 espacios.  
Sección electricidad y A/C 92 m<sup>2</sup> que abarca 4 espacios  
Resección de vehículos 32.5 m<sup>2</sup>.  
Oficina 40 m<sup>2</sup>  
Bodega de insumos 35 m<sup>2</sup>  
Bodega de lubricantes 19 m<sup>2</sup>  
Deposito de basura 32 m<sup>2</sup>  
Lavadora de vehículo 20 m<sup>2</sup>  
Baños y vestidores 44 m<sup>2</sup>  
Cuarto de prensa 20 m<sup>2</sup>  
Bodega de almacenaje de repuesto de garantía 20 m<sup>2</sup>  
Elevador hidráulico 32 m<sup>2</sup>  
Espacio para circular 853.5m<sup>2</sup>

La distribución física de planta la podemos apreciar el anexo.  
(Ver **Anexo No. 3** : Distribución de planta.)

### 2.2 Descripción de proceso

#### 2.2.1 Análisis del proceso de atención al cliente.

El proceso de ingreso hasta la salida de un vehículo se realiza de la siguiente manera. Ver **Anexo No 4**: Flujo del proceso.

#### 2.2.2 Análisis de recorrido

Al ingresar un vehículo se lo recibe en recepción y posteriormente es distribuido a la sección que corresponda sea diesel, gasolina o electricidad.

Ver **Anexo No 5**: Diagrama de recorrido.

## 2.3 Planificación de la producción

### 2.3.1 Análisis de la capacidad de producción

En el siguiente cuadro se puede apreciar el ingreso de vehículos mensuales al taller.

**CUADRO 3**  
**INGRESO DE VEHÍCULO AL MES**

MES	2002	2003	2004
ENERO	238	402	594
FEBRERO	221	418	458
MARZO	226	406	616
ABRIL	388	446	657
MAYO	245	398	550
JUNIO	207	506	569
JULIO	220	498	689
AGOSTO	270	440	647
SEPTIEMBRE	243	484	577
OCTUBRE	266	597	373
NOVIEMBRE	288	489	
DICIEMBRE	309	503	
PROMEDIO	260	466	573

Fuente : Sociedad Industrial y Comercial

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

El tiempo promedio de atención por vehículo es de 3 horas. De acuerdo a los recursos disponibles teniendo 80 horas de trabajo por día (10 mecánicos \* 8

horas) los cual con los recursos disponibles actualmente tenemos nuestra capacidad de producción al 98 %.

$$CP = 3 \text{ h} * 573 \text{ vehículos / mes} = 1717 \text{ h}$$

$$CP = 80 \text{ h} * 22 \text{ días / mes} = 1760 \text{ h}$$

$$CP = 1717 / 1760 = 0.975 = 98 \%$$

### 2.3.2 Análisis de la eficiencia ( mensual o anual)

El taller actualmente tiene un ingreso promedio de 26 vehículos al día de acuerdo a un estudio realizado por jefe de taller y un promedio entregados de 23 diariamente.

$$\text{Eficiencia} = 23/26 = 0.88 = 88 \%$$

### 2.3.3 Análisis de los costos de producción

**CUADRO 4**

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>				
	<b>Cantidad</b>	<b>C/U</b>	<b>C/mes</b>	<b>C/año</b>
<b>Materiales directos</b>				
Insumos y lubricantes				48519
<b>Mano de obra directa</b>		Con adicionales de ley		
Mecánico	10	240	2400	28800
Ayudante	10	175	1750	21000
Electricista	1	240	240	2880
<b>Mano de obra indirecta</b>				
Jefe de servicio	1	1400	1400	16800
Asesor de Repuesto	1	300	300	3600
Encargado de Bodega	1	240	240	2880
Asesor de Servicio	2	350	700	8400
Comprador de repuesto	1	240	240	2880
<b>Energía eléctrica</b>				3000
<b>Agua</b>				2100
<b>Teléfono</b>				2800
<b>Imprevistos</b>				2900
<b>Total</b>				<b>146559</b>

Fuente : Sociedad Industrial y Comercial

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

## 2.4 Análisis FODA de la empresa

## **Análisis FODA**

### Fortaleza

La Sociedad industrial y comercial fue la que introdujo la marca Kia al Ecuador en el año de 1990.

Tiene un conglomerado de empresa (15 empresas).

Genera confiabilidad al cliente ( estudio realizado por la ESPOL).

El personal que labora es de experiencia y buen nivel académico

### Debilidades

Falta de políticas de mejora continua.

Falta de stock de repuestos.

Faltas de herramientas.

Dependencia a terceros

### Amenazas

Producto sustitutos que son los repuestos alternos.

Incertidumbre política

### Oportunidades

Servicios de mantenimiento en otras marcas.

El tratado de libre comercio (TLC)

## 2.4.1 Matriz FODA

La matriz FODA esta esquematizada en el anexo No 6 el cual nos da las posibles estrategias que podemos utilizar para contrarrestar los problemas internos o externos de la empresa.

Ver **Anexo No 6** : Matriz FODA

## **CAPITULO III**

### **3.1 Registros de los problemas que afectan el proceso productivo**

#### **3.1.1 Análisis de los problemas que afectan el proceso productivo**

Los problemas que se han encontrado en los talleres de Sociedad Industrial y Comercial se han clasificado en tres grupos que son:

Tiempo de reparación

Método de trabajo

Supervisión

Los tiempos de reparación se ven afectados por factores tales como la falta de stock de repuestos para realizar los mantenimientos, el atraso de trabajos externos o en otros caso a la falta de programación para realizar el mantenimiento.

Los métodos de trabajo están enfocados a la falta de herramientas que se encuentran al momento de realizar algún trabajo determinado y también en algunos casos a la limitación de horas extras.

El problema de supervisión esta enfocado a la parte de comunicación que debe existir entre los asesores de servicio y los mecánicos. Debido a que en algunos casos este problema genera retrasos en la aprobación de los trabajos o comienzos de los mismos.

### **.3.2 Índices de rechazo y tipos de defectos**

El índice de rechazo lo determinaremos de acuerdo a los vehículos que regresan por reclamo que ya han sido atendido. En el ultimo mes el número fue de 28 vehículos que tomando el ingreso promedio de vehículos al mes 573 nos da un 5 % como índice de rechazo.

Los tipos de defectos que se dan en el taller son: mal acabado en los trabajos de pintura, mal acople de piezas, presupuestos mal realizados, vehículos mal inventariados al momento de recibirlos.

### 3.3 Análisis de Pareto según frecuencia de defectos

#### 3.3.1 Análisis por los tipos de defectos

Para realizar este análisis utilizaremos el método de muestreo sistemático en el cual tomaremos cinco días que lo cuantificaremos como una semana de trabajo de acuerdo a los defectos encontrados en el análisis realizado. Los valores que se aprecian en el cuadro No. 5 provienen del anexo No 7.

Ver **Anexo No 7** : Datos tomados para gráfico de Pareto.

Estas horas de trabajo están calculadas de las 400 horas que se dispone en los cinco días analizados teniendo 10 mecánicos disponible como se lo aprecia en el siguiente cálculo:

$$\text{Total de horas día} = 10 \text{ Mecánicos} * 8 \text{ horas} = 80 \text{ h / días}$$

$$\text{Total de horas semana} = 80 \text{ h / días} * 5 \text{ días} = 400 \text{ h / semana}$$

### **CUADRO No 5**

#### **Horas de trabajo pérdidas en una semana**

**De acuerdo a el análisis realizado en el taller KIA**

Defectos	Semana					Total
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
Supervisión	2.57 h	3.66 h	4.16 h	3.24 h	3.64 h	17.27 h
Método de trabajo	3.38 h	4.55 h	4.09 h	4.91 h	4.88 h	21.81 h
Tiempo de reparación	13.7 h	11.7 h	5.5 h	6.1 h	5.8 h	42.8 h

Fuente : Sociedad Industrial y Comercial

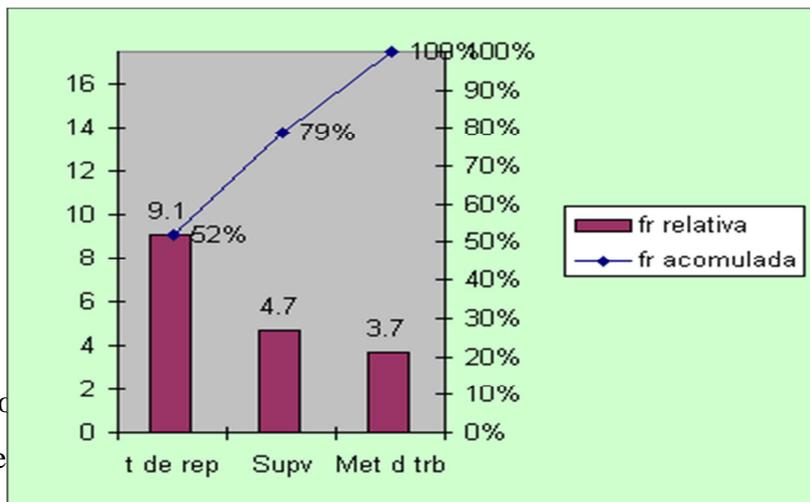
Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

Datos para grafico de Pareto

Defectos	fr.horas	% fr. Relativa	Fr. Relativa acum.
Tiempo de reparación	42.8	52%	52%
Método de trabajo	21.81	27%	79%
Supervisión	17.27	21%	100%
Total	81.88	100%	

**GRAFICO No 3**

**PARETO**



Como se puede observar en el gráfico, la frecuencia de supervisión es la más alta.

que tiene el mayor porcentaje de supervisión.

### 3.4 Diagrama causa-efecto

Se aprecia en el **Anexo No. 8** (Diagrama Causa – Efecto)

### 3.5 Cuantificación de las pérdidas ocasionada por los problemas

Para cuantificar las pérdidas vamos a considerar las horas de trabajo que se pierden por los problemas ya descritos anteriormente en el análisis que son 81.88 horas de acuerdo al estudio realizado en una semana

Si el costo de producción anual es de \$ 146.559.00 el costo de la producción semanal será de:

Costo de producción anual =  $146.559/52 = 2818.44$  Costo semanal

Si la jornada de trabajo de un mecánico es de 8 horas al día, la semana será 40 horas laborables que multiplicada por el total de mecánicos 10 da un total de 400 horas semanales.

Costo semanal de producción =  $2818.44 / 400 = \$ 7.04$  h x mecánico

Si las horas de trabajo que se pierden son de 81.88 la pérdida será de:

Costo de pérdida =  $81.88 \text{ h} * \$ 7.04 \text{ h} = \$ 576.43$  por semana

Costo de pérdida anual =  $\$ 576.43 * 52 = \$ 29974.36$  Dólares al año

Otra pérdida que vamos a considerar es la falta de stock de repuesto que hubo en el taller. Los registros que lleva la empresa de ventas perdida nos da un promedio de \$ 14003.50 por mes que la empresa pierde. La empresa tiene un margen de utilidad del 30 % deja de ganar un promedio de \$ 1611.02 al mes, que al año son \$ 19332.27

## **CAPITULO IV**

### **DESARROLLO DE LA PROPUESTAS DE SOLUCIÓN**

Los problemas encontrados en el análisis de la situación actual de la empresa fueron clasificado en tres grupo que de los cuales en el gráfico de Pareto los que representan el % de las pérdida mas alta es el de tiempo de reparación.

Uno de los problema es falta de stock de repuestos que se requiere para realizar los mantenimientos que están dentro de la garantía.

Esta garantía es otorgada por AEKIA S.A. y su red de servicios autorizados en todo el país, la misma que permanecerá vigente por un periodo de treinta y seis (36) meses contados desde el momento de la facturación del vehículo nuevo al usuario, o hasta que dicho vehículo haya recorrido sesenta mil (60000) kilómetros, prevaleciendo la condición que primero ocurra.

Estos trabajos de garantía serán realizados previa presentación de la libreta de garantía y mantenimiento, que debe ser entregada por el vendedor al comprador de la unidad adquirida.

El mantenimiento del vehículo es indispensable, por ello debe recibir inspecciones periódicas de mantenimiento y repuestos provistos por el importador a través de sus servicios autorizados, siendo de exclusiva responsabilidad del propietario realizar todos los servicios de mantenimiento detallados en el manual del propietario y efectuarlos en el plazo de tiempo y kilometraje recomendados.

Otro problema que se analizará es el atraso de trabajos externos ya sea en la terminación de los mismos o en la falta de tiempo del comprador que es el encargado de recoger los trabajos y llevarlos al taller.

El comprador de repuestos es el encargado de gestionar la compra de los repuestos locales, previo a la aprobación del Jefe de taller o el Asesor de Servicio, que son quienes aprueban la compra local de algún repuesto que no encuentre en bodega y que se necesite para realizar un trabajo determinado, también se encarga de llevar a los proveedores externos los trabajos que se requieran como reparación de un cabezote, blok de motor, bombas de inyección entre otros elementos de vehículo.

#### **4.1. Solución a la falta de stock de repuestos.**

La alternativa que se va a plantear es determinar el lote económico de repuestos que se necesitan para atender la demanda de vehículos que ingresan por mantenimiento de garantía ya que en la actualidad no se cuenta con la disponibilidad de repuestos para determinados mantenimientos de garantía, que genera un retraso en la terminación de los mismo.

#### **4.2. Solución al atraso de trabajos externos.**

La alternativa que se va a plantear es incrementar un comprador de repuesto y la compra de un medio de transporte en el cual se pueda movilizar. Esta solución nos permitirá eliminar tiempo perdido debido a que los mecánicos terminarían en menor tiempo sus trabajos.

También se plantea que el Asesor de Servicio que es quien supervisa los trabajos que se realizan a los vehículos, dé seguimientos a los trabajos externos que se realizan a cualquier elemento de un vehículo que lo requiera, tratando de que el proveedor externo trabaje en el menor tiempo posible lo requerido, dando prioridad ya que también realiza trabajos a otras empresas.

### **4.3 Evaluación y costo de la solución propuesta a la falta de stock de repuestos.**

Para determinar el lote económico de repuestos que se requiere tener para cubrir la demanda lo primero que vamos a calcular es una relación entre el kilometraje tiempo ( Km. / t ) que recorre un vehículo en un año basándonos en los registro de garantía.

Ver **Anexo No 9 – 15** : Datos tomados para determinar relación Km. /año.

De los registro que se estudiaron para determinar la relación nos dio como resultado un promedio de 19.305 Km. / año que es la relación que vamos a utilizar para calcular el requerimiento de los repuestos para cada tipo de mantenimiento de garantía.

El siguiente paso a seguir es calcular el número total de vehículos vendidos por Sociedad Industrial y Comercial ya que en la primera parte se presentó un cuadro de ventas totales que refleja las ventas de todos los distribuidores autorizados que existen actualmente en el país, ya que nuestro cálculo está orientado a cubrir la demanda de las ventas de Sociedad Industrial y Comercial, debido a que por lo general los clientes siempre acuden al distribuidor al que le compró el vehículo. El total de vehículos vendidos fueron los siguientes:

El año 2001 vendió un total de 271 unidades.

El año 2002 vendió un total de 730 unidades.

El año 2003 vendió un total de 653 unidades.

El año 2004 vendió un total de 584 unidades.

Debido a que la garantía es de tres años o sesenta mil kilómetros vamos a tener un promedio de 19305 que para nuestro cálculo lo vamos a redondear a 20000 Km./ año. Esto nos refleja que tanto por tiempo o kilometraje ya no tendrían garantía los vehículos vendidos el año 2001.

Vamos a promediar los vehículos vendidos desde el año 2002 en relación por año:

El año 2002 : 730 unidades. / 3 años = 243

El año 2003 : 653 unidades. / 3 años = 218

El año 2004 : 584 unidades. / 3 años = 195

Total = 656

Esto nos indica que vamos a tener una demanda anual de 656 vehículos de los cuales tendremos un promedio de :

243 mantenimiento de 10000 y 20000 Km.= 37 %

218 mantenimiento de 30000 y 40000 Km.= 33 %

195 mantenimiento de 50000 y 60000 Km.= 30 %

Para cumplir con los trabajos se van a necesitar de los siguientes repuestos:

**CUADRO No 6**  
**Repuestos requeridos para mantenimiento de garantía**

Repuestos	Mantenimientos						Camb aceite
	10000	20000	30000	40000	50000	60000	
Filtro de aceite	1	1	1	1	1	1	1
Filtro de combustible	1	1	1	1	1	1	
Filtro de aire		1		1		1	
Galletas de freno		1		1		1	
Zapatillas de freno		1		1		1	
Correa de distribución					1		
Tensor de banda					1		
Correas del motor					1		

Fuente : Sociedad Industrial y Comercial

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

Si la demanda es 656 vehículos por mantenimiento de revisión anualmente y por cambio de aceite 3.936 vehículos por cada 2.500 Km. que recorra, la demanda mensual será de 383 vehículos que ingresen por mantenimiento de garantía que representa mas del 50% de los vehículos que ingresan mensualmente al taller. Cálculo de la demanda (D) anual de cada repuesto requerido:

**CUADRO No 7**  
**Cálculo de demanda anual de cada repuesto**

Repuestos	Mantenimientos						Camb aceite	Total
	10000	20000	30000	40000	50000	60000		
Filtro de aceite	243	243	218	218	195	195	3936	5248
Filtro de combustible	243	243	218	218	195	195		1312
Filtro de aire		243		218		195		656
Galletas de freno		243		218		195		656
Zapatitas de freno		243		218		195		656
Correa de distribución					195			195
Tensor de banda					195			195
Correas del motor					195			195

Fuente : Sociedad Industrial y Comercial

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

El costo de almacenaje (H) por unidad / año esta calculado de la siguiente manera:

Costo del dinero.

De la tasa nominal que se encuentra actualmente en 12 % se ha prorrateado el plazo de tres meses que es 2.01 % por cada producto. Ver **Anexo No 16** : Tasa de interés ( Banco Bolivariano).

Costo del seguro.

El valor que se paga esta relacionado con el costo del producto que es el 5 % por cada uno o del volumen total.

Costo de bodega.

Estos gastos están relacionados con el valor del producto y está prorrateado al 2.99 % de cada producto que ingresa a bodega .

El costo de almacenaje anual (H) es de un 10 % sumado los costo de dinero, seguro y bodega. De cada producto que sea ingresado a bodega.

**CUADRO No 8**  
**Costo de almacenaje de unidad / año (H)**

<b>Repuestos</b>	<b>PVP</b>	<b>CU</b>	<b>H</b>
Filtro de aceite	4.38	3.37	0.34
Filtro de combustible	19.77	15.21	1.52
Filtro de aire	13.12	10.09	1.01
Galletas de freno	14.93	11.48	1.15
Zapatatas de freno	45.35	34.88	3.49
Correa de distribución	48.95	37.65	3.77
Tensor de banda	59.21	45.55	4.55
Correas del motor	31.04	23.88	2.39

Fuente : Sociedad Industrial y Comercial

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

El costo de preparación o emisión de pedido (S) es de \$ 9 debido a que los pedidos son despachados de Quito. La determinación del tamaño del lote económico de repuestos lo determinaremos con la siguiente fórmula para todos lo repuestos requeridos

$$Q = \frac{2DS}{H}$$

**CUADRO No 9**  
**Determinación del tamaño del lote económico**

<b>Repuestos</b>	<b>D</b>	<b>H</b>	<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>N</b>	<b>T</b>	<b>d</b>	<b>SS</b>	<b>PEP</b>
Filtro de aceite	5248	0.34	9	<b>530</b>	10	26	20	8	89
Filtro de combustible	1312	1.52	9	<b>125</b>	11	25	5	2	22
Filtro de aire	656	1.01	9	<b>108</b>	6	43	3	1	11
Galletas de freno	656	1.15	9	<b>101</b>	6	40	3	1	11
Zapatatas de freno	656	3.49	9	<b>58</b>	11	23	3	1	11
Correa de distribución	195	3.77	9	<b>31</b>	6	41	1	1	4
Tensor de banda	195	4.55	9	<b>28</b>	7	37	1	1	4
Correas del motor	195	2.39	9	<b>38</b>	5	51	1	1	4

D = Demanda anual

H = Costo de almacenamiento por unidad año

S = Costo de preparación o emisión de pedido

Q = Número ero de piezas por pedido

N = Número estimado de pedido anualmente  $N = D / Q$

T = Tiempo estimado entre pedido  $T = \# \text{ días lab.} / N$

.d = Demanda por día  $d = D / \# \text{ días lab.}$

PEP = Punto de emisión de pedido  $PEP = d * L + SS$

L = Plazo de entrega de pedido (4 días )

SS = Stock de seguridad

Una vez determinado el lote económico, vamos a calcular el lote requerido para cada modelo de vehículo, utilizando el porcentaje de venta de vehículos totales

**CUADRO No 10**  
**Porcentaje de ventas por modelos**

<b>MODELO</b>	<b>%</b>
Sportage	29%
Rio	27%
Pregio 17	16%
Carens	11%
Espectra	8%
Carnival	4%
Pregio 12	3%
Pregio V	1%
Sorento	1%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente : Sociedad Industrial y Comercial

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

## CUADRO No 11

### Lote económico requerido para cada modelo de vehículo

Repuestos	Sportage	Rio	Pregio 17	Carens	Espectra
Filtro de aceite	154	143	85	58	42
Filtro de combustible	36	34	20	14	10
Filtro de aire	31	29	17	12	9
Galletas de freno	29	27	16	11	8
Zapatatas de freno	17	16	9	6	5
Correa de distribución	10	8	0	5	3
Tensor de banda	10	7	0	3	2
Correas del motor	11	10	6	4	3
Repuestos	Carnival	Pregio 12	Pregio V	Sorento	Total
Filtro de aceite	21	16	5	5	530
Filtro de combustible	5	4	1	1	125
Filtro de aire	4	3	1	1	108
Galletas de freno	4	3	1	1	101
Zapatatas de freno	2	2	1	1	58
Correa de distribución	4	0	0	1	31
Tensor de banda	4	0	0	1	28
Correas del motor	2	1	0	0	38

En este cuadro se puede apreciar la cantidad de repuesto requerido para cada modelo de vehículo de acuerdo al lote económico calculado.

Costo total del inventario (CT).

El costo de inventario total será igual al costo anual de preparación  $(D/Q)(S)$  más el costo anual de almacenamiento  $(Q/2)(H)$  más precio del producto por la demanda.

$$CT = (D/Q) S + (Q/2) H + PD$$

Para determinar el costo del inventario anual tenemos que calcularlo para cada modelo de vehículo según el costo del repuesto:

## Sportage

Repuestos	(D/Q)(S)	(Q/2)(H)	PD	CT
Filtro de aceite	86.12	25.87	6436.15	6548.14
Filtro de combustible	91.49	27.48	7262.71	7381.67
Filtro de aire	52.70	15.83	2409.88	2478.41
Galletas de freno	56.22	28.66	4654.45	4739.33
Zapatatas de freno	97.98	29.93	8471.32	8599.23
Correa de distribución	55.50	20.31	3256.89	3332.70
Tensor de banda	61.04	22.40	3949.76	4033.20
Correas del motor	44.19	16.30	2081.35	2141.85
<b>Costo Total Anual</b>	<b>545.24</b>	<b>186.78</b>	<b>38522.51</b>	<b>39254.54</b>

## Rio

Repuestos	(D/Q)(S)	(Q/2)(H)	PD	CT
Filtro de aceite	89.20	24.08	6206.28	6319.57
Filtro de combustible	94.76	25.58	7003.32	7123.66
Filtro de aire	54.58	14.74	2323.81	2393.13
Galletas de freno	58.23	15.72	2644.40	2718.35
Zapatatas de freno	101.48	27.40	8032.39	8161.27
Correa de distribución	59.23	15.06	2577.22	2651.51
Tensor de banda	63.22	17.07	3117.41	3197.69
Correas del motor	45.77	12.36	1634.26	1692.39
<b>CostoTotal Anual</b>	<b>566.47</b>	<b>152.02</b>	<b>33539.10</b>	<b>34257.58</b>

## Pregio 17

Repuestos	(D/Q)(S)	(Q/2)(H)	PD	CT
Filtro de aceite	89.20	48.39	12469.25	12606.84
Filtro de combustible	94.76	13.17	3606.43	3714.36
Filtro de aire	54.58	13.21	2082.41	2150.20
Galletas de freno	58.23	15.69	2638.69	2712.61
Zapatatas de freno	101.48	16.67	4885.89	5004.03
Correa de distribución	0.00	0.00	0.00	0.00
Tensor de banda	0.00	0.00	0.00	0.00
Correas del motor	45.77	7.32	968.45	1021.55
<b>Costo Total Anual</b>	<b>444.02</b>	<b>114.45</b>	<b>26651.11</b>	<b>27209.57</b>

## Carens

Repuestos	(D/Q)(S)	(Q/2)(H)	PD	CT
Filtro de aceite	89.20	9.81	2528.49	2627.50
Filtro de combustible	94.76	10.42	2853.21	2958.39
Filtro de aire	54.58	6.00	946.74	1007.33
Galletas de freno	58.23	12.96	2180.68	2251.87
Zapatatas de freno	101.48	11.89	3484.61	3597.97
Correa de distribución	38.61	10.07	1123.55	1172.23
Tensor de banda	63.22	7.43	1356.07	1426.71
Correas del motor	45.77	6.21	821.32	873.30
Costo Total Anual	545.85	74.80	15294.65	<b>15915.30</b>

## Spectra

Repuestos	(D/Q)(S)	(Q/2)(H)	PD	CT
Filtro de aceite	89.20	7.14	1838.90	1935.24
Filtro de combustible	94.76	7.58	2075.06	2177.40
Filtro de aire	54.58	4.37	688.54	747.49
Galletas de freno	58.23	9.43	1585.95	1653.60
Zapatatas de freno	101.48	8.64	2534.26	2644.38
Correa de distribución	46.80	6.04	817.13	869.97
Tensor de banda	63.22	5.40	986.23	1054.85
Correas del motor	45.77	4.52	597.32	647.61
Costo Total Anual	554.04	53.12	11123.38	<b>11730.54</b>

## Carnival

Repuestos	(D/Q)(S)	(Q/2)(H)	PD	CT
Filtro de aceite	89.20	12.10	3117.31	3218.61
Filtro de combustible	94.76	3.29	901.61	999.66
Filtro de aire	54.58	3.30	520.08	577.96
Galletas de freno	58.23	6.57	1104.97	1169.76
Zapatatas de freno	101.48	4.40	1288.91	1394.78
Correa de distribución	17.55	13.98	708.86	740.40
Tensor de banda	17.55	12.81	649.27	679.63
Correas del motor	45.77	4.31	570.26	620.34
Costo Total Anual	479.12	60.75	8861.26	<b>9401.14</b>

## Pregio 12

Repuestos	(D/Q)(S)	(Q/2)(H)	PD	CT
Filtro de aceite	89.20	9.07	2337.98	2436.26
Filtro de combustible	94.76	2.47	676.20	773.43
Filtro de aire	54.58	2.48	390.45	447.51
Galletas de freno	58.23	2.94	494.76	555.92
Zapatas de freno	101.48	3.12	916.10	1020.71
Correa de distribución	0.00	0.00	0.00	0.00
Tensor de banda	0.00	0.00	0.00	0.00
Correas del motor	45.77	1.37	181.58	228.73
Costo Total Anual	444.02	21.46	4997.08	<b>5462.56</b>

## Pregio v

Repuestos	(D/Q)(S)	(Q/2)(H)	PD	CT
Filtro de aceite	89.20	3.02	779.33	871.55
Filtro de combustible	94.76	0.82	225.40	320.98
Filtro de aire	54.58	0.83	130.15	185.56
Galletas de freno	58.23	0.98	164.92	224.12
Zapatas de freno	101.48	1.04	305.37	407.89
Correa de distribución	0.00	0.00	0.00	0.00
Tensor de banda	0.00	0.00	0.00	0.00
Correas del motor	45.77	0.46	60.53	106.76
Costo Total Anual	444.02	7.15	1665.69	<b>2116.86</b>

## Sorento

Repuestos	(D/Q)(S)	(Q/2)(H)	PD	CT
Filtro de aceite	89.20	1.07	275.52	365.79
Filtro de combustible	94.76	0.95	259.38	355.09
Filtro de aire	54.58	0.55	86.07	141.20
Galletas de freno	58.23	2.04	342.69	402.96
Zapatas de freno	101.48	1.30	381.99	484.77
Correa de distribución	17.55	3.39	172.07	193.01
Tensor de banda	17.55	2.90	147.09	167.54
Correas del motor	45.77	0.77	101.87	148.41
Costo Total Anual	479.12	12.97	1766.68	<b>2258.76</b>

El costo total del inventario anual tendrá un valor de \$ 147,876.85 de acuerdo al cálculo realizado sumado los valores de cada modelo de vehículo que se aprecian en las tablas anteriores. Si lo promediamos mensualmente tendrá un costo 14,876.85 aproximadamente. Esto es lo que desembolsaría la empresa para comprar los repuestos cada mes.

Aplicando esta solución estaríamos bajando los niveles de inventario debido ha que el costo total del inventario de acuerdo a un aproximado proporcionado por la empresa fue de \$ 180,000.00 aproximadamente. Debido a las políticas de la empresa que no permiten dar la información exacta se trabaja con este aproximado, esto nos indica una disminución del inventario. Esto nos proporciona la ventaja de tener menos dinero invertido y así poder invertir en otras necesidades que pueda tener la empresa.

El beneficio que tendrá al empresa es que bajarán las ventas perdidas que actualmente están por alrededor de \$ 19,332.27 de acuerdo a registros llevados por la empresa.

#### **4.4. Evaluación y costo de la solución propuesta al atraso de trabajos externo.**

Actualmente de acuerdo al análisis realizado el tiempo de reparación que tiene como una de sus causas es el atraso de trabajos externos nos ahorrara un 52 % de las horas perdidas en una semana, esto es 42.8 horas de las 400 horas semanales disponibles.

Esta solución requiere la compra de un medio de transporte para que se pueda movilizar el comprador de repuestos que se requiere contratar. Debido a que Sociedad Industrial y Comercial en la actualidad no dispone de carros de carga pequeño como la Tower de carga que utiliza el comprador actual, tiene autos y furgoneta como la Pregio, que su valor supera los \$ 20,000.00 se va a plantear la compra de una Súper Carrier de carga ya que es un vehículo económico, con la

misma capacidad que la Tower que hay actualmente, para evaluar el costo de esta propuesta se ha cotizado en tres concesionario diferentes la compra de la Súper Carrier, tales valores se pueden apreciar en el anexo.

Ver **Anexo No 17** : Cotización de vehículo.

De las cotizaciones realizadas la que tuvo el costo mas bajo es la de Vallejo Araujo con un valor de \$ 11,049.00 de contado.

De acuerdo a los registros de la empresa los gastos de mantenimiento que tiene el vehículo actual anualmente es de \$ 1500.00 aproximadamente que por ser un vehículo de las misma característica el costo de mantenimiento seria el mismo.

#### **4.5 Aporte o incidencia de la propuesta en el desarrollo de las actividades de la empresa**

La propuesta que se plantea nos permitirá reducir los niveles altos de inventario que existen actualmente, además permitirá realizar los trabajos en menor tiempo, debido a que en la bodega tendremos los repuestos que necesitemos para realizar los mantenimientos.

En lo que se refiere al comprador de repuestos que se propone con la compra del vehículo, esto permitirá reducir tiempos perdidos que tenemos actualmente, ya que se lograra disminuir el tiempo que espera el mecánico hasta que llegue el trabajo externo que solicite o la compra de algún repuesto localmente que requiera.

## **CAPITULO V**

### **EVALUACIÓN ECONÓMICA Y ANÁLISIS FINANCIERO**

#### **5.1 Costo de la implementación de las soluciones**

Para la solución de la falta de stock de repuestos se requerirá inversión de \$ 147,876.00 debido a que estamos optimizando los lotes de pedido que se hacen actualmente en bodega, ya que esto nos ayuda a bajar el costo de almacenamiento y a su vez a bajar el costo de inventario total que aproximadamente estaba cerca de \$ 180000.00 el valor exacto no fue proporcionado debido a las política de la empresa.

El costo de la solución a los atrasos de los trabajos externos es de \$ 11,049.00 que es el costo de la Súper Carrier de carga. Esta compra se la plantea realizar por medio de un crédito bancario que cubra la compra de contado al concesionario y se propone pagar en 12 meses el crédito al banco.

#### **5.2 Plan de financiamiento de la solución a los atrasos de trabajos externos**

El plan de financiamiento que se va a realizar por medio del banco es con un interés anual del 12 % como se lo puede apreciar en el siguiente cuadro de pago de préstamo. en el cual se puede apreciar el monto requerido, la tasa de interés mensual y los dividendos que se tendrá que pagar mensualmente.

#### **CUADRO No 12**

### Tabla de amortización del préstamo

Monto	\$11,049			
Plazo	1 año			
Tasa interés	12%			
Mes	Saldo Inicial	Interés	Capital	Dividendo
1	11049.00	110.49	920.75	1031.24
2	10128.25	101.28	920.75	1022.03
3	9207.50	92.08	920.75	1012.83
4	8286.75	82.87	920.75	1003.62
5	7366.00	73.66	920.75	994.41
6	6445.25	64.45	920.75	985.20
7	5524.50	55.25	920.75	976.00
8	4603.75	46.04	920.75	966.79
9	3683.00	36.83	920.75	957.58
10	2762.25	27.62	920.75	948.37
11	1841.50	18.42	920.75	939.17
12	920.75	9.21	920.75	929.96
		<b>718.19</b>	<b>11049.00</b>	<b>11767.19</b>

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

Como se puede apreciar en la tabla la suma de los dividendos da un total de \$ 11,767.19 que es lo que costaría a la empresa realizar el préstamo para la compra de la Súper carier.

#### 5.2.1 Análisis costo / beneficio de la solución

Para realizar este análisis vamos a utilizar las pérdidas anuales que encontramos de acuerdo a los problemas y lo que costará la solución propuesta a cada problema.

Pérdidas anuales = \$ 29974.36

Costo de solución propuesta = \$ 11767.19

El beneficio que se va a obtener va a ser el siguiente:

Beneficio neto anual de la solución = \$ 29.974,36 – \$ 11,767.19

Beneficio neto anual de la solución = \$ 18.207,17

Beneficio neto mensual de la solución = \$ 1.517,26

### 5.2.2 Tiempo de recuperación de la inversión

Para calcular el periodo de recuperación de la inversión vamos a emplear la siguiente fórmula:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

De donde se obtienen los siguientes significados de cada una de las siglas expresadas en la fórmula:

P, es el capital que será invertido en la solución,

F, es el beneficio que se desea lograr a futuro,

i, es el interés anual o mensual según corresponda

n, es el número de periodos.

La Tasa máxima de descuento se la ha considerado en 12% actualmente, es decir:

Interés mensual =  $12\% / 12 = 1\%$ .

Valor Presente : \$ 11767.19

Valor Futuro: \$ 1517.26

Número de meses : 12

Con estos datos vamos a calcular la recuperación de la inversión

### CUADRO No. 13

#### RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.

Meses	Inversión Inicial 11767.19	Valor Futuro F	Interés 12%	Valor Presente P	Valor Presente Acumulado
1		1517.26	1%	1502.24	1502.24
2		1517.26	1%	1487.36	2989.6
3		1517.26	1%	1472.64	4462.24
4		1517.26	1%	1458.06	5920.3
5		1517.26	1%	1449.62	7369.92
6		1517.26	1%	1429.33	8799.25
7		1517.26	1%	1415.18	10214.43
8		1517.26	1%	1401.16	11615.59
9		1517.26	1%	1387.29	13002.88
10		1517.26	1%	1373.55	14376.43
11		1517.26	1%	1359.96	15736.39
12		1517.26	1%	1346.49	17082.88

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

Como podemos apreciar en el cuadro la inversión que va a realizar la empresa se recupera el noveno mes del año.

### 5.2.3 Tasa interna de retorno

Por otra parte la Tasa Interna de Retorno de la inversión se la ha calculado de la siguiente manera.

Para conocer el valor del TIR, se operará de la siguiente manera:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

$$\$ 11767.19 = \frac{\$ 18207.17}{(1+i)^1}$$

$$1.55 = 1+i$$

$$1.55 - 1 = i$$

$$0.55 = i$$

$$i = 55\% \text{ (TIR).}$$

La tasa interna de rendimiento es del 53%, como la tasa de descuento con la cual se ha comparado la inversión es del 12%, entonces se decide aplicar la solución propuesta por ofrecer una mayor ventaja, además de que la recuperación de la inversión se la realiza en noveno mes, lo que significa que los restantes tres meses representarán obtención de beneficio para la empresa.

### 5.3 Plan de financiamiento de la solución a la falta de stock de repuestos.

Para aplicar esta solución se necesita invertir \$ 147,876.00 , pero como la inversión que hay actualmente es de \$ 180000.00 aproximadamente en lo que a repuestos en stock de bodega estaríamos reduciendo el total de inventario anual, para lo se tendría que hacer un inventario físico de lo que se dispone actualmente.

Para realizar este inventario físico la empresa requiere contratar personal extra durante el tiempo que dure el inventario. Este inventario ya lo ha realizado la empresa y en la última ocasión que lo realizó contrató a diez personas durante dos semanas aproximadamente, a un costo total de \$ 2500.00 . Este valor fue proporcionado de acuerdo al último inventario físico que realizó la empresa.

Una vez realizado el inventario físico se procederá a realizar los lotes económicos, de acuerdo a nuestro análisis propuesto de los repuestos que falten y esperar la salida de los que se encuentren en exceso, para poder tener en el inventario la cantidad necesaria requerida.

Para nuestro cálculo vamos a trabajar asumiendo el costo que tuvo la el último inventario físico que realizó la empresa.

En este caso la inversión requerida para esta solución será el costo del inventario físico que es \$ 2500.00 .

El plan de financiamiento que se va a realizar por medio del banco , con un interés anual del 12 % como se lo puede apreciar en el siguiente cuadro de pago de préstamo.

**CUADRO No 14**  
**TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO**

<b>Monto</b>		<b>\$2,500</b>		
<b>Plazo</b>		<b>1 año</b>		
<b>Tasa interés</b>		<b>12</b>		
<b>Mes</b>	<b>Saldo Inicial</b>	<b>interés</b>	<b>Capital</b>	<b>Dividendo</b>
1	2500.00	25.00	208.33	233.33
2	2291.67	22.92	208.33	231.25
3	2083.34	20.83	208.33	229.16
4	1875.01	18.75	208.33	227.08
5	1666.68	16.67	208.33	225.00
6	1458.35	14.58	208.33	222.91
7	1250.02	12.50	208.33	220.83
8	1041.69	10.42	208.33	218.75
9	833.36	8.33	208.33	216.66
10	625.03	6.25	208.33	214.58
11	416.70	4.17	208.33	212.50
12	208.37	2.08	208.33	210.41
		<b>162.50</b>	<b>2499.96</b>	<b>2662.46</b>

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

Como se puede apreciar en la tabla la suma de los dividendos da un total de \$ 2662.46 que es lo que costaría a la empresa realizar el préstamo para realizar el inventario.

### 5.3.1 Análisis costo / beneficio de la solución

Para realizar éste análisis vamos a utilizar las pérdidas anuales que se generan por la falta de repuestos y lo que costará la solución que se está planteando.

Pérdidas anuales = \$ 19332.27

Costo de solución propuesta = \$ 2662.46

El beneficio que se va a obtener va a ser el siguiente:

Beneficio neto anual de la solución = \$ 19332.27 – \$ 2662.46

Beneficio neto anual de la solución = \$ 16669.81

Beneficio neto mensual de la solución = \$ 1389.15

### 5.3.2 Tiempo de recuperación de la inversión

Para calcular el periodo de recuperación de la inversión vamos a emplear la siguiente fórmula:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

De donde se obtienen los siguientes significados de cada una de las siglas expresadas en la fórmula:

- P, es el capital que será invertido en la solución,
- F, es el beneficio que se desea lograr a futuro,
- i, es el interés anual o mensual según corresponda
- n, es el número de períodos.

La Tasa máxima de descuento se la ha considerado en 12% actualmente, es decir:

Interés mensual = 12% / 12 = 1 %

Valor Presente : \$ 2662.46

Valor Futuro: \$ 1389.15

Número de meses = 12

Con estos datos vamos a calcular la recuperación de la inversión utilizando la siguiente fórmula:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

**CUADRO No. 15**

**RECUPERACION DE LA INVERSIÓN.**

Mes	Inversión Inicial 2662.46	Valor Futuro F	Interés 12%	Valor Presente P	Valor Presente Acumulado
1		1389.15	0.1	1375.39	1375.39
2		1389.15	0.1	1361.77	2737.16
3		1389.15	0.1	1348.3	4085.46
4		1389.15	0.1	1334.95	5420.41
5		1389.15	0.1	1321.73	6742.14
6		1389.15	0.1	1308.64	8050.78
7		1389.15	0.1	1295.69	9346.47
8		1389.15	0.1	1282.86	10629.33
9		1389.15	0.1	1270.15	11899.48
10		1389.15	0.1	1257.58	13157.06
11		1389.15	0.1	1245.12	14402.18
12		1389.15	0.1	1232.8	15634.98

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

La inversión que va a realizar la empresa se recupera el segundo mes del año, debido a que el beneficio es mayor en relación a al inversión.

5.3.3 Tasa interna de retorno

Por otra parte la Tasa Interna de Retorno de la inversión se la ha calculado de la siguiente manera.

Para conocer el valor del TIR, se operará de la siguiente manera:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

$$F = 16669.81$$

$$P = 2662.46$$

$$\$ 2662.46 = \frac{\$ 16669.81}{(1+I)^n}$$

$$6.26 = (1+i)$$

$$6.26 - 1 = i$$

$$526\% = i$$

$$\mathbf{i = 526 \% (TIR).}$$

La tasa interna de rendimiento anual es del 526 %, como la tasa de descuento con la cual se ha comparado la inversión es del 12% esta solución es aplicable debido a que la recuperación de la inversión se realiza en dos meses.

## CAPITULO VI

### PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

#### 6.1 Selección y programación de actividades para implementación de propuesta.

Las actividades que se deben programar son las siguientes:

- Solicitud de crédito al banco
- Aprobación de crédito bancario
- Concretar la compra del vehículo
- Retirar el vehículo del concesionario
- Puesta en marcha de las soluciones aplicando los estudios realizados
- Inventario físico de bodega
- Revisión de los datos tomados del inventario
- Implementación de los lotes requeridos faltantes

#### CUADRO No 16

##### Número de pedido

Repuestos	N	T
Filtro de aceite	10	26
Filtro de combustible	11	25
Filtro de aire	6	43
Galletas de freno	6	40
Zapatas de freno	11	23
Correa de distribución	6	41
Tensor de banda	7	37
Correas del motor	5	51

Elaborado por: Burgos Holguín Eric Rodolfo

Como podemos apreciar en el cuadro se ve el número de pedidos que se van a realizar anualmente (N) con el tiempo (días laborables) estimado entre cada uno (T), que se empezará a realizar después de hacer el inventario físico

Para programar las actividades propuestas se ha diseñado un diagrama de Gantt.

El diagrama de Gantt muestra la secuencia de actividades para desarrollar la propuesta.

La propuesta tardará 26 días previo a su puesta en marcha, de los cuales la aprobación del crédito tardara 8 días.

## **CAPITULO VII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **7.1 CONCLUSIONES.**

En los actuales momentos la demanda de vehículos a crecido muy rápidamente, debido a las facilidades de pago que se ofrece actualmente, esto a generado una demanda más alta de servicios en lo que se refiere a los mantenimientos de garantía del vehículo que se le otorga al momento de realizar su compra.

Por esta razón se pensó en mejorar este servicio, debido a que hoy en día lo que busca el cliente es realizar sus mantenimientos en menor tiempo posible, debido a que la mayor parte utiliza su vehículo como herramienta de trabajo.

Unos de los principales problemas que se encontró en Sociedad Industrial y Comercial es el tiempo que se pierde debido a la falta de algún repuesto o al atraso de los trabajos externos que genera grandes pérdidas económicas a la Sociedad Industrial y Comercial

#### **7.2 RECOMENDACIONES.**

Se sugiere la aplicación de lotes económicos de pedido una vez realizado el inventario físico y el seguimiento de la demanda de vehículo ya que de estos dependen los lotes que se requieran en la bodega .

También se recomienda dar seguimiento a los proveedores externos en lo que refiere a calidad de trabajo, debido a que cualquier fallo recae directamente a la empresa y esto genera pérdidas de clientes .

Se sugiere que se asigne un mecánico responsable como Jefe de sección en el área de diesel y gasolina, para que ayude al control de los trabajos ya que el

asesor de servicio en algunas ocasiones no alcanza a controlar todos los trabajos y esto genera que los vehículos regresen por reclamo de algún trabajo mal realizado.

Se recomienda que se realice un inventario de los objetos a todos los vehículos que ingresan al taller, ya que en algunas ocasiones se genera problemas en el momento de entregar un vehículo, debido de que no se deja constancia de lo que trae. En otras empresas de servicio recogen los objetos que se encuentren dentro del vehículo al momento de recibir al mismo en una funda y la cierran con una correa de seguridad y la devuelven al momento de entregar el vehículo al dueño y se evitan estos problemas.

## **BIBLIOGRAFIA**

1.- Autor : Chase Aquilano Jacobs

Título: Administración de Producción y Operaciones

Edición: Octava

Editorial: Mc Graw Hill

País: Colombia

Año: 2000

2.- Autor : Jay Heizer / Barry Render

Título: Dirección de la Producción

Edición: Sexta

Editorial: Andrés Otero

País: España

Año: 2001

3.- Autor : Leonard J. Kazmier

Título : Estadística Aplicada ala Administración y Economia

Edición : Tercera

Editorial : Mc Graw Hill

País : México

Año : 1999