UNIVERSIDAD
SAN IGNACIO
DE LOYOLA

## FACULTAD DE INGENIERÍA

## Ingeniería Industrial y Comercial

# PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE CIERRE DE ORDENES DE TRABAJO EN EL TALLER DE PLANCHADO Y PINTURA DE UNA EMPRESA AUTOMOTRIZ

## TESINA PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL Y COMERCIAL


## ARTURO JAVIER VÁSQUEZ LA TORRE


**Asesor:**

**Ing. Javier Aparicio**

**Lima – Perú**

**2014**

# DEDICATORIA

La presente Tesina está dedicada a mis queridos padres Javier Vásquez y Zetty La Torre, quienes con su incondicional apoyo y esfuerzo lograron que pueda estudiar en una de las mejores Universidades del país, la Universidad San Ignacio de Loyola.

Dedico este trabajo también a mi querida hermana Génesis Vásquez La Torre, puesto que espero ser su modelo a seguir y fuente de consejo como hermano mayor.

# AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres y mi hermana por su esfuerzo y por las fuerzas que me brindaron durante este proceso.

Agradezco mucho a mis Jefes Directos e Indirectos por el apoyo estadístico y teórico para la elaboración del proyecto a mi cargo.

Agradezco la dedicación del equipo de trabajo a cargo del proyecto realizado y los consejos de mis compañeros de trabajo.

Agradezco a mi asesor de Tesina Javier Aparicio por los lineamientos dados antes, durante y después de la elaboración del presente trabajo y a sus sabias críticas, que calaron en mi mente, y no permitieron que me rinda.

INDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: INTRODUCCION……..1

1.1 Justificación……2

1.2 Definición del problema……..4

1.3 Objetivos……7

1.3.1 Objetivo General……7

1.3.2 Objetivos Específicos……7

1.4 Contribución……8

1.5 Alcances y Limitaciones……8

1.6 Método……9

1.6.1 Control de la Calidad Total (TQM)……9
1.6.2 Fase Planear (P)Fase Hacer (H)……..9
1.6.3 Fase Verificar (V)……9
1.6.4 Fase Actuar (A)……9

CAPITULO II: MARCO CONTEXTUAL……...10

2.1 Descripción De La Empresa……..10

2.1.1 Quiénes son……..10

2.1.2 Historia……..11

2.1.3 Misión……..12

2.1.4 Visión……12

2.2 Macroproceso De La Organización……..13

2.2.1. Procesos Principales……13

2.2.2. Procesos de la Cadena de Valor……..14

2.2.3 Procesos de Soporte……..14

2.3. Presentación Del Área Funcional……15

2.3.1 Taller de Planchado y Pintura……15

2.3.2 Gerencia de Repuestos (Soporte)……16

2.4 Tendencias……18

CAPITULO III: MARCO CONCEPTUAL……..20

3.1 Conceptos relevantes……20

3.1.1 Reingeniería de Procesos……..20

3.1.2 Control de la Calidad Total (TQM)……21

3.1.2 Proceso……..21

3.1.3 Gestión del Aprovisionamiento……..21

3.1.4 Gestión de inventarios……22

3.1.5 Problema……..22

3.1.6 Orden de Trabajo (OT)……23

CAPITULO IV: MARCO METODOLÓGICO……23

4.1 Punto 1: Definir el problema (Fase Planear)……...23

4.1.1 Análisis de Pareto……24

4.1.2 Histograma……25

4.1.3 Gráfica de Tendencias……26

4.2 Punto 2: Describir el proceso actual (Fase Planear)……27

4.2.1 Diagrama de flujo……27

4.3 Punto 3: Encontrar y analizar causas posibles (Fase Planear)……..28

4.3.1 Lluvia de ideas……28

4.3.2 Diagrama de causa y efecto……..29

4.3.3 Técnica del grupo nominal (TGN)……30

4.4 Punto 4: Desarrollar la solución (Fase planear)……31

4.5 Punto 5: Implantar la solución (Fase hacer)..……31

4.6 Punto 6: Evaluar la solución (Fase Verificar) ……31

4.7 Punto 7: Controlar (Fase Actuar)..……31

CAPITULO V: DESARROLLO DE LA TEDSINA……..32

5.1 Punto 1: Definir el problema (Fase Planear)……...33

5.1.1 Análisis de Pareto……33

5.1.2 Histograma……..35

5.1.3 Gráfica de Tendencias……38

5.2 Punto 2: Describir el proceso actual (Fase Planear)……40

5.2.1 Diagrama de flujo……41

5.3 Punto 3: Encontrar y analizar causas posibles (Fase Planear)……..45

5.3.1 Lluvia de ideas……45

5.3.2 Diagrama de causa y efecto……..45

5.3.3 Técnica del Grupo Nominal……47

5.4 Punto 4: Desarrollar la solución (Fase planear)……48

5.4.1 Paso 1: Equipo de trabajo……..48

5.4.3 Paso 2: Clasificación de OTs……48

5.4.4 Paso 3: Repartición de OTs……...48

5.4.5 Paso 4: Importación de emergencia……49
5.5 Punto 5: Implantar la solución (Fase hacer)……49
5.5.1 Creación de Equipo de Trabajo: Proyecto PYP……49
5.5.2 Clasificación de OTs……50
5.5.3 Repartición de OTs……50
5.5.4 Importación de emergencia de repuestos faltantes……51
5.5.5 Sub-contratación de mecánicos para Diagnóstico……52
5.6 Punto 6: Evaluar la solución (Fase Verificar)……53
5.6.1 Análisis de Pareto……53
5.6.2 Histograma……54
5.6.3 Gráfica de Tendencias……56
5.7 Punto 7: Controlar (Fase Actuar)……57
5.7.1 Rediseño del flujo de procesos……57
5.7.2 Dispositivos a-prueba-de-errores (poka-yoke)……58
5.7.4 Flujo de caja……60
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES……61
6.1 Conclusiones……61
6.2 Recomendaciones……65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS……67

# CAPÍTULO I: INTRODUCCION

El servicio de Post Venta es un punto débil en las empresas automotrices peruanas, reflejándose en la cantidad de reclamos que se pueden generar por una mala atención a los clientes. Esta mala atención a los clientes tienen diversas causas, y una de las principales es la demora, en la entrega de vehículos reparados y la demora en atención de repuestos.

Los clientes, muchas veces no están dispuestos a esperar la importación de repuestos de los diversos orígenes, por lo que su malestar es trasmitido a los asesores de servicio que los atienden a diario.

El trabajo se concentrará en la relación que existe entre la cantidad de repuestos atendidos en periodos mensuales y cuántas órdenes de trabajo (OTs) o vehículos entregados, se cierran en estos períodos, estableciendo una relación directa entre la entrega final de vehículos reparados a los clientes finales y el nivel de satisfacción de los mismo.

Se investigará la problemática del por qué la demora en la reparación de vehículos y los reclamos que a ello conlleva.

## 1.1 JUSTIFICACION

El presente se justifica porque permitirá identificar las causas de la demora de entrega de vehículos reparados a los clientes, evaluar las mismas y proponer alternativas viables de solución, bajo el contexto real del negocio.

Se buscará la implementación como “fase piloto” de alguna de estas alternativas de solución, que servirán como base para la mejora total y continua del proceso de cierre de Órdenes de Trabajo.

Se investigará el estado real de la operación del Taller de Planchado y Pintura (PYP), se obtendrán datos estadísticos y medibles que nos servirán de base para comprender las causas del mal funcionamiento del taller. Se obtendrán datos reales de vehículos reparados, vehículos internados en espera de repuestos, cantidad de reclamos, vehículos en espera de Trabajo, tiempo promedio de reparación de un vehículo, tiempo promedio de espera de repuestos por OTs, tiempo promedio de diagnóstico final, cantidad de ampliaciones de pedidos de repuestos.

El cierre de OTs representa facturación adicional para el Taller de Planchado y Pintura, por eso es muy importante el ponerle foco a la rapidez con la que se atiende cada vehículo ingresado al taller.

Tabla 1.1 Facturación Aproximada Taller PYP

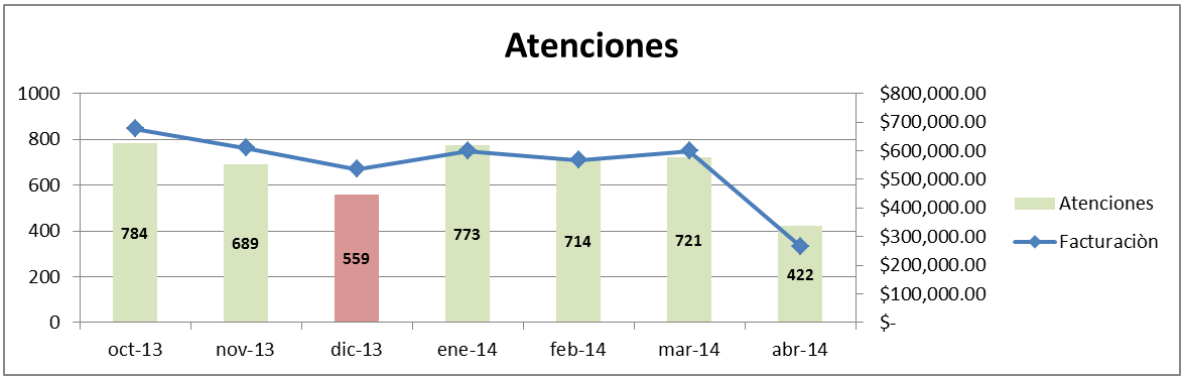
| Mes | oct-13 | nov-13 | dic-13 | ene-14 | feb-14 | mar-14 | abr-14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Atenciones | 784 | 689 | 559 | 773 | 714 | 721 | 422 |
| Salidas Taller | ---- | ---- | ---- | 557 | 655 | 646 | 319 |
| Facturaciòn | $676,374.21 | $610,104.12 | $ 535,282.37 | $ 598,764.77 | $ 567,731.97 | $ 598,755.77 | $ 267,148.42 |

Fuente: Taller Automotriz PYP.

Como se puede observar en la tabla 1.1 las atenciones del taller PYP estudiado, representan un promedio de 550 mil dólares mensuales facturados. Si se atienden más vehículos/casos, la facturación crecerá, lo mismo pasa con la atención de un menor

número de vehículos, la facturación disminuye, como se puede observar en el mes de diciembre 2013 y abril 2014 (que al momento de la toma de datos no terminaba el mes).

Gráfico 1.1 Atenciones de vehículos y facturación por mes Taller PYP




Fuente: Taller Automotriz PYP

La evolución de las atenciones en el taller PYP estudiado se puede observar mejor en el gráfico 1.1.

El crecimiento de las atenciones del taller está entre los objetivos principales de la Sub Gerencia del taller, puesto que representa un mayor ingreso económico, el foco que se le debe poner al cierre de OTs es vital para el logro del objetivo general de la empresa.

## 1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El taller de Planchado y Pintura de una empresa automotriz se encarga de la reparación de unidades que sufrieron una colisión, afectando autopartes tanto externas como internas.

Actualmente el taller de Planchado y Pintura de la empresa automotriz investigada tiene la capacidad de reparar aproximadamente el 72% de las unidades que ingresan por colisión (promedio de 36 ingresos diarios), el 28% restante de unidades ingresadas (10 unidades diarias en promedio) se quedan paradas esperando repuestos de importación, según información brindada por el Analista Senior de post venta del taller.

En promedio se abren 36 OTs en el taller a diario, y se cierran 26, tal como podemos observar en la tabla 1.2, que nos muestra las atenciones diarias de una muestra de 12 días en el mes de abril del 2014.

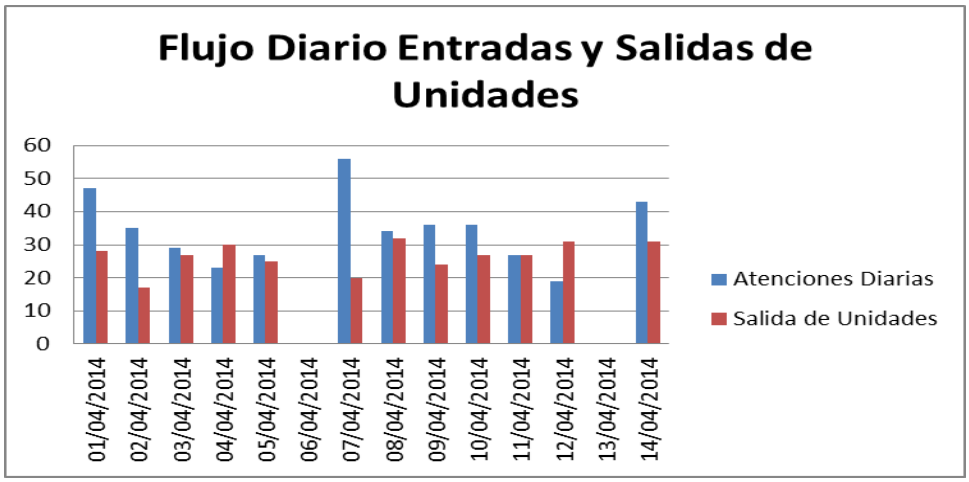
Tabla 1.2. Atenciones diarias abril 2014 Taller PYP

| Dia | 01/04/2014 | 02/04/2014 | 03/04/2014 | 04/04/2014 | 05/04/2014 | 07/04/2014 | 08/04/2014 | 09/04/2014 | 10/04/2014 | 11/04/2014 | 12/04/2014 | 14/04/2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Atenciones Diarias | 47 | 35 | 29 | 23 | 27 | 56 | 34 | 36 | 36 | 27 | 19 | 43 |
| Salida de Unidades | 28 | 17 | 27 | 30 | 25 | 20 | 32 | 24 | 27 | 27 | 31 | 31 |
| Facturaciòn P057 | $ 24,200.24 | $ 30,509.41 | $ 18,809.84 | $ 29,878.48 | $ 21,957.16 | $ 16,433.93 | $ 26,977.19 | $ 26,015.54 | $ 27,213.63 | $ 10,701.94 | $ 15,596.58 | $ 18,854.48 |

Fuente: Taller Automotriz PYP.

Esta información se puede visualizar mejor en el gráfico 1.1, donde se detalla nuevamente el ingreso y salida de unidades en la muestra de 12 días brindada por el taller de PYP.

Gráfico 1.1. Ingresos vs salidas de unidades en Taller PYP




Fuente: Taller Automotriz PYP.

El problema principal radica en que el número de OTs cerradas mensualmente no cumple con el número esperado por la Sub Gerencia. Si se revisa nuevamente la tabla 1.1, se puede observar que, en promedio, se cierran 100 OTs menos que el número de unidades ingresadas cada mes.

Adicionalmente, existen 631 casos pendientes de cierre, con un tiempo de demora de atención mayor a 30 días; esto hasta fines de enero del 2014. Esta información se puede observar en la tabla 1.3, que se construyó con la información proporcionada por el mismo taller.

Hasta finales de enero del 2014 el número de OTs abiertas asciende a 889 casos.

Tabla 1.3 Vehículos internados en taller PYP por rango de días

| DIVISION | OTS |
|---|---|
| MAYOR IGUAL A 180 | 431 |
| DE 90 A 179 | 106 |
| DE 60 A 89 | 94 |
| DE 30 A 59 | 117 |
| DE 1 A 29 | 141 |
| | **889** |

Fuente: Taller Automotriz PYP

En términos financieros, hay 889 facturas que el taller de PYP no puede cobrar, de los cuales 631 casos tienen una antigüedad de 31 días a más.

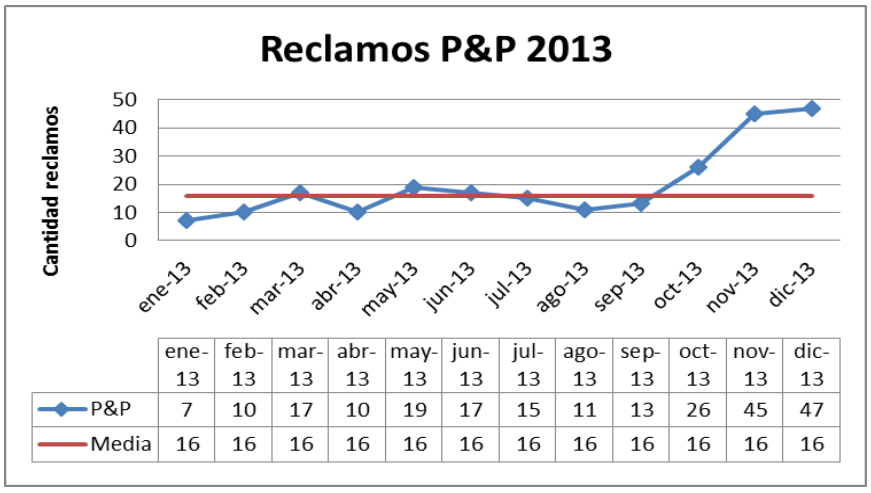
Con la información que se cuenta no se puede determinar cuántos de estos casos están en el taller (vehículo físicamente almacenado en el taller) o cuántos vehículos están con sus respectivos dueños, haciendo indeterminado el costo de almacenaje en que se incurre por no cerrar las OTs a tiempo.

Esto es grave, debido a que la Sub-Gerencia no cuenta con estadísticas que afecta a la toma de decisiones logísticas y financieras; ello conlleva a realizar una nueva estrategia de asignación y seguimiento de OTs, que estaría a cargo de los asesores de servicio del taller.

Como consecuencia la imagen del taller PYP se ve afectada, debido a la insatisfacción de los clientes por el hecho de tener su vehículo inmovilizado por un período mayor a 30 días, y por no recibir una respuesta concreta de parte del personal del taller.

Esto se ve reflejado en el incremento de reclamos al taller, donde se tuvo un pico de 47 reclamos en el mes de diciembre del año 2013 y una media anual de 16 reclamos por mes. Esto lo podemos observar en la gráfica 1.2, que se construyó con información concedida por la Gerencia de Marketing y Atención al Cliente.

Gráfico 1.2. Reclamos al taller PYP año 2013




| | ene-13 | feb-13 | mar-13 | abr-13 | may-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 | nov-13 | dic-13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P&P | 7 | 10 | 17 | 10 | 19 | 17 | 15 | 11 | 13 | 26 | 45 | 47 |
| Media | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |

Fuente: Taller Automotriz PYP.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Incrementar el número de vehículos reparados (cierre de órdenes de trabajo) a los clientes finales mejorando el proceso de reparación de vehículos que ingresan por siniestro, teniendo como consecuencia fundamental la reducción de costos por reproceso y reclamos por demoras en el servicio actual.

### 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A. Reducir el tiempo promedio de reparación y entrega de los vehículos en por lo menos 50% del tiempo actual, con especial énfasis en los casos particulares de ampliaciones de pedidos de repuestos.

B. Reducir costo de almacenaje de vehículos en taller.

C. Reducir el número de reclamos a 0, generados por clientes insatisfechos al mes.

D. Reducir el costo de reprocesos a 1% de la facturación actual, en el flujo de trabajo de una OT.

E. Aumentar la facturación total del taller de planchado y pintura de la empresa automotriz estudiada.

## 1.4 CONTRIBUCIÓN

El presente trabajo servirá para identificar las causas principales y secundarias de la mala atención que reciben los usuarios finales del taller PYP, cuyos vehículos son entregados después de un período de 30 días.

Haciendo esto se pretende brindar alternativas para incrementar el cobro de facturas mensuales por OT cerrada y además incrementar el nivel de servicio de repuestos al taller de planchado y pintura.

## 1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES

La empresa investigada cuenta con 9 talleres de servicio técnico, de los cuales 8 de ellos se encargan de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, que es el tipo de mantenimiento que cada vehículo recibe luego de cierta cantidad de kilómetros recorridos.

Por otro lado existe un solo taller que se encarga de recibir unidades que han sufrido un siniestro como una colisión, éste es el llamado Taller de Planchado y Pintura (PYP).

El plan de mejora se concentrará únicamente en el taller de Planchado y Pintura de la empresa automotriz investigada, sus procesos internos, y su relación directa con clientes y proveedores.

No se investigará los 8 Talleres de Servicio restantes, puesto que sería parte de otro estudio más amplio.

## 1.6 MÉTODO

### 1.6.1 Control de la Calidad Total (TQM)

Para el presente trabajo, se hará un diagnóstico del proceso, utilizando la descripción del proceso y herramientas del TQM de acuerdo a Rico (2001).[1] Además se aplicará la metodología de resolución de problemas según Escalante (2011)[2] basado en el ciclo Shewart/Deming.

a) Fase Planear (P)
   Definir el problema.
   Describir el proceso actual.
   Encontrar y analizar causas posibles.
   Desarrollar la solución.

b) Fase Hacer (H)
   Implantar la solución.

c) Fase Verificar (V)
   Evaluar la solución.

d) Fase Actuar (A)
   Controlar.

[1] Rico, R. (2001). Calidad Estratégica Total: Total Quality Managment (pp. 14). Buenos Aires, Argentina: Macchi.
[2] Escalante, E. (2011). Análisis y mejoramiento de la calidad (pp. 53-55). México: Limusa.

# CAPITULO II: MARCO CONTEXTUAL

## 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

### 2.1.1 Quiénes son

La empresa es una compañía comercializadora de vehículos y repuestos, (representante de marcas originales) en su división automotriz tiene la representación de 2 marcas japonesas y una marca estadounidense, y 7 marcas de origen chino; en su división maquinarias tiene la representación de 3 marcas.

La empresa cuenta con 9 talleres propios, y 14 concesionarios en provincias ubicados en diferentes regiones.

También cuenta con 3 puntos de venta directa de repuestos a clientes finales.

En resumen es una empresa del sector automotriz, que no sólo es comercializadora de vehículos y repuestos, si no también brinda servicio de mantenimiento, planchado y pintura de los vehículos de las marcas antes mencionadas.

### 2.1.2 Historia

El origen de la empresa se remonta a 1959, año en que una empresa subsidiaria se constituyó como representante para Chile de una empresa automotriz estadounidense con mucha historia, tomando a su cargo la importación y comercialización de vehículos de esa prestigiosa marca norteamericana.

El proyecto funcionó en pequeña escala durante una década, sin grandes transformaciones, debido a que la política económica vigente imponía una considerable carga de gravámenes a ese tipo de importaciones. En 1970, esta pequeña empresa continuó operando en el giro automotriz, especialmente en el área de repuestos, hasta que en el año 1976, asumió la distribución oficial para Chile de la línea de vehículos producidos por una de las más grandes compañías japonesas del sector automotriz.

Entre los años 1985 y 1990, en virtud de la fuerte expansión que se da al sector exportaciones, como motor de desarrollo de la economía, la compañía se introduce fuertemente en el sector de Maquinarias, especialmente agrícola.

La empresa adopta una política de expansión internacional a comienzos de los años noventa, es así como a través de una filial, representa una marca japonesa en Bolivia en sociedad con un destacado empresario boliviano del sector automotor y en 1997 amplía nuevamente sus fronteras entrando al mercado peruano. En ambos países, estas empresas relacionadas también importan y distribuyen vehículos de una compañía americana, lo cual deriva en una importante operación que trasciende sus fronteras.

En el año 2006, teniendo una visión innovadora fue el primer Grupo en introducir marcas chinas en el Perú.

A principios del año 2007, inicia operaciones en el sector maquinarias con la distribución de dos prestigiosas marcas.

Ya en año 2009 la empresa expande sus negocios e ingresa al mercado de Camiones con una marca líder en China, asimismo incorpora dentro de la marca japonesa descrita anteriormente, el negocio de motos y motores marinos.

### 2.1.3 Misión

Somos una organización líder que brinda productos y servicios integrales de calidad en los rubros Automotriz y Maquinaria. Sustentamos nuestra rentabilidad y crecimiento en la lealtad de nuestros clientes, excediendo nuestras expectativas, gracias al alto nivel de motivación y competencia de nuestros colaboradores.

Desarrollamos relaciones sólidas y de largo plazo con nuestros socios estratégicos. Valoramos la actitud de servicio, la agilidad en la atención de nuestros clientes y la permanente innovación. Actuamos en forma social y ambientalmente responsable.

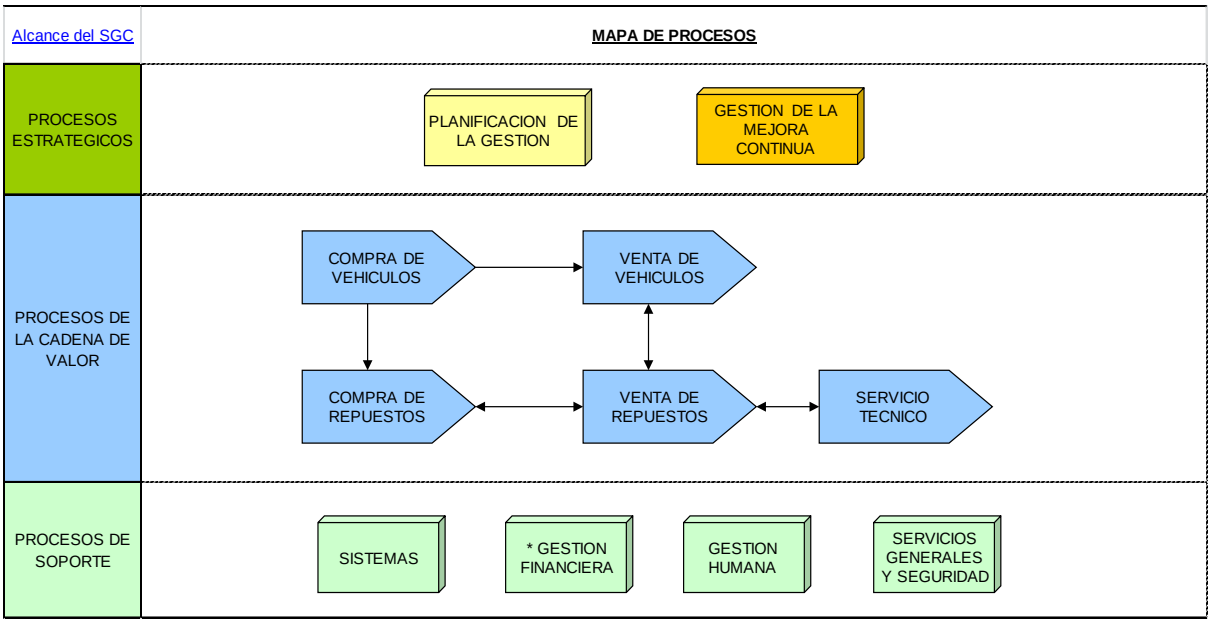
### 2.1.4 Visión

Ser la empresa con los clientes más satisfechos y con los colaboradores más motivados de los rubros Automotriz y Maquinarias del Perú.

## 2.2 MACROPROCESO DE LA ORGANIZACIÓN

En la figura 2.1 podemos visualizar el Macro Proceso de la empresa investigada, donde podemos apreciar de forma resumida los diversos procesos que se interrelacionan diariamente en la operación y nos enseñan el funcionamiento de la Organización.

Figura 2.1 Macroproceso de la Organización.




Fuente: Empresa Automotriz.

### 2.2.1. Procesos Principales

Como procesos principales tenemos La Planificación de la Gestión, liderada por la Gerencia General, que se encarga de los planes estratégicos de corto, mediano y largo plazo. Por otro lado, se tiene el proceso de Gestión de la Mejora Continua, liderada por la Gerencia de Calidad y Mejora Continua, que lleva a cabo planes para aprovechar los recursos de la empresa y mejorar los procesos, con el fin de ser más productivos.

### 2.2.2. Procesos de la Cadena de Valor

Como procesos de la cadena de valor, tenemos los siguientes:

a) Compra de Vehículos: Tiene el objetivo de asegurar el abastecimiento oportuno de vehículos para la Gestion de Venta de Vehículos
b) Venta de Vehículos: Tiene como fin asegurar las ventas y satisfacción de las necesidades de los clientes.
c) Venta de Repuestos: Encargada de la venta de repuestos de acuerdo a lo requerido por el cliente, asegurando la entrega oportuna y la satisfacción en la atención.
d) Compra de Repuestos: Tiene como objetivo velar por el abastecimiento oportuno de repuestos para la gestión de Venta de Repuestos.
e) Soporte Técnico: Brinda soporte técnico y especializado a las unidades de las marcas comercializadas por la Organización.

### 2.2.3 Procesos de Soporte

Como procesos de Soporte podemos detallar los siguientes:

a) Sistemas: Tiene como objetivo la oportuna provisión y el mantenimiento adecuado de recursos informáticos y de información necesarios para el eficaz desempeño de la gestión de la empresa.
b) Gestión Financiera: Gestionar y proveer los recursos financieros, así como realizar el control del manejo adecuado de estos recursos.
c) Gestión Humana: Velar por el bienestar del factor humano en la empresa, así como contratar al personal más competente para el desarrollo de los procesos en la Organización.
d) Servicios Generales y Seguridad: Establecer las actividades a realizar para determinar, proporcionar y mantener los bienes, la infraestructura y ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos de los servicios brindados por la empresa.

## 2.3. PRESENTACIÓN DEL ÁREA FUNCIONAL

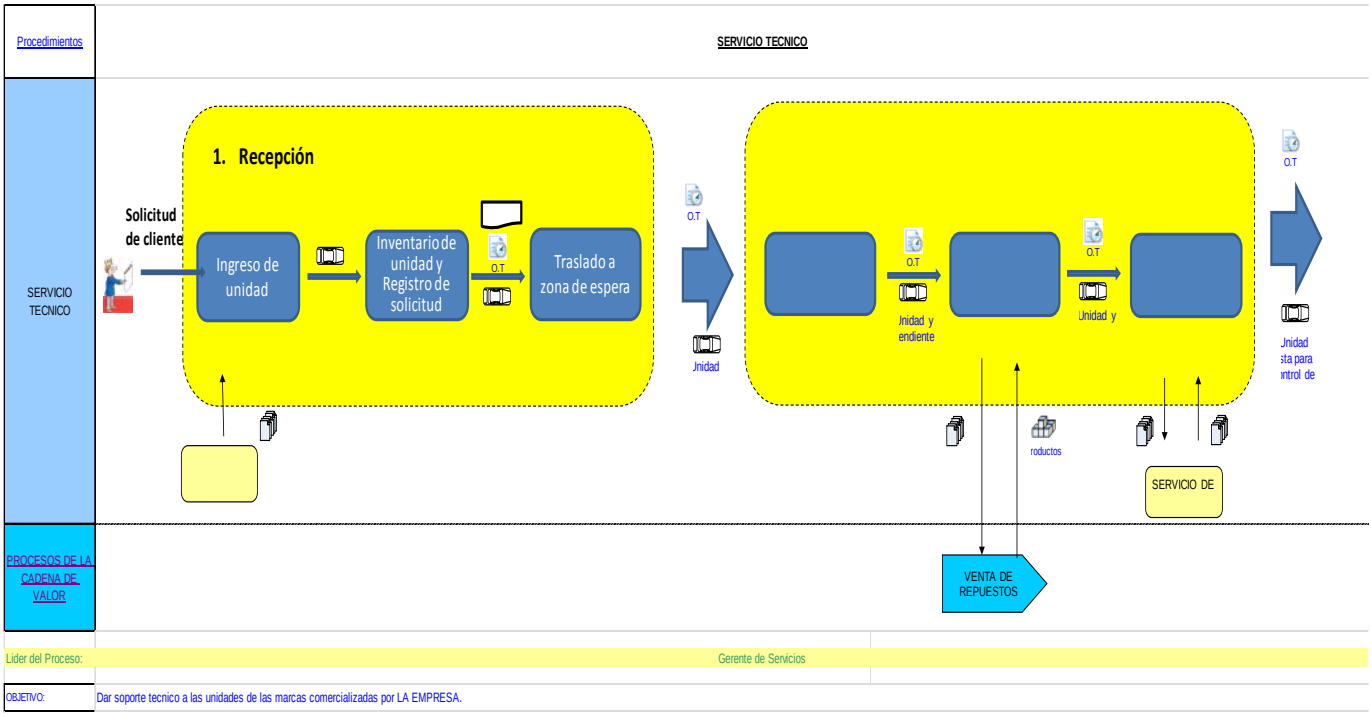
### 2.3.1 Taller de Planchado y Pintura

El taller de planchado y pintura (PYP) se encarga de la reparación y pintado de las unidades siniestradas, estos siniestros comprenden choques y raspones. Por otro lado también se hace remodelaciones como colocar una capa más o diferente de pintura de acuerdo a las necesidades de cada cliente.

El taller está liderado por un Sub-Gerente de Taller; cuenta con asesores de servicio, cotizadores, supervisores de patio, planchadores, pintores y técnicos mecánicos.

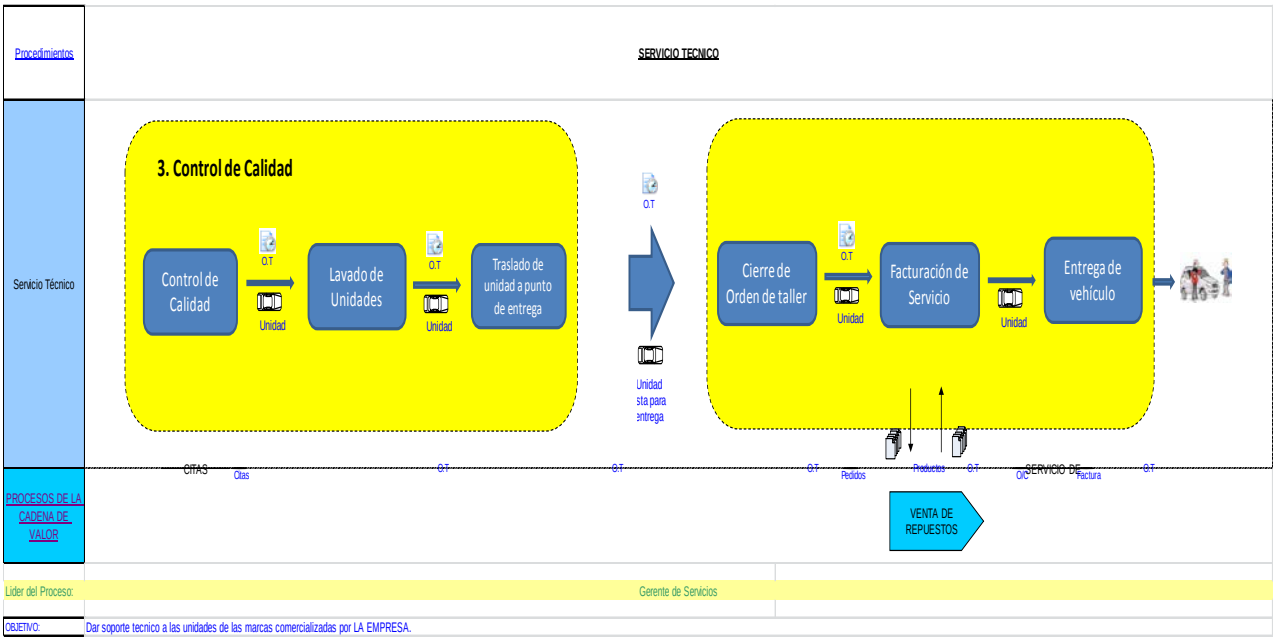
En las figuras 2.2 y 2.3 se resume el proceso interno de los talleres de Servicio Técnico de la Empresa investigada.

Figura 2.2. Macroproceso Servicio Técnico (Parte I).




Fuente: Empresa Automotriz.

Figura 2.3. Macroproceso Servicio Técnico (Parte II).




Fuente: Empresa Automotriz.

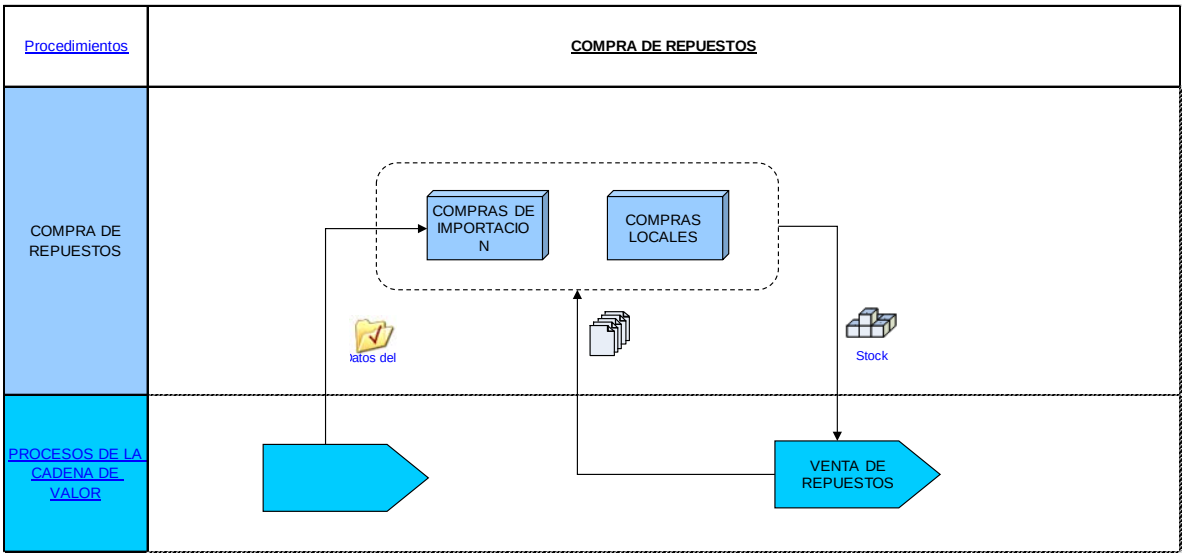
### 2.3.2 Gerencia de Repuestos (Soporte)

Gerencia encargada de compra y venta de repuestos originales de las marcas representadas, otras de sus funciones es brindar soporte técnico y especializado de las piezas comercializadas, es también el puente entre el cliente y el proveedor de vehículos y repuestos.

Está conformada por un Gerente, un Jefe, seis Analistas, dos Asistentes y cuatro practicantes. Este equipo es el encargado de gestionar, administrar y velar por el buen desempeño de la operación.

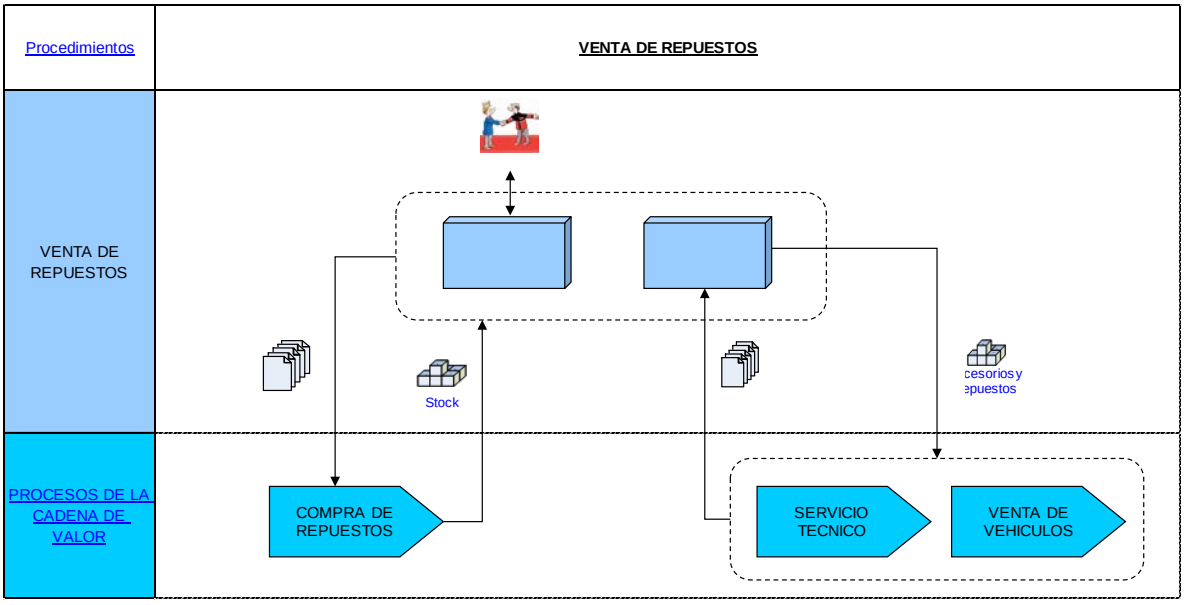
En las figuras 2.4 y 2.5 podemos apreciar los mapas de procesos de la compra y venta de repuestos liderada por la Gerencia de Repuestos.

Figura 2.4. Proceso de Compra de Repuestos.




Fuente: Empresa Automotriz.

Figura 2.5. Proceso de Venta de Repuestos.




Fuente: Empresa Automotriz.

## 2.4 Tendencias

Al cierre del mes de enero del 2014 se recibió en el Taller de PYP dos mil unidades para reparación, con una proyección de crecimiento del 30% anual.

Está en los planes a mediano plazo de la organización abrir otro taller de PYP para el año 2015.

La tendencia del mercado de talleres PYP es crecer en número de atenciones y cantidad de talleres. Esta tendencia también se refleja en la competencia, de acuerdo a información proporcionada por la Gerencia de Post Venta, como podemos observar en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Ingreso de vehículos en la competencia.

| EMPRERSA | MARCA | INGRESOS (UNIDADES) | TALLERES | OBSERVACION |
|---|---|---|---|---|
| GRUPO PANA | TOYOTA | 450 | 4 | SE ABRIRÁ UN TALLER EXCLUSIVO DE PYP EN AGOSTO 2014 |
| GILDEMEISTER | HYUNDAI | 550 | 2 | TRABAJA CON 3 TALLERES EXTERNOS |
| AUTOCLASS | MULTIMARCA | 100 | 1 | PREVE CRECIMIENTO 25% ANUAL |

Fuente: Análisis de Competencia, Empresa Automotriz.

Cabe recalcar que en Lima no abundan los talleres de PYP, los concesionarios de las diversas marcas comercializadas en Lima no se abastecen con sus talleres propios, las compañías de seguro certifican cada vez más talleres familiares para realizar las reparaciones de unidades siniestradas. Es un negocio con un notable crecimiento.

En la tabla 2.2 se observa el tiempo promedio en días, que permanece un vehículo internado en talleres PYP debido a una colisión, ya sea grave o leve. Esta información fue proporcionada por una compañía de seguro, de acuerdo a sus atenciones en el año 2013.

Tabla 2.2. Promedio de estadía de un vehículo en talleres autorizados por la compañía de seguros.

| | Promedio de Fecha de Ingreso Vs. Fecha de Salida | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Talleres Concesionarios | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | Total general |
| ALESE S.A.C. | 13.8 | 18.6 | 19.0 | 15.8 | 17.4 | 16.2 | 13.8 | 15.3 | 18.4 | 18.3 | 11.4 | 16.1 |
| ALMACENES SANTA CLARA S.A. | 10.8 | 14.6 | 21.5 | 13.5 | 24.0 | 13.7 | 20.8 | 25.0 | 15.3 | 14.3 | 13.0 | 16.5 |
| ALTOS ANDES S.A.C. | 14.5 | 8.6 | 9.4 | 19.7 | 9.7 | 10.1 | 16.4 | 10.6 | 13.0 | 19.2 | 13.8 | 13.6 |
| AUTOESPAR S.A. | 15.7 | 10.5 | 12.0 | 12.8 | 15.9 | 15.8 | 18.8 | 18.7 | 21.4 | 14.4 | 18.8 | 15.9 |
| AUTOFONDO S.A.C | 14.4 | 13.7 | 12.7 | 14.1 | 16.2 | 13.6 | 15.2 | 17.7 | 15.7 | 17.2 | 14.7 | 15.1 |
| AUTOMATICOS Y MECANICOS S.A.C. | 11.7 | 12.5 | 17.4 | 17.7 | 12.9 | 14.3 | 11.2 | 17.9 | 12.8 | 13.0 | 18.4 | 14.5 |
| AUTOMOTORES GILDEMEISTER PERU S.A. | 11.9 | 11.0 | 14.8 | 13.3 | 12.3 | 13.2 | 18.8 | 14.4 | 12.3 | 14.0 | 16.1 | 13.7 |
| AUTOMOTRIZ LAVAGNA S.A. | 12.5 | 12.9 | 14.2 | 14.8 | 12.0 | 15.9 | 10.3 | 12.5 | 12.9 | 12.0 | 19.1 | 13.4 |
| AUTOS & CAMIONES S.A.C. | 19.7 | 11.0 | 16.8 | 21.4 | 8.9 | 8.3 | 14.7 | 10.7 | 18.5 | 16.9 | 14.3 | 14.5 |
| CEDEA MOTOR SAC | 14.8 | 18.0 | 27.0 | 12.5 | 18.3 | 16.4 | 15.0 | 12.1 | 17.6 | 11.7 | 17.5 | 15.7 |
| DERCO PERU SA | 24.3 | 21.2 | 31.4 | 14.0 | 26.1 | 17.7 | 22.6 | 32.3 | 28.3 | 31.7 | 15.5 | 24.1 |
| DIVECENTER S.A.C. | 17.6 | 15.3 | 29.4 | 10.8 | 18.1 | 24.3 | 21.3 | 18.9 | 22.4 | 12.3 | 18.6 | 19.5 |
| DIVEMOTOR S.A. | 13.3 | 13.0 | 17.3 | 16.8 | 9.5 | 14.4 | 14.0 | 12.0 | 14.0 | 16.3 | 9.5 | 14.2 |
| ECOLINEA S.A.C. | 31.3 | 16.0 | 17.7 | 26.5 | 18.5 | 22.8 | 23.3 | 16.9 | 19.1 | 14.7 | 9.5 | 20.3 |
| EL AUTODROMO S.A. | 11.9 | 14.7 | 9.5 | 13.9 | 12.6 | 9.6 | 18.4 | 12.4 | 10.0 | 16.8 | 14.2 | 12.7 |
| EUROSHOP S.A. | 14.4 | 13.3 | 13.6 | 11.7 | 17.2 | 15.1 | 17.3 | 16.8 | 17.2 | 13.2 | 15.0 | 15.1 |
| FASTLANE SOCIEDAD ANONIMA | 11.7 | 13.4 | 19.0 | 26.6 | 13.9 | 11.7 | 7.9 | 11.9 | 17.0 | 22.4 | 11.7 | 15.9 |
| GALLO LINARES, ALFREDO | 22.8 | 18.0 | 11.0 | 13.2 | 10.8 | 14.3 | 17.7 | 13.8 | 11.9 | 13.9 | 17.3 | 15.0 |
| INCHCAPE MOTORS PERU S.A. | 16.2 | 16.9 | 15.7 | 16.1 | 23.0 | 13.6 | 15.9 | 21.3 | 21.3 | 24.5 | 18.7 | 18.5 |
| JAPAN AUTOS SA | 13.1 | 9.8 | 7.8 | 5.9 | 18.5 | 7.6 | 11.0 | 10.4 | 14.5 | 13.3 | 16.3 | 12.0 |
| LIMAUTOS AUTOMOTRIZ DEL PERU S.A.C. | 15.2 | 15.9 | 12.9 | 12.0 | 15.6 | 13.8 | 12.6 | 18.3 | 44.5 | 15.4 | 16.0 | 18.2 |
| MAQUINARIA NACIONAL S.A. PERU | 20.4 | 25.6 | 14.7 | 15.7 | 17.9 | 8.2 | 13.2 | 14.2 | 14.0 | 12.8 | 17.2 | 16.4 |
| MAQUINARIAS S.A. | 20.1 | 27.6 | 16.0 | 22.6 | 12.1 | 14.8 | 15.6 | 16.7 | 14.9 | 15.9 | 16.0 | 17.3 |
| MASAKI S.A.C. | 10.8 | 20.9 | 17.5 | 11.6 | 13.5 | 10.8 | 44.1 | 24.0 | 11.9 | 13.2 | 14.0 | 17.3 |
| MITSUI AUTOMOTRIZ S.A. | 17.7 | 16.1 | 18.8 | 16.2 | 14.4 | 12.9 | 16.6 | 24.0 | 17.2 | 19.3 | 14.6 | 17.0 |
| MOTOR MUNDO S.A. | 22.3 | 28.5 | 13.0 | 13.0 | 17.7 | 25.7 | 29.0 | 20.2 | 22.4 | 9.0 | 27.2 | 22.3 |
| PERUWAGEN S.A. | 23.6 | 2.5 | 9.6 | 5.0 | 17.5 | 8.0 | 4.5 | 8.0 | 10.0 | 10.4 | 12.7 | 10.8 |
| VOLVO PERU S.A. | 29.0 | | 7.0 | 5.0 | 25.0 | 74.7 | 36.0 | 29.0 | 148.0 | 11.3 | 19.8 | 32.2 |
| **Total general** | **17.3** | **17.4** | **19.2** | **15.3** | **17.6** | **14.7** | **17.7** | **19.7** | **19.7** | **18.6** | **15.4** | **17.5** |

Fuente: Compañía de Seguro.

Por otro lado, se puede informar, según la investigación realizada, que no existen censos, estudios o información estadística acerca de atenciones en los talleres de PYP de Lima al alcance de los clientes. Cada taller maneja su información interna y no la comparten.

# CAPITULO III: MARCO CONCEPTUAL

## 3.1 Conceptos relevantes

### 3.1.1 Reingeniería de Procesos

La reingeniería replantea la forma de gestión actual de una organización y la obliga a rediseñar sus procesos de negocios o "empezar de nuevo" con el fin de tener un cambio total en la gestión actual y, por consiguiente, en los resultados esperados.

Según Peppard y Rowland (1997)[3], la reingeniería de procesos de una empresa es una filosofía de mejora. Busca lograr mejoras graduales en el rendimiento, rediseñando los procesos mediante los cuales una organización opera, maximizando el contenido de valor agregado y minimizando cualquier otra cosa.

En el mismo contexto Parro (1996)[4] nos dice que la reingeniería es apartarse drásticamente de antiguos procedimientos que sólo hallan justificación "porque siempre se hizo así", y encarar con renovadora energía un proceso de cambio.

[3] Peppard, J., y Rowland, P. (1997). La esencia de la Reingeniería en los procesos de negocio (pp- 20). México: Prentice-Hall.
[4] Parro, N. (1996). Reingeniería: Empezar de nuevo. (pp. 19). Buenos Aires, Argentina: Macchi.

### 3.1.2 Control de la Calidad Total (TQM)

El control de la calidad total, de acuerdo con Parro, es un sistema efectivo para integrar los esfuerzos dirigidos al desarrollo, mantenimiento y mejoramiento de la calidad en todos los sectores de la organización con el fin de proveer productos y servicios al nivel más económico para satisfacer las necesidades de los usuarios.

El sistema TQM abarca todas las fases de una organización, desde el diseño e ingeniería hasta la expedición y tiende a asegurar que no se produzcan artículos defectuosos.

### 3.1.2 Proceso

Conjunto de actividades estructuradas y medidas diseñadas con el fin de producir un resultado específico para un mercado o cliente determinado.

Tomando la definición de Pérez (2010)[5], podemos decir que el proceso es una secuencia (ordenada) de actividades (repetitivas) cuyo producto tiene valor intrínseco para su usuario o cliente. Entendiendo valor como "todo aquello que se aprecia o se estima" por el que lo percibe al recibir el producto. O más sencillamente, es una secuencia de actividades que tiene como producto un valor.

### 3.1.3 Gestión de inventarios

Es la administración de las existencias, teniendo como objetivo hallar el punto de equilibrio para abastecer la cadena de suministro con la cantidad adecuada de materiales, sin incurrir en elevados costos propios del almacenamiento de los mismos.

[5] Perez, J. A. (4ta. Ed.). (2010). Gestión por procesos. (pp. 51). Madrid, España: ESIC Editorial.

Para Peppard, et al (1997), los inventarios se pueden utilizar para elevar los niveles de servicio a los clientes, para salvaguardar las operaciones contra interrupciones en el abastecimiento, para mejorar la flexibilidad y para aprovechar descuentos por volumen. Las desventajas son que: son costosos, a veces el material se puede volver obsoleto cuando llega el momento de utilizarlo, y ocultan muchos problemas de la operación.

### 3.1.4 Problema

Un problema es la diferencia que existe entre un estado ideal (objetivo) y un estado real o actual. Si, por ejemplo, se tiene un nivel actual de desperdicio de 10% y el objetivo es tener 1%, esa diferencia se define como problema. Escalante (2011).

### 3.1.5 Orden de Trabajo (OT)

Pedido de trabajo que se genera cuando un cliente llega para atención de su vehículo en cualquier taller de servicio técnico de la empresa. Es el documento con el que se identifica el trabajo a realizar a un vehículo.

Según el manual de procedimiento de taller de la empresa estudiada, una OT es un pedido que se apertura en la transacción DBM/ORDER de SAP en la que se registran los requerimientos del cliente y donde se carga el detalle del servicio realizado para cubrir dichos requerimientos. Para la apertura es necesario asignar los datos maestros del cliente y preferiblemente los de la unidad. Durante el proceso de atención del pedido dicha OT pasa por varios estados desde su creación hasta el cierre y facturación.[6]

[6] Empresa automotriz estudiada (2013). Procedimiento Recepción de Vehículos (pp. 5). Lima, Perú: Autor.

# CAPITULO IV: MARCO METODOLÓGICO

Como se mencionó en el Capítulo I se utilizará el ciclo Shewhart/Deming (PHVA) como base metodológica para la resolución del problema principal.

El ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), como nos explica Walton (2004)[7], es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos.

El ciclo PHVA tiene cuatro etapas. Brevemente la empresa planifica un cambio, lo realiza, verifica los resultados y, según ellos, actúa para normalizar el cambio o para comenzar el ciclo de mejoramiento nuevamente con nueva información. El ciclo de Deming, en realidad, representa trabajo en procesos más que en tareas o problemas específicos.

## 4.1 Punto 1: Definir el problema (Fase Planear)

De acuerdo a Escalante (2011), muchas veces al tratar de enfrentar un determinado problema, se tiene creencias acerca de lo que está pasando, ideas vagas o simplemente suposiciones. Estas posturas conducen a tener una situación inespecífica o ambigua. La manera de actuar asertivamente y poder definir el problema con objetividad es recolectar información y pasarla por alguna de las herramientas que se usan para definir un problema y que se detallará a continuación.

[7] Walton, M. (2004). El método Deming en la práctica (pp. 18-19). Bogotá, Colombia: Norma.

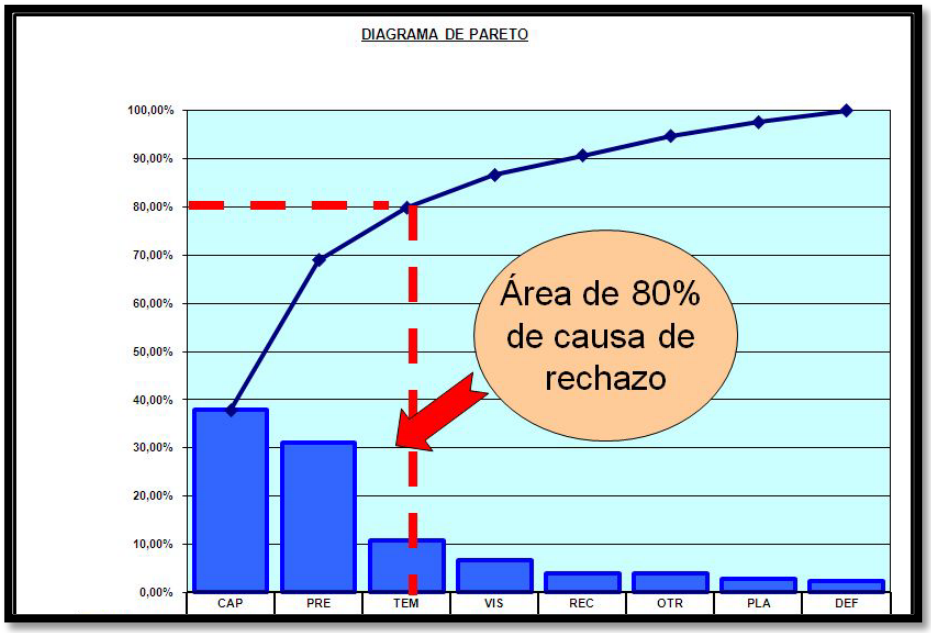
4.1.1 Análisis de Pareto.

Consiste en detectar algunas causas que generan la mayor cantidad de consecuencias a partir de concentrarse en los temas más importantes utilizando la filosofía del método ABC.

El enfoque impulsado por el economista italiano, se denomina genéricamente la “regla del 20-80” o regla de Pareto, es decir, que a pesar de que esa proporción enunciada por Pareto no se cumpla en forma precisa, el objetivo que persigue este método es que “el 20% de las causas producen el 80% de los defectos”. Rico (2001).

Para el caso que se está tratando, se utilizará el diagrama de Pareto para analizar dónde está la mayor cantidad de Ordenes de Trabajo abiertas, en qué período de tiempo fueron abiertas y cuánto días tienen sin poder ser cerradas.

Figura 4.1. Ejemplo de Diagrama de Pareto




Fuente: Internet. Recuperado de: https://leanandsixsigmablog.wordpress.com/category/diagrama-de-pareto/

### 4.1.2 Histograma

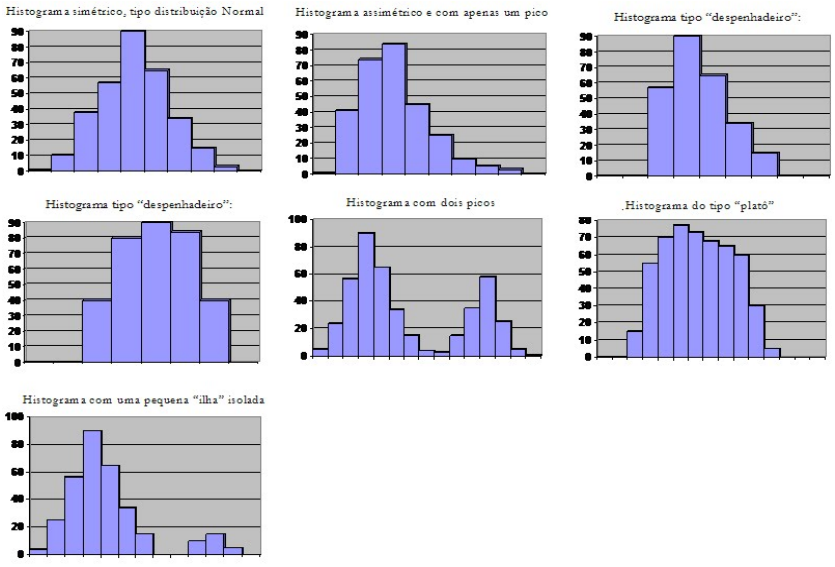
Gráfica de barras que muestra la repartición de un grupo de datos y que tiene como objetivo visualizar la dispersión, el centrado y la forma de un grupo de datos.[8]

Es un resumen gráfico de los valores producidos por las variaciones de una determinada característica, representando la frecuencia con que se presentan distintas categorías dentro de dicho conjunto.[9]

Esta herramienta será usada para conocer la distribución de las OTs versus el tiempo que tienen abiertas, de esta forma se conocerá o servirá de guía para conocer las causas de la variación excesiva.

En el estudio, el Histograma nos da una visión simple de la cantidad de OTs problema que existen en el momento de la toma de datos, y de esta forma identificar el periodo en que se encuentran y tomarlas como prioridades de cierre.

Figura 4.2. Ejemplo de tipos de histogramas.




[8] Escalante, E. (2009). Análisis y mejoramiento de la Calidad (pp. 59-60). México DF: Limusa.
[9] Fundibeq (s.f.). Histogramas. Recuperado de: http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/histograma.pdf

Fuente: Internet. Recuperado de: melydanna.weebly.com

### 4.1.3 Gráfica de Tendencias[10]

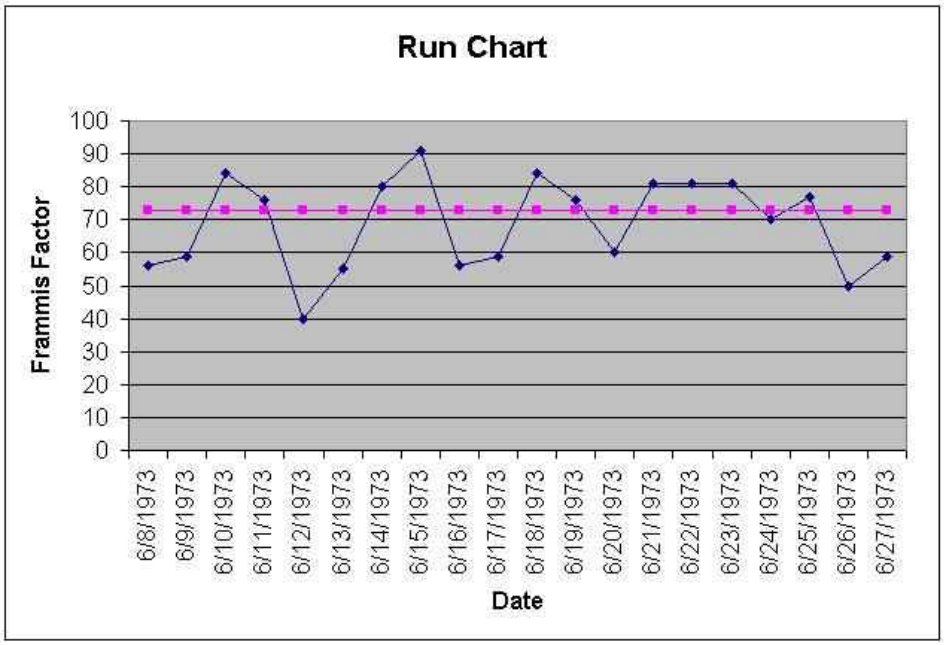
Es una herramienta que muestra la variación de una característica de interés de un proceso, durante cierto periodo de tiempo.

Tiene como objetivo monitorear el comportamiento de dicha característica de interés de un proceso.

Para efectos del estudio realizado, se debe conocer el comportamiento de la cantidad de OTs abiertas por mes de trabajo, contrastando las variaciones versus el promedio de ingresos vehiculares.

Con este gráfico también podremos observar cuántas OTs no se culminan cada mes que pasa.

Figura 4.3. Ejemplo de Gráfica de Tendencias.




Fuente Internet. Recuperado de: http://en.wikipedia.org/wiki/Run_chart

[10] Escalante, E. (2009). Análisis y mejoramiento de la Calidad; (pp. 65). México DF: Limusa.

## 4.2 Punto 2: Describir el proceso actual (Fase Planear)

### 4.2.1 Diagrama de flujo[11]

El diagrama de flujo es una representación gráfica en la cual se modeliza el desarrollo completo del proceso y posee como finalidades principales:

a) Facilitar el estudio y la comprensión de los procedimientos que se realizan.
b) Ser utilizado como medio de comunicación por el resto de la organización.
c) Poder describir paralelamente un proceso alternativo.

Los objetivos medulares que persigue lo constituyen el diseño y el rediseño de procesos y productos, investigando los procesos de los usuarios y clientes, mediante ensayos alternativos de varios parámetros clave para mejorar las ideas y conceptos.

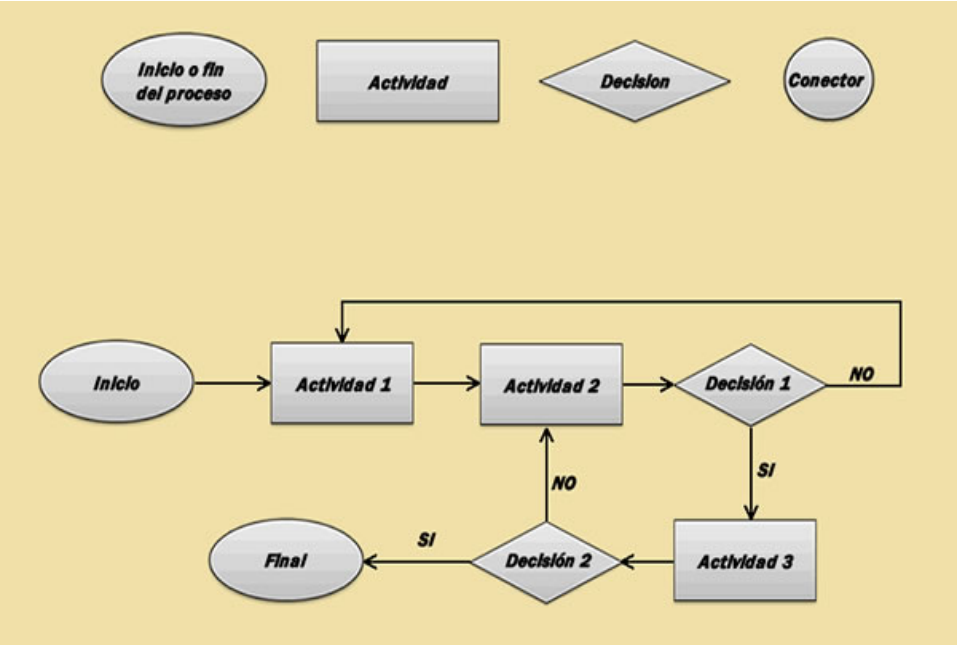
La experiencia sugiere diseñar un diagrama sencillo de lo que realmente se lleva a cabo y adicionarle complementariamente otras secuencias alternativas que expresen con mayor grado de detalle el proceso existente o bien expliquen las nuevas propuestas.

En el presente trabajo se utilizó un diagrama de flujo simple para detallar las operaciones desde el ingreso hasta la salida de una unidad, en otras palabras desde que se crea una OT hasta que es cerrada, para ello se utilizó la herramienta Microsoft Visio (Diagrama de Flujo Simple).

[11] Rico, R. (2001). Calidad Estratégica Total: Total Quality Management (pp. 139). Córdoba, Argentina: Macchi.

Como ejemplo de simbología de diagrama de flujo, se muestra la figura 4.4.

Figura 4.4. Símbolos y ejemplo de un Diagrama de Flujo.




Fuente: Internet. Recuperado de: voyaprendermasalgoritmosydiagramas.blogspot.com

## 4.3 Punto 3: Encontrar y analizar causas posibles (Fase Planear)

### 4.3.1 Lluvia de ideas[12]

El Brainstorming que significa lluvia, torbellino o promoción de ideas contempla dos etapas bien diferenciadas. La primera es el desarrollo de ideas, y la segunda es el mejoramiento de esas ideas, con el fin de tener claro las causas del problema identificado.

[12] Rico, R. (2001). Calidad Estratégica Total: Total Quality Management (pp. 136). Córdoba, Argentina: Macchi.

Para esta investigación fue determinante el uso de esta herramienta puesto que se reunió a los actores del negocio, no sólo a trabajadores del taller de planchado y pintura, sino también a los colaboradores externos que están involucrados directamente en el proceso, como personal de almacenes, repuestos y post venta.

### 4.3.2 Diagrama de causa y efecto[13]

El diagrama de Ishikawa o Causa-Efecto es un esquema que muestra las posibles causas clasificadas de un problema. En un proceso Productivo, el diagrama de Ishikawa puede estar relacionado con uno o más de los factores (6Ms) que intervienen en cualquier proceso de fabricación:

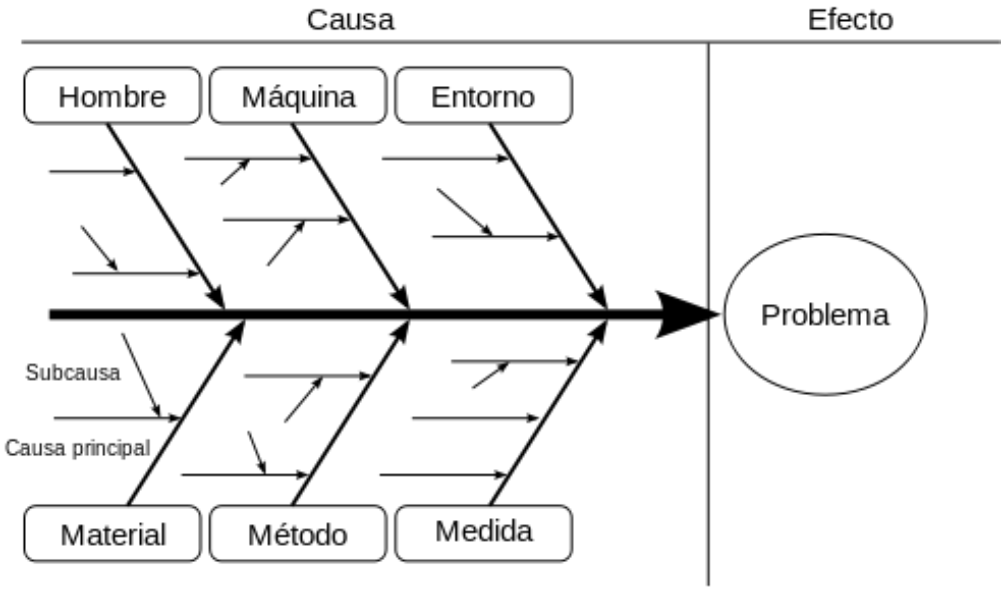
a) Métodos: procedimientos usados en la realización de actividades.
b) Mano de obra: la gente que realiza las actividades.
c) Materia prima: el material que se usa para producir.
d) Medición: instrumentos empleados para evaluar procesos.
e) Medio ambiente: condiciones del lugar de trabajo.
f) Maquinaria y equipo: equipos y periféricos usados para producir.

En esta investigación, se utilizó esta herramienta para esquematizar las causas de los principales problemas del taller de PYP, tomando como base la lluvia de ideas descrita anteriormente. Esto permitió tener una visión clara de las causas que debíamos atacar o los procedimientos a mejorar para lograr el objetivo general.

[13] Escalante, E. (2009). Análisis y mejoramiento de la Calidad (pp. 78-80). México DF: Limusa.

El diagrama de Causa-Efecto tiene el siguiente esquema, mostrado en la figura 4.5.

Figura 4.5. Ejemplo de Diagrama de Ishikawa.




Fuente: Internet. Recuperado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa

4.3.3 Técnica del grupo nominal (TGN)[14]

Técnica usada para jerarquizar propuestas. Tiene como objetivo lograr consenso entre los participantes de un equipo.

Para aplicarla, por ejemplo, a las ideas resultantes en un diagrama de Ishikawa, cada miembro del equipo, de manera individual jerarquiza las ideas, es decir les asigna un orden de acuerdo con su importancia. Después se combinan las jerarquizaciones de todos los miembros y se suman. La idea con el número mayor será la más importante.

Con esta técnica, y con un equipo multiárea de 4 integrantes se determinó por pesos la causa principal del problema de tener muchas OTs abiertas mayor a 31 días de creadas.

[14] Escalante, E. (2009). Análisis y mejoramiento de la Calidad (pp. 80). México DF: Limusa.

### 4.4 Punto 4: Desarrollar la solución (Fase planear)

Con base en la información recolectada y analizando el los puntos 2 y 3 se deberá desarrollar al menos una contramedida o solución al problema al problema planteado en el punto 1.

### 4.5 Punto 5: Implantar la solución (Fase hacer)

Una vez seleccionado la solución, deberá implementarse para resolver el problema.

### 4.6 Punto 6: Evaluar la solución (Fase Verificar)

Para evaluar la efectividad de la solución implementada en el punto 5, es necesario usar las mismas herramientas utilizadas para definir el problema, de tal manera que se observe una diferencia significativa entre ambas.

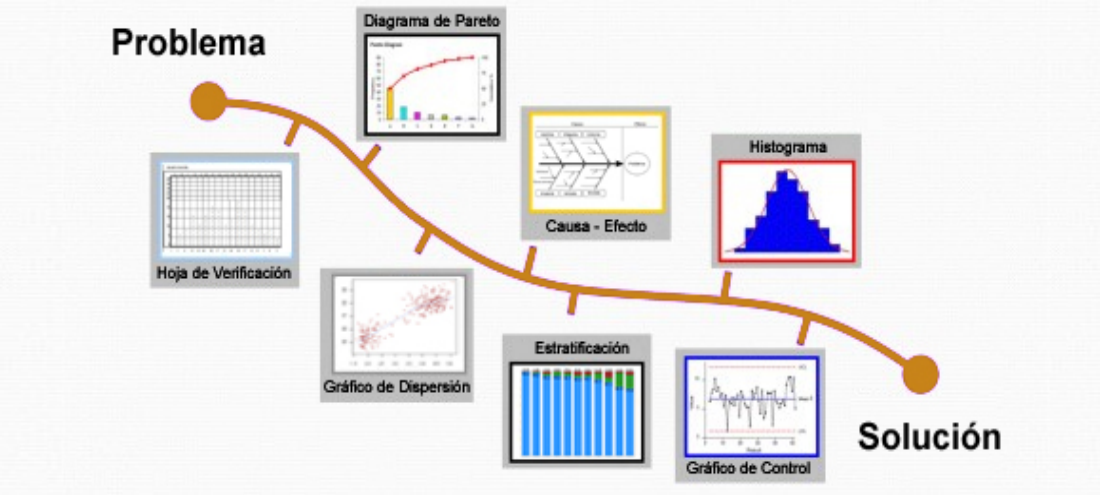
### 4.7 Punto 7: Controlar (Fase Actuar)

En este paso se busca mantener el problema resuelto. Se desarrollará planes de control y monitoreo, se estandarizará las mejoras y se preverá el problema.

## CAPITULO V: DESARROLLO DE LA TESINA

En esta etapa del trabajo, y de acuerdo a lo estudiado en el capítulo 4, se pondrá en práctica los conocimientos teóricos adquiridos para resolver problemas, para ello utilizaremos herramientas de gestión de la calidad que nos brindarán una idea clara del estado de los procesos de la empresa, nos ayudarán a identificar las causas del problema y con esta visión atacar o plantear soluciones para las mismas.

Figura 5.1. Siete herramientas básicas de la Calidad.




Fuente: Internet. Recuperado de: http://spcgroup.com.mx/7-herramientas-basicas/

## 5.1 Punto 1: Definir el problema (Fase Planear)

El problema principal del taller de Planchado y Pintura es el número elevado de Ordenes de Trabajo abiertas. Según información de la empresa a finales de enero, en un informe de taller presentado el día 03 de febrero del 2014, había 889 OTs sin cerrar con un promedio de cierre de OTs de 164 días por cada OT.

Esto significa que hay, a dicha fecha, 889 unidades vehiculares almacenadas en Taller sin poder ser entregadas a los dueños, o inclusive, dentro de estas 889 OTs hay unidades entregadas a los dueños pero al no haber sido cerradas, no es posible que los trabajos hayan sido facturados, ocasionando pérdida de dinero a la empresa.

El taller, al poner todos los esfuerzos en realizar los trabajos de planchado y pintura diarios los cuales no tienen una mayor complejidad, descuidaron aquellos trabajos que tenían muchos meses sin ser culminados.

Para tener una idea más clara del verdadero problema al que se enfrentaba la Sub Gerencia de Planchado y Pintura, se realizó un diagrama de Pareto y un Histograma de datos que nos mostraban las OTs a atacar y en su consecuencia reducirlos.

### 5.1.1 Análisis de Pareto.

De acuerdo a los requerimientos de la Sub Gerencia de planchado y pintura, se elaboró un diagrama de Pareto para identificar la mayor cantidad de OTs abiertas de acuerdo a la fecha de creación de la misma.

Por estipulaciones de la empresa se separó la información de acuerdo a la tabla 5.1. en rango de días.

Tabla 5.1. Análisis de Pareto de OTs

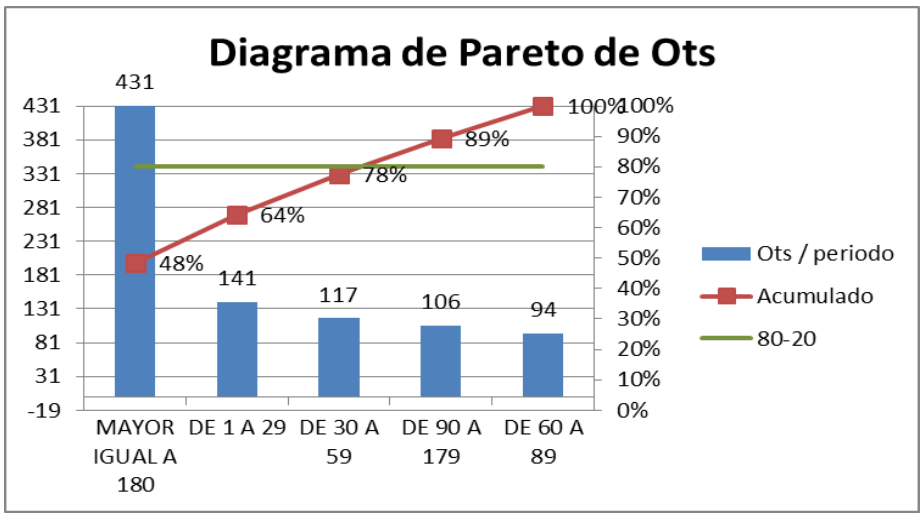
| DIVISION | OTS | % | ACUMULADO % |
|---|---|---|---|
| MAYOR IGUAL A 180 | 431 | 48% | 48% |
| DE 1 A 29 | 141 | 16% | 64% |
| DE 30 A 59 | 117 | 13% | 78% |
| DE 90 A 179 | 106 | 12% | 89% |
| DE 60 A 89 | 94 | 11% | 100% |
| | **889** | **100%** | |

Fuente: Elaboración propia.

La idea de separar las OTs por períodos de 30 días se basa en el tiempo promedio de importación de repuestos, de acuerdo al tipo y rotación de los repuestos pueden demorar en llegar entre 30, 60 y 90 días. Cualquier OT abierta mayor a 90 días es un problema, y las OTs que sobrepasan los 180 días son determinados como críticos para la empresa.

Con esta información se puede elaborar el diagrama de Pareto correspondiente a los datos obtenidos. Esto se puede observar en la gráfica 5.1.

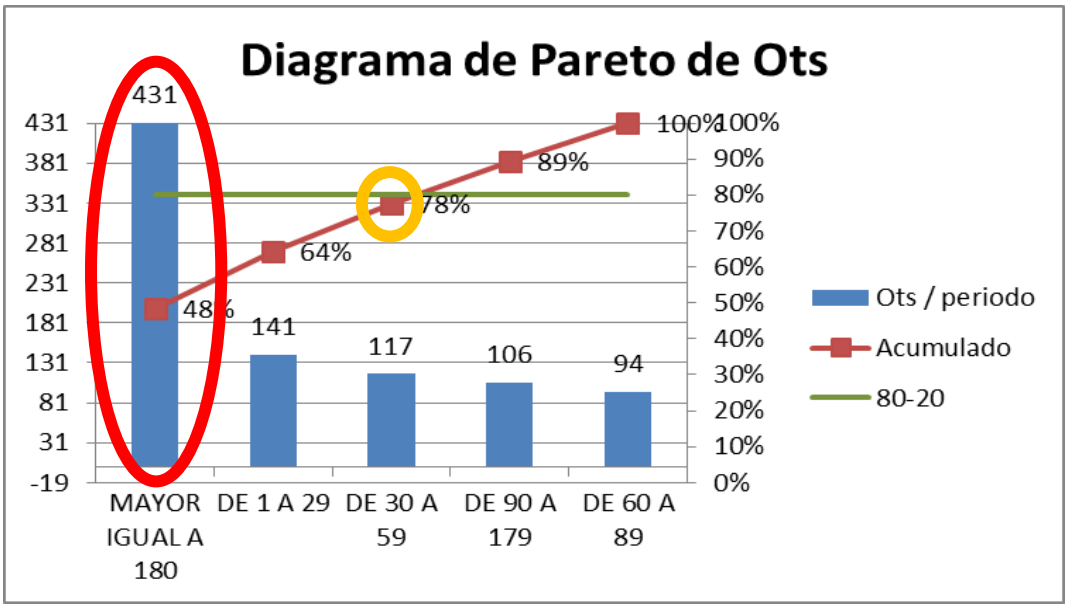
Gráfica 5.1. Diagrama de Pareto de OTs.




Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo al gráfico obtenido, se puede apreciar que las OTs que se crearon hace 180 días o más representan el 48% de las órdenes abiertas a la fecha del informe. De acuerdo a la teoría del diagrama de Pareto el 80% del problema está representado por 3 rangos de tiempo de OTs abiertas: Mayor a 180 días, de 1 a 29 días y de 30 a 59 días. Para efectos del proyecto se decide atacar primero las OTs abiertas con más de 180 días.

Gráfica 5.2. Pareto de OTs.




Fuente: Elaboración propia.

Es lógico precisar que las OTs más antiguas son la causa principal del gran número de órdenes abiertas, por lo que se deben atacar primero.

### 5.1.2 Histograma

Asimismo realizamos un Histograma con los datos obtenidos del informe mensual del Taller de PYP para tener una visión más detallada de las OTs que deberíamos atacar y así reducir la cantidad de órdenes pendientes de entrega.

Se obtuvo los siguientes datos, que se pueden observar en la tabla 5.2.

Tabla 5.2. Datos del histograma.

| | |
|---|---|
| **VMAX** | 308 |
| **VMIN** | 4 |
| **R** | 304 |
| **Ots** | 889 |

Fuente: Elaboración Propia.

Se utilizó la Regla de Sturgess para tener en cuenta el número de clases de nuestro histograma. Aplicando la fórmula descrita en la figura 5.2, se obtiene como valor entre 10 y 11 clases para nuestro histograma, se opta por utilizar 10 clases.

Figura 5.2. Regla se Sturgess.

| | |
|---|---|
| STURGESS | 1+LOG2N |
| | 1+3.322LOGN |

Fuente: Elaboración Propia.

Con los datos necesarios para la elaboración de nuestro histograma, realizamos la base de datos con la cantidad de OTs por cada clase o intervalo de tiempo (tabla 5.3).

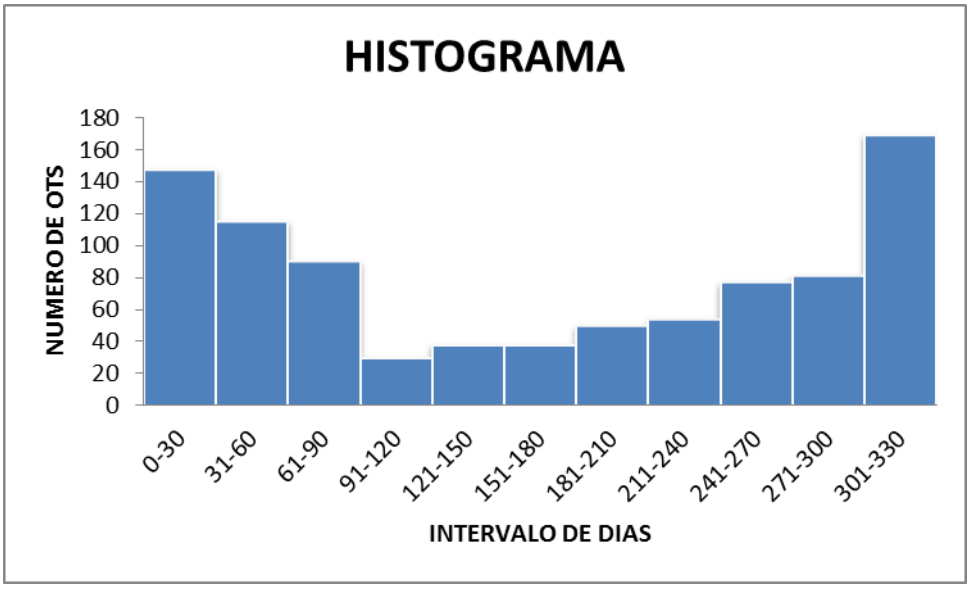
Tabla 5.3. Clases y frecuencia.

| | CLASE | FRECUENCIA |
|---|---|---|
| L1 | 0-30 | 147 |
| L2 | 31-60 | 115 |
| L3 | 61-90 | 90 |
| L4 | 91-120 | 30 |
| L5 | 121-150 | 38 |
| L6 | 151-180 | 38 |
| L7 | 181-210 | 50 |
| L8 | 211-240 | 54 |
| L9 | 241-270 | 77 |
| L10 | 271-300 | 81 |
| L11 | 301-330 | 169 |

Fuente Elaboración propia.

Con la nueva base de datos creada para la elaboración del histograma, se elabora la misma, como se puede observar en la gráfica 5.3.

Gráfica 5.3. Histograma de OTs.



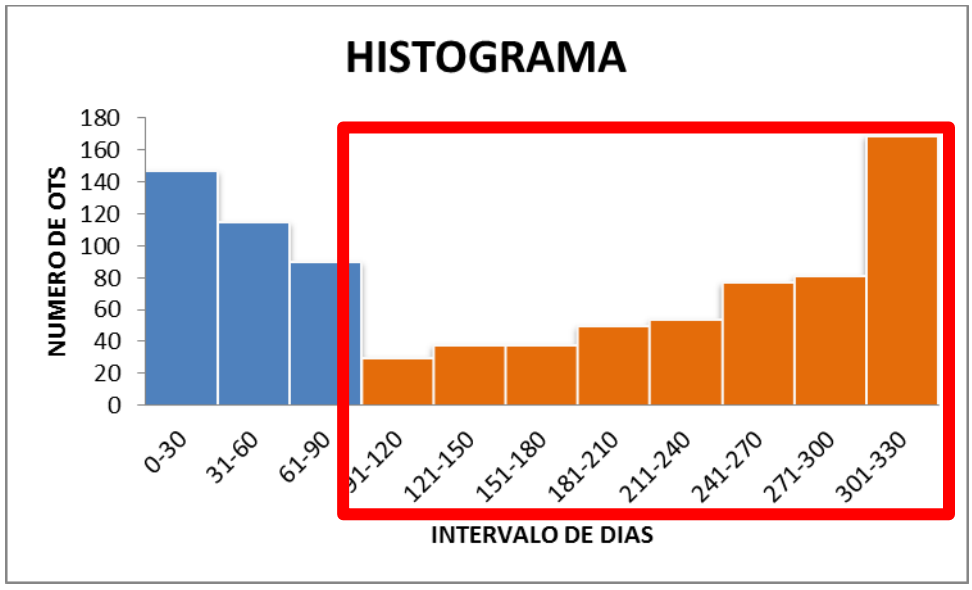

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en el gráfico que se refiere a una distribución con doble campana o doble pico, para finales de enero del 2014. También podemos decir que es una distribución no centrada con mucha variación.

Esto nos indica que deberíamos atacar el problema por dos frentes, el de las OTs con mayor antigüedad y el frente de OTs nuevas.

Como el objetivo principal del taller de PYP es reducir significativamente el número de OTs, y de ser posible cerrar toda OT mayor a 90 días, los esfuerzos se concentrarán en atacar el problema de fondo, las OTs más antiguas. Esto se observa marcado en la gráfica 5.4.

Gráfica 5.4. Histograma de OTs.

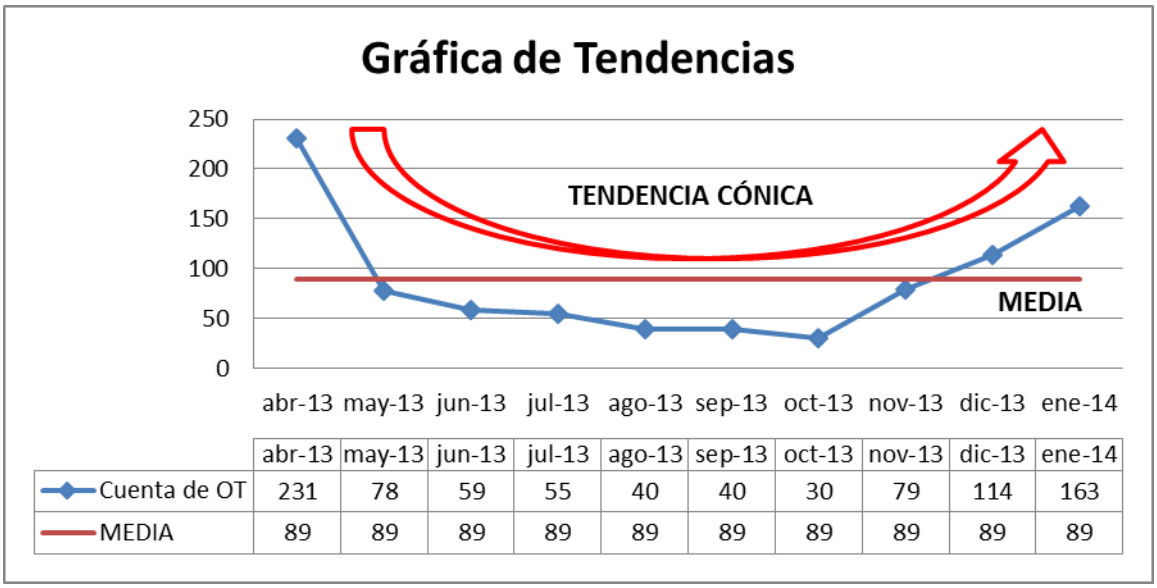



Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.3 Gráfica de Tendencias

Se decidió hacer una gráfica de tendencias para conocer la cantidad de OTs que son abiertas cada mes, además de conocer la media de vehículos ingresados cada mes, los cuales no han sido entregados antes del cierre mensual de trabajos.

Gráfica 5.5. Gráfica de Tendencias OTs.




| | abr-13 | may-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 | nov-13 | dic-13 | ene-14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cuenta de OT | 231 | 78 | 59 | 55 | 40 | 40 | 30 | 79 | 114 | 163 |
| MEDIA | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 |

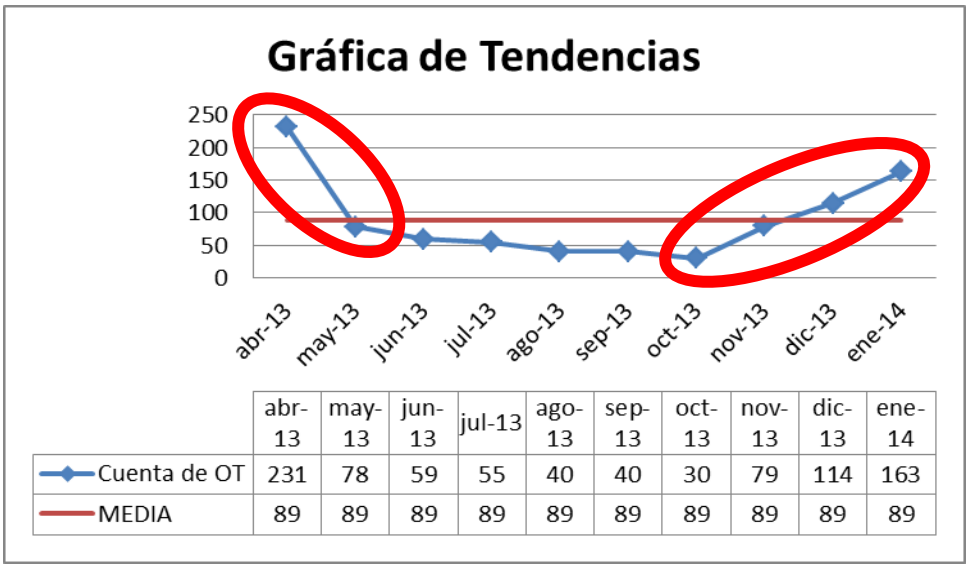
Fuente: Elaboración propia.

Como observamos en la gráfica 5.5, se demuestra una tendencia cónica de atenciones en el taller siendo el promedio de OTs abiertas por mes de 89. Durante los meses de abril, diciembre y enero se tuvo un mayor número de ingresos al taller de PYP. Podemos decir que en meses de verano hay una mayor incidencia de accidentes vehiculares.

Desde octubre del año 2013 se observa una tendencia al incremento de OTs sin cerrar, lo cual, por una parte es lógico porque mientras más cercana esté la fecha de creación de la OT a la fecha actual, existirán más casos dentro del taller, pero es punto a evaluar también puesto que se podría mejorar la cantidad de OTs a cerrar.

Lo que sí es preocupante es la cantidad de OTs sin cerrar del año 2013, teniendo 231 OTs de abril sin ser cerradas, y por consiguiente sin ser facturadas.

Gráfica 5.6. Gráfica de Tendencias OTs.




| | abr-13 | may-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 | nov-13 | dic-13 | ene-14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cuenta de OT | 231 | 78 | 59 | 55 | 40 | 40 | 30 | 79 | 114 | 163 |
| MEDIA | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 |

Fuente: Elaboración propia.

Este análisis puede serle útil a áreas como la de Repuestos e Insumos que pueden abastecerse de una mayor cantidad de materiales para contrarrestar la alta demanda de stock.

## 5.2 Punto 2: Describir el proceso actual (Fase Planear)

En este punto elaboraremos el diagrama de flujo del proceso de atención de vehículos en el taller de Planchado y Pintura, desde que se recibe una unidad hasta que la OT se cierra.

Para la elaboración de nuestro diagrama de flujo se utilizará la herramienta Microsoft Visio 2010, se utilizarán las formas para diagramas de flujo básicos, así simplificaremos la elaboración y comprensión del proceso trabajo en el taller de PYP.

5.2.1 Diagrama de flujo.

A continuación se describirán las actividades realizadas en el taller de PYP, y se verá gráficamente el flujo en la figura 5.3.

Figura 5.3. Diagrama de flujo PYP.

Fuente: Elaboración propia.

i. Ingresar Unidad: El cliente lleva el vehículo al taller de PYP donde lo recibe un asesor de servicio, quien toma los datos del cliente y lo registra en el sistema.

ii. Categorizar daños: El asesor de servicio categoriza el daño sufrido por el vehículo como Leve, Medio, Grave o Muy Grave.

iii. Diagnosticar: El asesor de servicio lleva la unidad al área de diagnóstico donde es entregado al personal de ABP (compañía tercerizada por el taller de PYP) quienes hacen un diagnóstico rápido de los daños mecánicos, eléctricos y superficiales sufridos por la unidad.

iv. Cotizar: ABP entrega su informe al Asesor de Servicio quien lo entrega a uno de los cotizadores de repuestos PYP para evaluación, codificación y cotización de repuestos y mano de obra.

v. Ingresar datos al Sistema: Con la cotización terminada, el asesor de servicio ingresa los datos al sistema informático de la empresa, imprime la cotización y la presenta a la aseguradora.

vi. Aseguradora acepta cotización: Si la aseguradora acepta la cotización el flujo continúa, de lo contrario se vuelve a cotizar de acuerdo al presupuesto impuesto por la aseguradora.

vii. Trasladar/Importar repuestos: Una vez aceptada la cotización, se envía la lista de repuestos al almacén de PYP que se encarga de trasladar los repuestos del Centro de Distribución a su centro, o de no haber stock de repuestos pedir la importación de los faltantes.

viii. Trabajar unidad: Una vez que todos los repuestos están disponibles y han sido entregados al taller de PYP, empiezan los trabajos mecánicos, eléctricos y superficiales de la unidad.

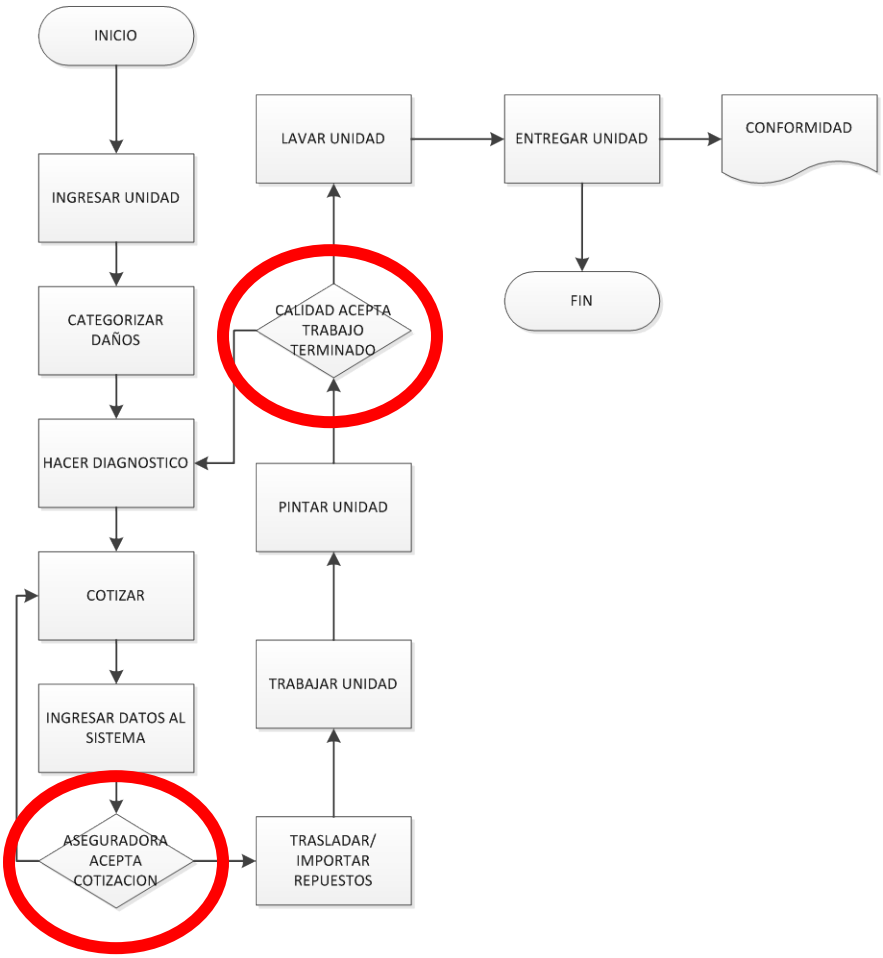
ix. Pintar unidad: Con el vehículo ya reparado, se pinta la superficie y se deja lista para entrega.

x. Calidad acepta trabajo terminado: Si el equipo de Control de Calidad del taller da el visto bueno para la entrega de la unidad, el flujo continúa. De lo contrario se hace una nueva cotización por lo faltante o por daños ocultos que llevaba la unidad.

xi. Lavar unidad: Con la unidad revisada y lista para entregar, se procede al lavado externo e interno del mismo.

xii. Entrega de unidad: El cliente es citado para la entrega de su unidad. El cliente firma una carta de conformidad donde acepta las condiciones en las que está siendo entregado su vehículo. La factura es enviada a la Aseguradora para el desembolso del dinero.

Figura 5.4. Diagrama de flujo PYP.




Fuente: Elaboración propia.

Revisando el diagrama de flujo podemos determinar los puntos de demora, esto gracias al conocimiento del proceso por parte de los actores del taller de PYP.

De acuerdo a los comentarios de los asesores de servicio de PYP, el tiempo que se demora las Aseguradoras en aceptar las cotizaciones iniciales va en un promedio de 1 a 3 meses.

Por otro lado, los diagnósticos iniciales muchas veces no son los diagnósticos finales, y hay que regresar casi al principio del procedimiento, donde se tienen que cotizar nuevos repuestos y pedir la importación de los mismos, incrementando el tiempo en que una OT es cerrada.

## 5.3 Punto 3: Encontrar y analizar causas posibles (Fase Planear)

### 5.3.1 Lluvia de ideas

Se realizó una lluvia de ideas de las causas de tener un número elevado de OTs abiertas y las razones por las cuales muchas de ellas están abiertas por mucho tiempo. De todas las causas que el equipo pudo identificar, se encontraron relaciones en nueve de ellas, las cuales fueron tomadas como las principales.

Las áreas participantes en el desarrollo de la lluvia de ideas fueron el Taller de PYP (Analista Senior PYP, Supervisor de patio y cotizador), Almacenes (coordinador de Almacenes de Taller), Repuestos (Analista de Repuestos), Gerencia de Post Venta (Analista Senior Post Venta).

Figura 5.5 Lluvia de Ideas de Causas Resumen

BRAINSTORMING DE CAUSAS

| | |
|---|---|
| RAZON SOCIAL | EMPRESA AUTOMOTRIZ |
| COMPONENTES DEL EQUIPO O COMITÉ | EQUIPO MEJORAMIENTO DE PROCESO DE CIERRE DE OTS |
| PROBLEMA O TEMA A ANALIZAR | ALTO NUMERO DE OTS ABIERTAS |

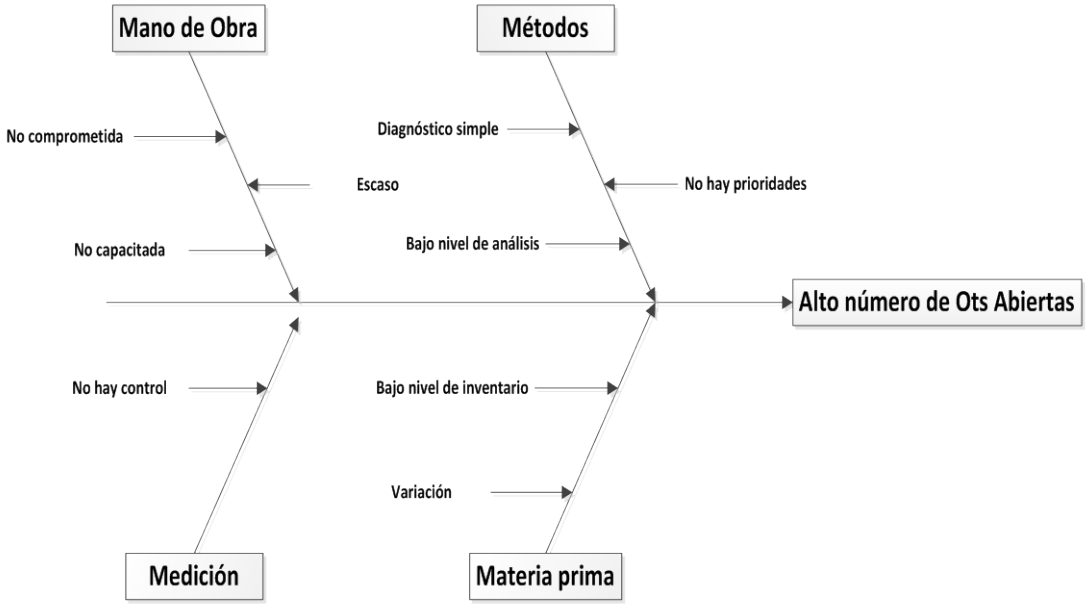
| N° | CAUSAS | CLASIFICACION DE CRITERIOS |
|---|---|---|
| 1 | Personal mecánico no comprometido. | Mano de obra |
| 2 | Personal no capacitado. | Mano de Obra |
| 3 | Falta de mecánicos experimentados. | Mano de Obra |
| 4 | Diagnóstico inicial de colisión simple y superficial. | Método |
| 5 | Falta de objetivos claros y prioridades. | Método |
| 6 | No hay análisis de problemas. | Método |
| 7 | Falta de control de Ots antiguas. | Medición |
| 8 | No hay suficiente cantidad de repuestos para atender toda la demanda. | Materia Prima |
| 9 | Llegan repuestos equivocados cuando se hacen los pedidos | Materia Prima |

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.3.2 Diagrama de causa y efecto

Con las ideas recogidas del Brainstorming realizado con el equipo involucrado en el proyecto de mejora del servicio en PYP, se llegó al siguiente Diagrama de Ishikawa, como se muestra en la figura 5.6.

Figura 5.6. Ishikawa PYP.




Fuente: Elaboración propia.

Pasamos a describir las causas detectadas las cuales dan como consecuencia un alto número de OTs abiertas:

i. Mano de obra:
    a. No comprometida. El 85% del personal del taller de PYP es subcontratado (mecánica, planchado, pintura), no tienen objetivos que van acorde a los de la empresa.
    b. Escaso. Hay falta de mano de obra capacitada.
    c. No capacitada. Los mecánicos no brindan soluciones, o no se muestran deseosos de darlas. Prefieren esperar a que las piezas lleguen y cambiarlas, reparar es una opción que casi no se ve en el taller.
ii. Métodos:

a. Diagnóstico simple. El diagnóstico es realizado por un solo mecánico y se realiza superficialmente, de los daños que se ven no se profundiza para obtener más información.
b. No hay prioridades. Se atiende el día a día, y no se revisa si los repuestos de otra OT están listos para trabajar más unidades.
c. Bajo nivel de análisis. No se busca la causa de los problemas, el trabajo es reactivo y no preventivo.

iii. Medición:

a. No hay control. Los asesores de servicio se olvidan de sus OTs antiguas, no solicitan los repuestos al almacén y los vehículos se quedan muchos meses sin ser reparados.

iv. Materia prima:

a. Bajo nivel de inventario. Por lo menos el 20% de los repuestos cotizados no están en stock.
b. Variación. Ha ocurrido que cuando se solicita un repuesto llega otro, lo que origina demoras adicionales.

### 5.3.3 Técnica del Grupo Nominal

En consenso con el equipo de trabajo del taller PYP se llegó a la conclusión que de las causas descritas en el Diagrama de Ishikawa, cuatro de ellas eran las más importantes, siendo dos las elegidas a atacar primero, por calificación ponderada, de acuerdo a lo mostrado en la tabla 5.4.

Tabla 5.4. TGN PYP.

| CAUSAS | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Personal mecánico no comprometido. | 3 | 6 | 3 | 1 | 3 | 2 | 18 |
| Personal no capacitado. | 5 | 8 | 5 | 4 | 7 | 3 | 32 |
| Falta de mecánicos experimentados. | 1 | 5 | 4 | 2 | 4 | 1 | 17 |
| Diagnóstico inicial de colisión simple y superficial. | 9 | 7 | 9 | 9 | 8 | 7 | 49 |
| Falta de objetivos claros y prioridades. | 8 | 3 | 1 | 7 | 6 | 6 | 31 |
| No hay análisis de problemas. | 6 | 4 | 2 | 5 | 2 | 8 | 27 |
| Falta de control de Ots antiguas. | 7 | 9 | 8 | 8 | 9 | 9 | 50 |
| No hay suficiente cantidad de repuestos para atender toda la demanda. | 4 | 2 | 7 | 6 | 5 | 5 | 29 |
| Llegan repuestos equivocados cuando se hacen los pedidos | 2 | 1 | 6 | 3 | 1 | 4 | 17 |

Fuente: Elaboración propia.

Como observamos en la tabla 5.4, los miembros del equipo refirieron al poco o nulo Control de OTs como la causa principal del alto número de ordenes abiertas, seguido por el diagnóstico simple o inicial de los vehículos, descrito en el flujo del proceso.

## 5.4 Punto 4: Desarrollar la solución (Fase planear)

En esta fase, se coordinó en una mesa de trabajo las tareas a realizar para cumplir con el objetivo de reducir el número de OTs abiertas con más de 90 días, para ello se analizó detenidamente las causas del problema y se plantearon posibles soluciones para atacar el problema.

### 5.4.1 Paso 1: Equipo de trabajo.

Se plantea formar un equipo de trabajo que se reúna una vez por semana para revisar específicamente los casos problema en el taller PYP con el objetivo de cerrar la mayor cantidad de OTs mayor a 90 días de creación.

### 5.4.3 Paso 2: Clasificación de OTs

Se determinó clasificar las OTs pendientes de atención para establecer prioridades de cierre y atención. Se clasificó en Físico (Vehículo en taller), No físico (vehículo fuera de taller) además de una clasificación por tiempo de atención.

### 5.4.4 Paso 3: Repartición de OTs

Se asigna entre los asesores de servicio del taller, la cantidad de OTs a cerrar y/o a hacer seguimiento para el cierre.

### 5.4.5 Paso 4: Importación de emergencia

Se identifica los casos más críticos y se importa de emergencia los repuestos pendientes, teniendo en cuenta un diagnóstico más detallado.

## 5.5 Punto 5: Implantar la solución (Fase hacer).

### 5.5.1 Creación de Equipo de Trabajo: Proyecto PYP.

El desarrollo del proyecto piloto comenzaría por crear un equipo multiárea que se enfocara en el problema principal de tener una cantidad elevada de OT sin cerrar, y con el único foco en facturar la mayor cantidad de OT posibles, además de cerrar toda OT mayor a 90 días.

Para ello se involucrará al siguiente personal, un participante de cada área:

- Analista de PYP
- Analista de Post Venta
- Analista de Repuestos
- Analista de Almacenes

Además de un Jefe de equipo, el Gerente de Post Venta, quien se encarga del seguimiento del avance del proyecto.

Se determinará que cada uno de los analistas se reúna en equipo una vez por semana, en el taller de PYP, para verificar físicamente el estado de las unidades más complicadas y plantear posibles soluciones a cada caso particular, luego de ello programar el accionar de cada solución o brindar una fecha tentativa de cierre de OT.

Luego de cada reunión entre analistas, se fijó un día a la semana para informar sobre los avances en una reunión donde participan los

analistas junto al Gerente de Post Venta, Gerente de Repuestos, Sub-Gerente de PYP y el Gerente de Desarrollo y Almacenes.

En esta reunión, usualmente los miércoles, se les reportará a los diferentes Gerentes la cantidad de OTs cerradas cada semana y el número de OTs por cerrar, además de informar las fechas tentativas de cierre de OTs.

### 5.5.2 Clasificación de OTs.

En este punto del proyecto se recomienda hacer un inventario de las unidades internadas en taller, y comparar con los datos que arroja el sistema, de esta manera verificar cuántas unidades de las 889 OTs abiertas se encuentran inmovilizadas en taller.

Nota 1: Se realizó un inventario general el día 5 de febrero del 2014, obteniendo como resultado 162 unidades internadas en taller, de los cuales 33 fueron considerados muy críticos por la Sub Gerencia, debido a que estaban paralizados más de 60 días, 32 OTs fueron consideradas críticas por estar internadas en taller más de 30 días.

### 5.5.3 Repartición de OTs.

Se recomendará repartir las 889 OTs abiertas entre los 14 asesores de servicio con los que cuenta el taller de PYP y se le dará la responsabilidad directa del seguimiento y cierre de las mismas.

Se sugiere que el criterio para el seguimiento y cierre de OTs sea el siguiente:

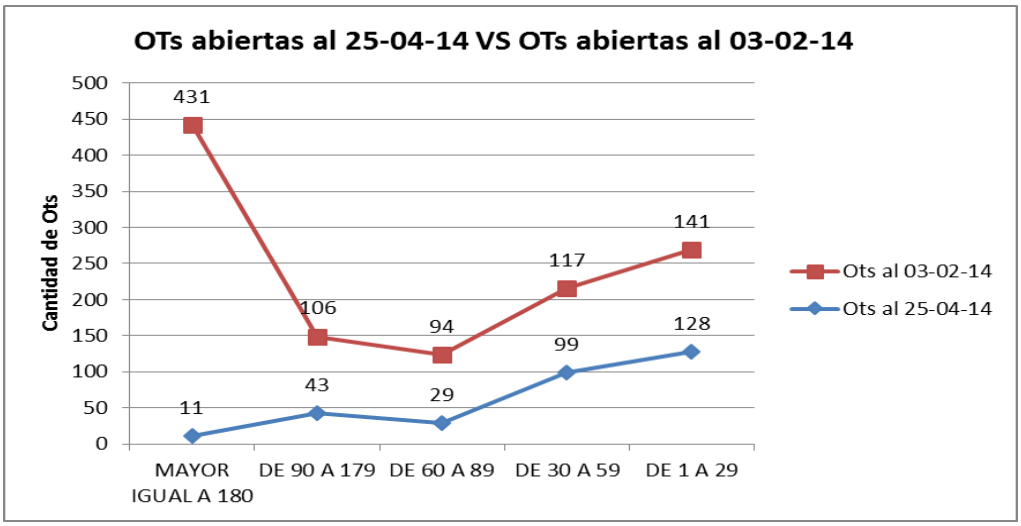
a) Cerrar toda OT concluida y no facturada por demora administrativa y falta de seguimiento.
b) Cerrar toda OT concluida de forma forzosa (cliente desistió del servicio).
c) Cerrar OTs, con vehículos internados en taller, calificadas como muy críticas (33).
d) Cerrar OTs, con vehículos internados en taller, calificadas como críticas (32).
e) Cerrar OTs con repuestos completos pero no trabajados por taller.

5.5.4 Importación de emergencia de repuestos faltantes.

En esta etapa se recomienda una revisión del listado de repuestos faltantes, identificar posibles compras locales de repuestos y posibles importaciones vía Courier de Chile y China.

Nota 2: A la fecha 25 de abril del presente año el Equipo de Trabajo se reunió 9 veces en 10 semanas, obteniendo los siguientes datos y resultados:

Gráfica 5.7. OTs abiertas al 25 de abril del 2014.




Fuente: Elaboración propia.

En 10 semanas de trabajo se logró cerrar un total de 851 OTs en un programa relámpago de cierre, donde se pudo determinar que 595 OTs estaban abiertas por las siguientes razones:

a) OTs concluidas, no cerradas por demora administrativa y falta de seguimiento (267).
b) OTs con repuestos completos pero no trabajados (124).
c) OTs no concluidos, pero el cliente ya arregló su unidad en otro taller (53).
d) OTs con faltante de repuestos que se podían conseguir en el mercado local (86).
e) OTs abiertas con faltante de repuestos que se podían importar vía Courier de Chile (65).

Las OTs restantes se cerraron por el conducto regular, que es, ni bien se completa la bolsa de repuestos, empieza el trabajo de la unidad hasta la entrega a Control de Calidad.

### 5.5.5 Sub-contratación de mecánicos para Diagnóstico.

Como una de las soluciones para mejorar el diagnóstico inicial, se recomienda subcontratar dos mecánicos especialistas en diagnóstico y trabajo en vehículos colisionados, con experiencia en talleres de planchado y pintura. La empresa tercerizada realizó un presupuesto de $ 3,500.00 que contempla el salario de dos técnicos especialistas y el margen de ganancia de los subcontratistas.

Esta medida busca evitar los reprocesos al momento que se haga la inspección de calidad al vehículo. Se evitará la excesiva demora en la entrega de unidades, cierre de Ots, importaciones nuevas (ampliaciones de pedidos de repuestos) y los costos que todo ello conlleva.

## 5.6 Punto 6: Evaluar la solución (Fase Verificar).

En esta fase se buscará comparar los datos y resultados obtenidos luego de aplicar las soluciones recomendadas.

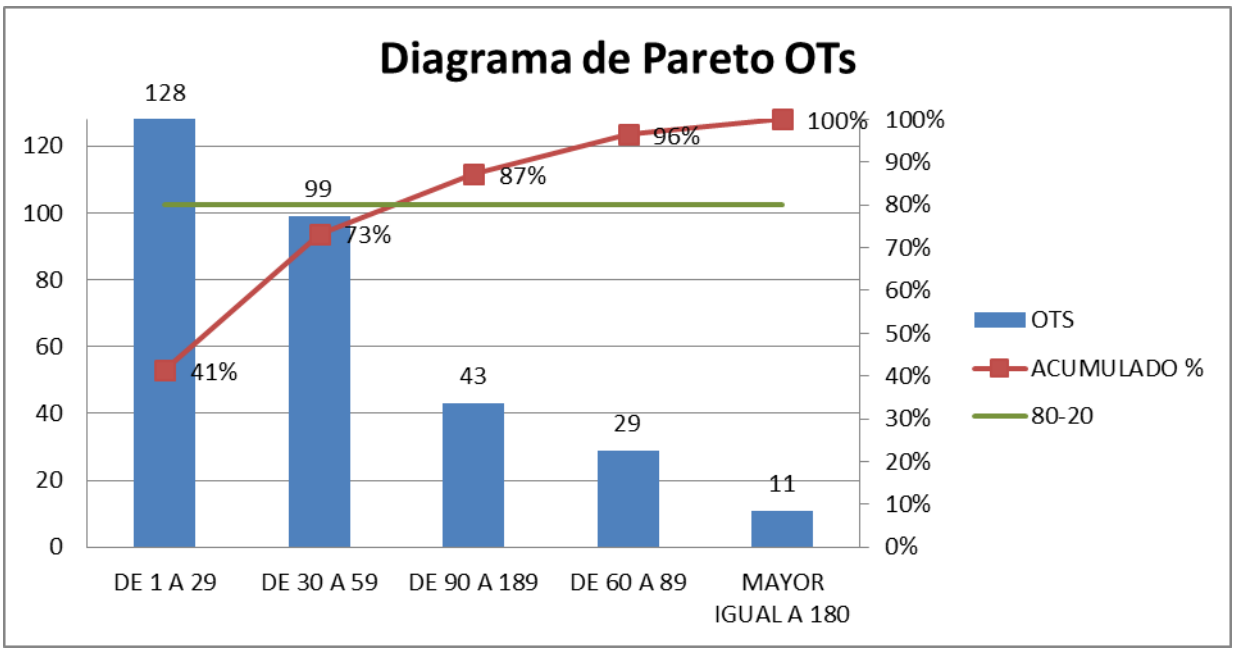
El método de comparación consiste en utilizar las mismas herramientas usadas en la fase de planeación, así se podrá saber cómo han cambiado los datos, si el proyecto está dando resultados positivos o negativos, y además si es necesario aplicar nuevas soluciones al problema principal.

Nota 3: Con información recogida hasta el 25 de abril del 2014 se pudo construir las gráficas necesarias para la verificación del avance del proyecto.

### 5.6.1 Análisis de Pareto

A continuación se presenta el Diagrama de Pareto de las OTs abiertas al 25 de abril del 2014.

Gráfica 5.8. Diagrama de Pareto.




Fuente: Elaboración propia.

De la gráfica se puede obtener como resultado que la mayor cantidad de OTs abiertas a la fecha descrita vienen a ser las OTs más recientes (entre 1 y 59 días).

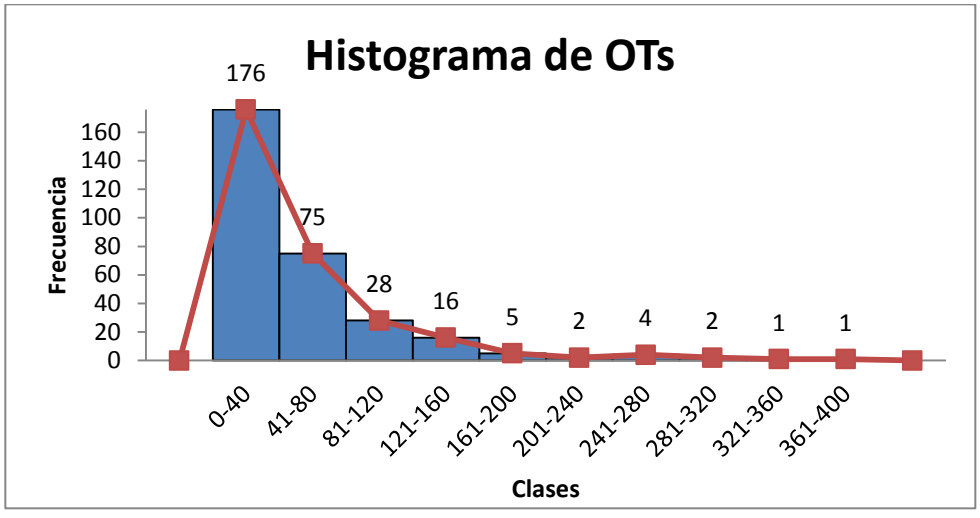
Esto es un resultado esperado, dado que se atacó las OTs con mayor antigüedad, y se esperar concluir toda OT mayor a 60 días en un plazo de 3 meses más.

Se espera también, un control exhaustivo en las OTs actualmente abiertas, así no tener el problema de OTs abiertas por un tiempo prolongado.

### 5.6.2 Histograma

De la misma forma que el Diagrama de Pareto, se construye un histograma usando los datos obtenidos hasta el 25 de abril del 2014.

Gráfica 5.9. Histograma.




Fuente: Elaboración Propia.

En el nuevo histograma elaborado, nos muestra un proceso no centrado con poca variación; se observa que se ha hecho un esfuerzo por

cerrar la mayor cantidad de OTs posibles con una antigüedad mayor a 90 días.

Aún quedan 15 OTs abiertas con una antigüedad mayor a 160 días que tienen la prioridad de cierre del taller.

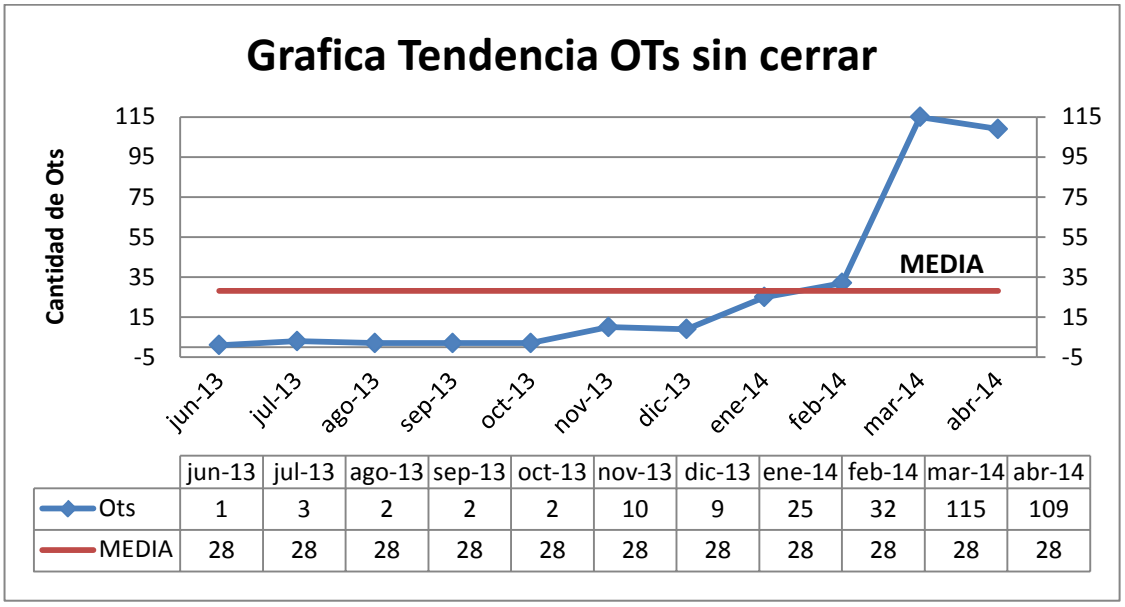
La gráfica también muestra que el mayor número de casos están dentro del rango de los primeros 40 días. Aunque se esperaba este resultado, la Sub Gerencia debería descifrar las causas por las cuales 175 OTs están abiertas en los primeros 40 días, buscar las razones de por qué nos es un número menor, teniendo en cuenta que el flujo de ingresos de vehículos no ha aumentado drásticamente.

Una de las razones podría ser el nivel de inventario de repuestos que maneja la compañía, lo cual da un motivo de estudio y revisión del abastecimiento de materiales por parte del importador, de no mejorar, el Taller de PYP va a seguir siendo el afectado.

5.6.3 Gráfica de Tendencias

En este punto se busca visualizar la evolución mes a mes de las OTs abiertas en una determinada fecha, en un período de 10 meses.

Gráfica 5.10. Gráfica de tendencias.




| | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 | nov-13 | dic-13 | ene-14 | feb-14 | mar-14 | abr-14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ots | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 10 | 9 | 25 | 32 | 115 | 109 |
| MEDIA | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se verifica en la gráfica 5.10, las OTs más antiguas tienden a cerrarse (y se espera que se concluyan).

En comparación con la gráfica anterior, se observaba gran cantidad de OTs abiertas en el año 2013, las cuales han ido cerrando.

Se prevé en mediano plazo no tener ninguna OT del año 2013 abierta.

## 5.7 Punto 7: Controlar (Fase Actuar)

Como se enfatizó en el capítulo anterior, en esta etapa se buscará mantener el problema resuelto, teniendo especial cuidado en mantener el estándar de calidad deseado y las buenas prácticas operacionales.

### 5.7.1 Rediseño del flujo de procesos.

Se plantea y recomienda rediseñar el flujo de procesos de atención de OTs en el taller PYP. Los cambios en el proceso serían los siguientes:

a) Diagnóstico Intensivo. En vez de realizar un diagnóstico inicial del estado de una unidad ingresada a taller, se propone incrementar las horas de diagnóstico, y además subcontratar dos especialistas técnicos en vehículos colisionados que sean los responsables directos de este punto del proceso.

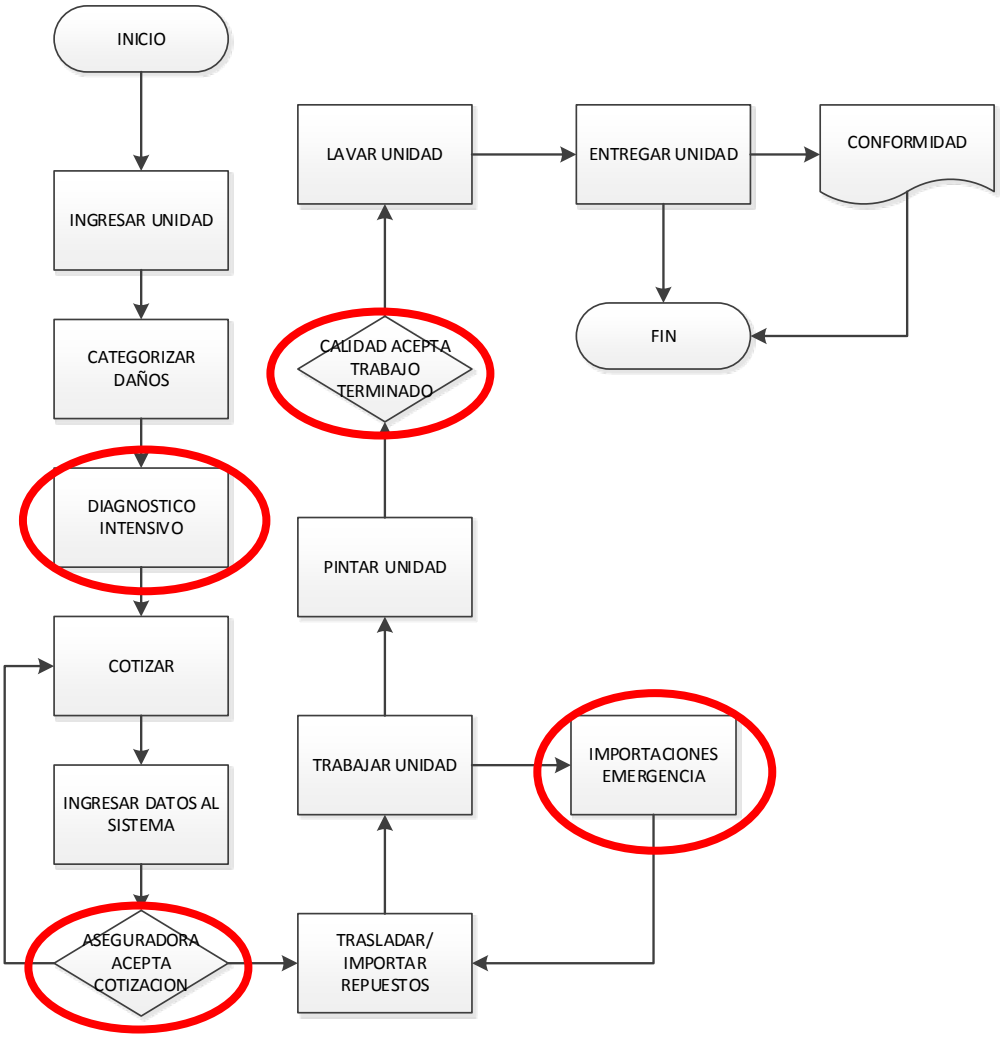
   Esta medida pretende tener un informe de daños más detallado y cotizaciones de repuestos y trabajos, más reales, que las Aseguradoras puedan aceptar en primera instancia.

   Además, haciendo un diagnóstico exhaustivo se evita las demoras en entrega de unidad por ampliaciones de repuestos, verificado en la etapa de Control de Calidad.

b) Importaciones de emergencia. Hay problemas escondidos que pueden darse a conocer mientras se trabaja un vehículo, por lo que se propone que, ni bien se manifiesta un faltante de repuesto, se haga una importación vía Courier o una compra local de emergencia.

c) No reprocesos. Se tratará de evitar los reprocesos. Al momento que la unidad llegue a Control de Calidad, no se verificará si hay repuestos faltantes, este punto se revisará mientras se trabaja la unidad.

Figura 5.6. Diagrama de Flujo PYP Propuesto.




Fuente: Elaboración propia.

5.7.2 Dispositivos a-prueba-de-errores (poka-yoke)[15].

Poka-yoke son dos términos en japonés cuyo significado es poka: errores inadvertidos, y yoke: a prueba de. Es decir, el significado de poka-yoke es a-prueba-de-errores (inadvertidos) y su finalidad es la prevención de defectos.

[15] Escalante, E. (2009). Análisis y mejoramiento de la Calidad (pp. 394-397). México DF: Limusa.

Se sugiere utilizar un dispositivo poka-yoke en el taller PYP para detectar desviaciones en procedimientos de secuencia (seguir estándares) y en operaciones (no omitir algún paso).

Se propone tener hojas de verificación con un contador de días para que cada Asesor de Servicio tenga presente el tiempo transcurrido de cada OT abierta designada a él.

Como ejemplo podemos observar la figura 5.7, el detector de errores (visual) es el cambio de color cuando una OT supera los 30 días de ingresada una unidad.

Figura 5.7 Hoja de verificación poka-yoke.

| OT | Fecha de OT | DIAS | Fisico |
|---|---|---|---|
| 200898589 | 14/12/2013 | 132 | No Fisico |
| 200899535 | 16/12/2013 | 130 | Fisico |
| 200899535 | 16/12/2013 | 130 | Fisico |
| 200907365 | 23/12/2013 | 123 | Fisico |
| 200907365 | 23/12/2013 | 123 | Fisico |
| 200907365 | 23/12/2013 | 123 | Fisico |
| 200907599 | 23/12/2013 | 123 | Fisico |
| 200970240 | 18/02/2014 | 66 | Fisico |
| 200970240 | 18/02/2014 | 66 | Fisico |
| 200970290 | 18/02/2014 | 66 | No Fisico |
| 200970290 | 18/02/2014 | 66 | No Fisico |
| 200970329 | 18/02/2014 | 66 | Fisico |
| 200970329 | 18/02/2014 | 66 | Fisico |
| 200972067 | 19/02/2014 | 65 | No Fisico |
| 201009574 | 25/03/2014 | 31 | No Fisico |
| 201009486 | 25/03/2014 | 31 | No Fisico |
| 201009486 | 25/03/2014 | 31 | No Fisico |
| 201009486 | 25/03/2014 | 31 | No Fisico |
| 201009477 | 25/03/2014 | 31 | No Fisico |
| 201014114 | 29/03/2014 | 27 | Fisico |
| 201014114 | 29/03/2014 | 27 | Fisico |
| 201014114 | 29/03/2014 | 27 | Fisico |

Fuente: Elaboración propia.

Otra forma de dispositivo poka-yoke propuesto es crear un check-list de actividades, donde un punto a realizar obligatoriamente es revisar de forma diaria las OTs asignadas.

De esta forma el Asesor se ve en la obligación de revisar las fechas de tentativas de llegada de repuestos importados y la disponibilidad de los mismos, además de controlar la cantidad de días transcurridos para cerrar sus OTs.

### 5.7.4 Flujo de caja

Como se puede observar en la figura 5.8 los costos por reproceso ascendían a un promedio de 6% de la facturación mensual hasta abril del 2014. Se pretende reducir para agosto del 2014 los costos de reprocesos a 1.5% de la facturación mensual.

El cobro de la empresa subcontratista se mantiene fijo en los primeros meses de la puesta en marcha del proyecto.

Se prevé que el margen de contribución aumente debido a la mayor venta de repuestos, entrega de vehículos (cierre de OTs) y el menor costo de reprocesos, ya que toda importación nueva y reparaciones adicionales lo asumía el taller de PYP si cambiar la cotización inicial frente a las aseguradoras. Esto cambia gracias al diagnóstico intensivo propuesto.

Se presenta el siguiente flujo de caja con datos reales brindados por la empresa, actualizado a fines de agosto del presente año. En este flujo se agrega el costo que asumiría la empresa por subcontratar dos técnicos especialistas para el nuevo flujo del proceso. Además se extrajo el costo por reproceso promedio del costo de explotación mensual para una mejor visualización con el objetivo de ser presentado a la Sub-Gerencia del taller.

Figura 5.8. Flujo de caja Taller PYP

| NIVEL 3 | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | ACUM. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INGRESOS DE EXPLOTACION | $ 598,764.77 | $ 567,731.97 | $ 598,755.77 | $ 534,296.84 | $ 594,360.23 | $ 627,075.48 | $ 789,650.84 | $ 743,321.73 | $ 5,053,957.63 |
| COSTOS DE EXPLOTACION SIN REPR. | ($ 412,789.69) | ($ 376,896.40) | ($ 405,536.50) | ($ 342,484.27) | ($ 392,505.53) | ($ 420,767.65) | ($ 570,431.57) | ($ 516,551.85) | ($ 3,437,963.46) |
| PERS. NUEVO SUBC. | | | | | ($ 3,500.00) | ($ 3,500.00) | ($ 3,500.00) | ($ 3,500.00) | ($ 14,000.00) |
| COSTOS VARIABLES | ($ 31,586.03) | ($ 22,585.69) | ($ 31,353.77) | ($ 17,364.18) | ($ 16,464.23) | ($ 9,580.09) | ($ 6,411.56) | ($ 8,176.54) | ($ 143,522.09) |
| REPROCESO | ($ 35,925.89) | ($ 34,063.92) | ($ 35,925.35) | ($ 32,057.81) | ($ 23,774.41) | ($ 18,812.26) | ($ 14,706.43) | ($ 10,869.76) | ($ 206,135.83) |
| **ION** | **$ 118,463.16** | **$ 134,185.96** | **$ 125,940.15** | **$ 142,390.58** | **$ 158,116.06** | **$ 174,415.48** | **$ 194,601.28** | **$ 204,223.58** | **$ 1,252,336.25** |
| REMUNERACIONES | ($ 27,689.04) | ($ 32,137.77) | ($ 26,848.95) | ($ 36,214.02) | ($ 37,614.32) | ($ 36,190.10) | ($ 36,500.15) | ($ 36,218.31) | ($ 269,412.66) |
| GASTOS GENERALES | ($ 9,554.12) | ($ 11,670.62) | ($ 10,804.74) | ($ 9,797.32) | ($ 10,128.09) | ($ 9,052.14) | ($ 16,226.34) | ($ 15,817.02) | ($ 93,050.39) |
| ALQUILERES | ($ 51,533.29) | ($ 56,398.89) | ($ 49,929.83) | ($ 35,915.31) | ($ 35,727.09) | ($ 35,528.82) | ($ 29,875.82) | ($ 28,668.53) | ($ 323,577.58) |
| PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN | ($ 1,962.73) | ($ 3,079.12) | ($ 1,954.18) | ($ 1,634.68) | ($ 4,403.75) | ($ 1,809.40) | ($ 2,495.80) | ($ 1,970.36) | ($ 19,310.02) |
| PROV. Y DEPRECIACIONES | ($ 15,507.73) | ($ 16,809.74) | ($ 21,237.33) | ($ 22,029.04) | ($ 9,211.38) | ($ 6,104.20) | ($ 4,221.16) | ($ 8,754.54) | ($ 103,875.12) |
| **ES** | **($ 106,246.91)** | **($ 120,096.14)** | **($ 110,775.03)** | **($ 105,590.37)** | **($ 97,084.63)** | **($ 88,684.66)** | **($ 89,319.27)** | **($ 91,428.76)** | **($ 809,225.77)** |
| GASTOS FINANCIEROS CORP. | ($ 857.17) | ($ 698.37) | ($ 783.85) | ($ 599.99) | ($ 707.85) | ($ 563.39) | ($ 998.33) | ($ 1,487.75) | ($ 6,696.70) |
| GASTOS FINANCIEROS | ($ 957.66) | ($ 1,232.98) | ($ 1,649.56) | ($ 1,299.02) | ($ 1,802.54) | ($ 1,027.91) | ($ 2,229.69) | ($ 2,570.16) | ($ 12,769.52) |
| **VALES** | **($ 1,814.83)** | **($ 1,931.35)** | **($ 2,433.41)** | **($ 1,899.01)** | **($ 2,510.39)** | **($ 1,591.30)** | **($ 3,228.02)** | **($ 4,057.91)** | **($ 19,466.22)** |
| | $ 10,401.42 | $ 12,158.47 | $ 12,731.71 | $ 34,901.20 | $ 58,521.04 | $ 84,139.52 | $ 102,053.99 | $ 108,736.91 | $ 423,644.26 |

Fuente: Elaboración Propia. (Utilizando datos de la Empresa Automotriz).

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 6.1 CONCLUSIONES

- Para el estudio era necesario un inventario general de vehículos, OTs, repuestos y atenciones a clientes, antes de comenzar el proyecto de cierre y facturación de OTs. Con ello se determinó que existían 595 OTs pendientes de cierre por demora administrativas (Repartición de OTs pág. 53-52), dato que no conocía la Sub-Gerencia.

- Reducir el tiempo promedio de cierre de OTs es un trabajo que no sólo depende del taller PYP, es un trabajo en conjunto que requiere la participación de las áreas de Repuestos, Almacenes y Comercio Exterior. Este trabajo en conjunto permite evaluar planes de importaciones de urgencia, compras locales, reparaciones, búsqueda de repuestos compatibles en el Almacén Central; todo ello conlleva a que la atención de repuestos para reparar vehículos sea más rápida, y por tanto, las OTs puedan cerrarse en menos tiempo. Al iniciar el estudio, se encontró un promedio de cierre de OTs de 164 días por cada OT. Luego de utilizar las herramientas estadísticas de calidad y aplicar las mejoras, el tiempo se redujo a 54 días por OT en promedio lo que representa una reducción de 67% del tiempo promedio de cierre de OTs. Se estableció al inicio del proyecto un objetivo específico de reducción del 50% del tiempo promedio de cierre de OTs, el cual fue superado en un 17% gracias a las mejoras aplicadas.

- Un vehículo estacionado ocupa un área de 12 m2, el local alquilado por la empresa para ocupar el taller de PYP tiene un costo por m2 de 3.00 USD/mes. El cierre de OTs en menor tiempo es una oportunidad, para la empresa, de reducir costos de almacenaje. Si se tienen menos autos

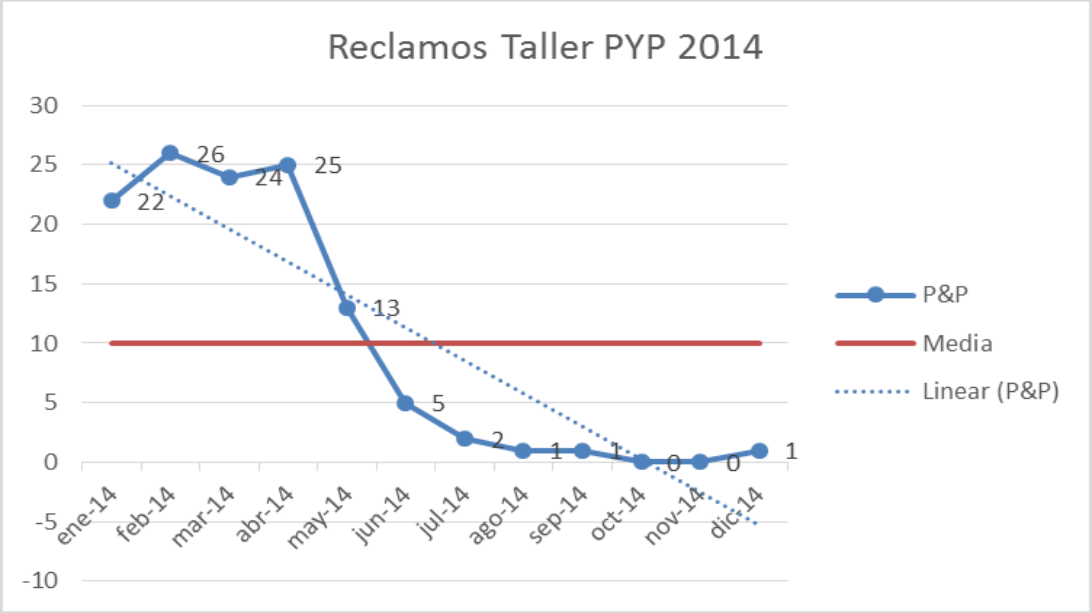
pendientes de reparación en el taller se ahorraría costos de alquiler, por ejemplo, en 10 unidades sería un ahorro de 360.00 USD mensuales. Dinero que podría ser utilizado en inversión en maquinaria, capacidad de taller, personal o simplemente implementar un plan de ahorro que permita evitar costos de alquiler mayores a los necesarios. Para agosto del 2014 los costos de alquiler ascendieron a $ 28,668, que representa una reducción del 20% del costo del alquiler de abril 2014 ($ 35,915) y un 45% de ahorro con respecto a enero del 2014 ($ 51,533). Otra oportunidad de ahorro en almacenaje es la entrega de unidades sin cerrar la OT, quedando como pendiente de entrega repuestos de importación no vitales para el vehículo. El cliente firma un acta de entrega de vehículo con un repuesto pendiente, ejemplo rejilla de aire acondicionado, con el compromiso por parte de la empresa de llamar al cliente ni bien el repuesto llegue de importación.

- Los reclamos son indicador de cuán bien se hace un trabajo, en este caso, cuán bien está establecido el proceso de atención a los clientes desde que ingresa una unidad hasta que la OT es cerrada. Debido a la falta de seguimiento a las OTs, el bajo nivel de servicio al cliente del personal del taller y la demora en las reparaciones de las unidades, en el año 2013 los reclamos se incrementaron a un pico de 47 en diciembre del 2013.

  Nota: Cabe resaltar que con el proyecto piloto y las posibles soluciones esbozadas por el equipo de trabajo, los reclamos mensuales al taller tienen una marcada tendencia a la baja en el año 2014. Para agosto del 2014 se llegó a tener 1 reclamo en el taller de PYP, como se puede observar en la tabla 6.1, donde se muestra una clara tendencia a 0 reclamos.

  Se estima llegar a 0 reclamos en el mes de mayo, y mantener el índice de reclamos entre 0 (ideal) y 1 (problema) en el taller. Esto no sólo supone una mejor imagen para el Taller, sino también un ahorro en multas por aquellos casos que llegan a ser denunciados ante el eje rector peruano Indecopi.

Tabla 6.1. Reclamos PYP 2014




. Fuente: Elaboración propia.

- Es posible reducir el costo de reprocesos teniendo en cuenta al subcontratación de especialistas técnicos para que realicen la labor de diagnóstico intensivo de un vehículo colisionado. Esto se da porque en primera instancia el asesor de servicio hacía inicialmente el diagnóstico, por tanto el diagnóstico inicial resultaba incompleto y la cotización a la aseguradora muy baja, la cual no podía modificarse. Al poner técnicos especialistas, los costos de ampliaciones de pedidos en repuestos, trabajos adicionales de planchado y pintado, y costos de almacenaje de vehículos se suprimen teniendo un impacto real en el flujo de caja del taller. Se prevé que el costo de reprocesos (6% de la facturación) disminuya al valor de 1.5% de la facturación para agosto del 2014. Para agosto del 2014, los costos por reproceso se redujeron a $ 10,870 (1.47% de la facturación) vs $ 35,925 del mes de enero, como se observa en el flujo de caja del Taller PYP (pág. 60).

- Se puede determinar un aumento en la facturación total del taller siguiendo los puntos descritos en la mejora del proceso de cierre de OTs. Esto debido a que cada cierre de OT es una factura más cobrada a las aseguradoras, si se cierran un mayor número de OTs al mes se incrementan los ingresos. Además, al hacer un diagnóstico inicial más completo, se incrementa la bolsa de pedido de repuestos, y estos repuestos son vendidos a la aseguradora como parte de la cotización de la OT, antes si se pedían repuestos adicionales, los asumía el taller y no se cobraban. Por otro lado el gasto que se incurría en reparaciones de emergencia por demora en llegada de repuestos (ya que se importaban tiempo después de la primera cotización) se eliminarían, y en todo caso, se cambiarían más piezas en vez de reparar, lo que supone un impacto directo a la facturación y/o ingresos del taller. En agosto del 2014 se logró un margen de contribución de $ 204,223 que representa un incremento dl 72% de la facturación de enero del 2014 ($ 118,463). En líneas generales el Taller de PYP creación en un 45% desde enero 2014 ($ 10,401) a agosto 2014 ($ 108,737).

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Las ampliaciones de importaciones de repuestos es un problema en el proceso de cierre de OTs, porque retrasa el cierre de las mismas. Haciendo un cambio en el diagnóstico inicial de partes se puede reducir el tiempo de cierre de OTs a la mitad, ya que un vehículo no tendría que esperar doble tiempo de importación.

- Se sugiere un inventario de vehículos en taller por lo menos cada 6 meses como herramienta de control del taller, que permita conocer el estado de las OTs abiertas y el costo de almacenaje de aquellos vehículos parados por más de 30 días.

- Se recomienda un trabajo en Equipo constante y el apoyo de otras áreas al taller de PYP. Es necesario una reunión semanal entre los miembros del equipo de trabajo para trabajar aquellas OTs que tienen la mayor complicación en ser concluidas. Además, es recomendable hacer una reunión mensual con los líderes de cada Gerencia involucrada para explicar avances y futuros planes de acción.

- Se sugiere que el diagnóstico inicial, al ingresar un vehículo a taller, sea exhaustivo, ocupando mayor cantidad de horas de verificación para evitar ampliaciones de pedidos de repuestos en el paso final de revisión por parte de Control de Calidad.

- Se recomienda hacer un análisis de costos del área alquilada en taller versus el espacio ocupado por los vehículos estacionados mensualmente (en promedio), con ello se podría determinar alquilar un área menor al arrendador o, de lo contrario, aumentar la capacidad del taller, invirtiendo el dinero ahorrado para permitir el ingreso de una mayor cantidad de unidades al taller y hacer uso efectivo del área disponible.

- Es recomendable que el taller aplique las mejoras propuestas en el presente proyecto, con el fin de cerrar OTs de forma rápida y con una calidad muy superior a la trabajada con anterioridad.

- Es necesario establecer una política de Mejora Continua en el taller; cultura de Calidad. El cliente exige hoy y siempre la mejor calidad, por lo que las empresas no deben contentarse con la calidad de hoy.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


1. Accenture (2010). *Refocusing on the Aftersales Market. Increase Revenues and Reduce Costs to Achieve High Performance.* [PDF]. Recuperado de: http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture_Refocusing_Aftersales_Market.pdf

2. Agrawal, N; Agrawal, V; Cohen, M. (2006, mayo). Winning in the Aftermarket. *Harvard Business Review.* Recuperado de: https://hbr.org/2006/05/winning-in-the-aftermarket

3. Capgemini Consulting (2010). *The Aftermarket in the Automotive Industry. How to Optimize Aftermarket Performance in Established and Emerging Markets.* [PDF]. Recuperado de: http://www.capgemini.com/resource-file-access/resource/pdf/tl_The_Aftermarket_in_the_Automotive_Industry.pdf

4. Chen, A; Hsieh, C; Wee, H. M.; Wee, P. (2012). Reducing uncertainty in the automotive after sale service parts through inventory management. *Information Science and Service Science and Data Mining (ISSDM), 2012 6th International Conference on New Trends in Taipei on 23-25 Oct. 2012,* 7-12. Recuperado de: http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6528396

5. Crosby, P. B. (1990). Hablemos de Calidad. Juarez, México: McGraw-Hill.

6. Empresa Automotriz Estudiada (2013). Procedimiento Recepción de Vehículos. Lima, Perú: Empresa Automotriz Estudiada.

7. Escalante, E. (2011). Análisis y mejoramiento de la calidad. Ciudad de México, México: Editorial Limusa.

8. Flores, E.; Gallardo, D.; Tolamatl, J.; Varela, J. (2011). Aplicación de Seis Sigma en una Microempresa del Ramo Automotriz. [PDF]. *Conciencia Tecnológica,* (42), 11-18. Recuperado de: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94421442003

9. Fundibeq (s.f.). Histogramas. [PDF]. Recuperado de: http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/histograma.pdf

10. Juran, J. M.; Gryna, F. M. (4ta Ed.) (1993). Manual de control de calidad. Madrid, España: McGraw-Hill.

11. Juran, J. M. (1990). Juran y la Planificación de la Calidad. Madrid, España: Diaz de Santos.

12. Maya, J. (2012). Modelo de calidad para la mediana empresa del sector automotriz. [PDF]. Recuperado de: dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4776941.pdf

13. McLaren, P. A.; Yan, B. (2010). Measuring after-sales service quality in automobile retails: An application of the SERVQUAL instruments. *Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 2010 IEEE International Conference on 07-10 Dec 2010,* 2090-2094. doi: 10.1109/IEEM.2010.5674630

14. Nereo, R. (1996). Reingeniería. Empezar de nuevo. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Macchi.

15. Peppard, J; Rowland, P. (1997). La esencia de la Reingeniería en los Procesos de Negocios. Ciudad de México, México: Prentice-Hall Hispanoamericana.

16. Perez, J. A. (4ta ed.). (2010). Gestión por procesos. Madrid, España: ESIC Editorial.

17. Rico, R. (2001). Calidad Estratégica Total: Total Quality Managment. Córdoba, Argentina: Ediciones Macchi.

18. Sistema de Bibliotecas UNAB (6ta ed.). (2014). Normas APA 2014 - Citas y Referencias Bibliográficas según Normas APA. [SlideShare]. Recuperado

de: http://es.slideshare.net/BibliotecasUNAB/sistema-bibliotecas-unab-citas-y-referencias-bibliogrficas-segn-normas-apa-actualizacin-2014

19. Vieyra, J. A. (2000, 1 de agosto). Innovación y nuevas estrategias espaciales en el sector automotriz. El caso de la Nissan mexicana. *Scripta Nova*, 69(87). Recuperado de: http://www.ub.edu/geocrit/sn-69-87.htm

20. Walton, M. (2004). El método Deming en la práctica. Bogotá, Colombia: Norma.