

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

PROYECTO DE GRADUACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
“MAGÍSTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD
Y LA CALIDAD”

TEMA

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
APLICADO A LOS PROCESOS DE UN CENTRO DE SERVICIO
AUTOMOTRIZ EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL BASADO EN LA
NORMA ISO 9001”

AUTORES

SILVA CAICEDO KLEBER GEOVANNY
LOOR DIAZ LUIS ENRIQUE

Guayaquil- Ecuador

AÑO
2014

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicada a todas las personas que apoyaron para el desarrollo del mismo, a mis padres, hermanos y a mi esposa incondicional que estuvo motivándome siempre en este arduo trabajo. Adicionalmente a nuestra Tutora que nos dio todas las facilidades para las reuniones periódicas y culminar con éxito este trabajo.

Luis Enrique Loor Díaz

A Dios, mi familia y nuestra Tutora...

Kléber Geovanny Silva Caicedo

AGRADECIMIENTO

A Dios, mi familia y nuestra Tutora...
Eternamente agradecido.

Kléber Geovanny Silva Caicedo

Agradeciendo en primer lugar a Dios y a mi esposa por la paciencia que ha tenido y la motivación que me dio para culminar este trabajo. Finalmente a Kléber, uno de mis mejores amigos que estuvo acompañandome en un logro mas de mi vida.

Luis Enrique Loor Díaz

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente al FCNM (Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

A handwritten signature in red ink, appearing to read 'Kleber Geovanny Silva Caicedo', written over a horizontal line.

Kleber Geovanny Silva Caicedo

A handwritten signature in red ink, appearing to read 'Luis Enrique Loor Díaz', written over a horizontal line.

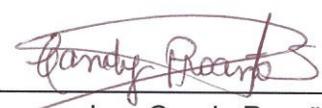
Luis Enrique Loor Díaz

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Msc. Gaudencio Zurita
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MPC. Diana Montalvo
DIRECTORA DEL PROYECTO

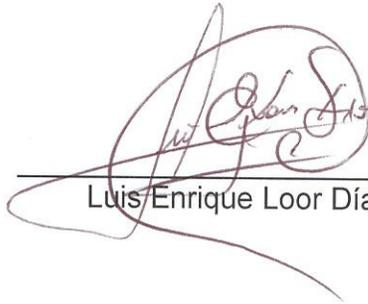


Ing. Candy Proaño
VOCAL DEL TRIBUNAL

FIRMA DE AUTORES



Kléber Geovanny Silva Caicedo



Luis Enrique Loor Díaz



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consiste en la realización del Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para un Centro Automotriz que brinda servicio post-venta para vehículos livianos en la ciudad de Guayaquil.

El objetivo de este trabajo es identificar los procesos necesarios y que agregan valor en la entrega del servicio, estableciendo su secuencia e interacciones, permitiendo así monitorear, controlar y mejorar dichos procesos para lograr disminuir los tiempos de respuesta y satisfacer las necesidades del cliente.

Para la realización de este trabajo se utilizó como referencia la Norma ISO 9001:2008 como base para la mejora continua, así como también herramientas estadísticas e indicadores que permitirán controlar el cumplimiento de los objetivos de calidad y lo mandatorio por la norma de referencia.

Inicialmente, el Centro de Servicio Automotriz no contaba con información documentada del plan estratégico del negocio, por lo que en la primera parte de este trabajo se encontrará una breve descripción de la empresa y su plan estratégico.

En segunda instancia se plantea el objetivo de esta investigación, involucrando la recolección de datos que nos permitieron realizar un análisis de las preferencias de los principales clientes, análisis del

impacto económico de la no calidad del servicio y la forma como esta afecta a la rentabilidad del Centro Automotriz.

Finalmente, se estableció el Diseño del Sistema de Gestión de Calidad incluyendo Indicadores para el seguimiento, medición y mejora de los procesos y del sistema de Gestión, y una simulación que permitió evaluar las propuestas y evidenciar las mejoras obtenidas.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Plan Estratégico	2
1.2.1 Misión	2
1.2.2 Visión	2
1.2.3 Valores	2
1.2.4 Organigrama	3
1.3 Descripción General del Proceso	4
1.3.1 Enderezada	4
1.3.2 Pintura	5
1.3.3 Mecánica	6
1.3.4 Otros	6
1.3.5 Control de Calidad	7
1.4 Tipos de Clientes	7
CAPÍTULO II	8
2.1 Introducción al Concepto de Calidad	8
2.2 Principios de Gestión de Calidad	9
2.3 Herramientas de Calidad	10
2.3.1 Análisis FODA	11
2.3.2 Cadena de Valor	13
2.3.3 Círculos de Calidad	14
2.3.4 Brainstormig	15
2.3.5 Diagrama Causa Efecto	16
2.3.6 Diagrama de Pareto	18
2.3.7 Ciclo Deming	19
2.4 Organización Internacional para la Estandarización	20
2.5 Enfoque Basado en Procesos	21
2.6 Fundamentos de la Calidad en la Industria Automotriz	21
CAPÍTULO III	22

3.1 Análisis del Proceso	22
3.1.1 Objetivo de la Investigación	22
3.1.2 Diseño de la Investigación	22
3.1.3 Análisis de los Datos	24
3.1.4 Interpretación de los resultados	27
3.2 Análisis de Costos	30
3.2.1 Mecanismos de Control	30
3.2.2 Costos de No Calidad	32
3.2.3. Impacto Económico	33
3.3 Interpretación de los Resultados	37
CAPÍTULO IV	39
4.1 Diseño del Sistema de Gestión	39
4.1.1 Mapa de Procesos	40
4.1.2 Descripción de los Procesos y Subprocesos	42
4.1.3 Despliegue de los Procesos	44
4.2 Seguimiento y Medición de los Procesos	46
4.2.1 Matriz de Objetivos e Indicadores	46
4.2.2 Descripción de los Indicadores	47
4.3 Simulación de los procesos	56
4.3.1 Descripción de las Rutas de Servicio	58
4.3.2 Evaluación del Modelo Actual de Servicio	59
4.3.3 Evaluación del Modelo Propuesto de Servicio	59
CAPÍTULO V	68
5.1 Conclusiones y Recomendaciones	68
BIBLIOGRAFIA	71
ANEXOS	72
Codificación del Modelo de Simulación	101

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1.1. Organigrama	3
Figura 2.1. Esquema Matriz FODA	12
Figura 2.2. Esquema de la Cadena de Valor	13
Figura 2.3. Posibles Causas de Problemas	17
Figura 2.4. Esquema del Diagrama Causa-Efecto	17
Figura 2.5. Ejemplo de Gráfica de Pareto	18
Figura 2.6. Estructura del Ciclo Deming	19
Figura 3.1. Gráfico de Evaluación Importancia – Desempeño	26
Figura 3.2. Diagrama de Ishikawa	28
Figura 3.3. Proporción de Estado de los Trabajos	30
Figura 3.4. Pareto de Trabajos que presentan novedades	30
Figura 3.5. Pirámide de Relación de Costos de no Calidad	32
Figura 4.1. Mapa de Procesos General	40
Figura 4.2. Mapa de Procesos del Centro Automotriz	41
Figura 4.3. Esquema de Servicios	57
Figura 4.4. Esquema de Procesos Actual	60
Figura 4.5. Esquema de Procesos Propuesto	61
Figura 4.6. Distribución Modelo Actual	66
Figura 4.7. Distribución Modelo Propuesto	66
Figura A.1. Hoja de Registro de Novedades	84
Figura A.2. Ruta de Servicios 1	85
Figura A.3. Ruta de Servicios 2	86
Figura A.4. Ruta de Servicios 3	87
Figura A.5. Ruta de Servicios 4	88
Figura A.6. Clientes por Ruta de Servicio	89
Figura A.7. Porcentaje de Retrabajos	90
Figura A.8. Probabilidad Ruta Trabajos	90
Figura A.9. Gráfica de Probabilidad de la Etapa A	92
Figura A.10. Gráfica de Probabilidad de la Etapa B	93
Figura A.11. Gráfica de Probabilidad de la Etapa C1	94
Figura A.12. Gráfica de Probabilidad de la Etapa C2	95

Figura A.13. Gráfica de Probabilidad de la Etapa C3	97
Figura A.14. Gráfica de Probabilidad de la Etapa D	98
Figura A.15. Gráfica de Probabilidad de la Etapa E	99
Figura A.16. Gráfica de Probabilidad de la Etapa F	100
Figura A.17. Evaluación de Desempeño por Escenarios	108
Figura A.18. Despliegue de Procesos – Ingreso del Vehículo	109
Figura A.19. Despliegue de Procesos – Mantenimiento y Reparación	110
Figura A.20. Despliegue de Procesos – Gestión de Entrega	111

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 3.1. Clasificación de Aspectos y Detalles	23
Tabla 3.2. Escala de Clasificación de la Encuesta	24
Tabla 3.3. Matriz Importancia – Desempeño	25
Tabla 3.4. Análisis Costo Hora / Hombre	33
Tabla 3.5. Costos complementarios de Reparación	33
Tabla 3.6. Tiempo medio de Reparación por panel por hombre	34
Tabla 3.7. Costos de Mano de Obra por panel	34
Tabla 3.8. Gastos Indirectos de Reparación por Panel	35
Tabla 3.9. Costo de Producción por Panel (Enderezada y Pintura)	35
Tabla 3.10. Costo de Producción por Panel (Pintura)	36
Tabla 3.11. Reporte de Costos por Reprocesos	36
Tabla 4.1. Descripción de los Procesos Estratégicos	42
Tabla 4.2. Descripción de los Procesos Agregadores de Valor	43
Tabla 4.3. Descripción de los Procesos de Apoyo	43
Tabla 4.4. Despliegue del Proceso Ingreso del Vehículo	44
Tabla 4.5. Despliegue del Proceso Mantenimiento y Reparación	45
Tabla 4.6. Despliegue del Proceso Gestión de Entrega	45
Tabla 4.7. Matriz de Objetivos e Indicadores	47
Tabla 4.8. Ficha del Indicador Nivel de Satisfacción del Cliente	48
Tabla 4.9. Ficha del Indicador Vehículos entregados con Retraso	49
Tabla 4.10. Ficha del Indicador Personal Calificado	50
Tabla 4.11. Ficha del Indicador Capacitación	51
Tabla 4.12. Ficha del Indicador Clientes	52
Tabla 4.13. Ficha del Indicador Utilidad Bruta	53
Tabla 4.14. Ficha del Indicador Retrabajos	54
Tabla 4.15. Indicadores del Sistema de Gestión de Calidad	55
Tabla 4.16. Tiempos Promedio de Cola – Modelo Actual	63
Tabla 4.17. Nivel Promedio de Utilización de los Recursos – Modelo Actual	63
Tabla 4.18. Tiempos Promedio de Cola – Modelo Propuesto	64
Tabla 4.19. Nivel Promedio de Utilización de los Recursos – Modelo Propuesto	64
Tabla A.1. Encuesta Percepción del Servicio	83

Tabla A.2. Clientes por Ruta de Servicio	89
Tabla A.3. Registro de Retrabajos	90
Tabla A.4. Retrabajos por Ruta	90
Tabla A.5. Hoja de Registro de Clientes por Ruta de Servicio Seleccionada	91
Tabla A.6. Registro de Tiempos de la Etapa A	92
Tabla A.7. Registro de Tiempos de la Etapa B	93
Tabla A.8. Registro de Tiempos de la Etapa C1	94
Tabla A.9. Registro de Tiempos de la Etapa C2	95
Tabla A.10. Registro de Tiempos de la Etapa C3	96
Tabla A.11. Registro de Tiempos de la Etapa D	97
Tabla A.12. Registro de Tiempos de la Etapa E	98
Tabla A.13. Registro de Tiempos de la Etapa F	100
Tabla A.14. Resumen de los Resultados de la Simulación	107

CAPÍTULO I

1.1. ANTECEDENTES

En la industria automotriz, el servicio Post-Venta, con sus respectivas actividades para mantener y/o realzar el valor del vehículo, se ha convertido en un eje fundamental para la fidelidad de los clientes a la marca.

AUTRANS es una compañía dedicada a la reparación y mantenimiento de vehículos livianos de todas las marcas (Servicio Post-Venta). En sus inicios, brindaba sólo servicios de latonería y pintura pero con el paso del tiempo ha ido incrementando otros servicios de tal forma que hoy presta una atención integral a sus clientes.

En el año 2007 comenzó con una cartera de clientes que se limitaba a conocidos y ciertos referidos, pero con el paso del tiempo, debido al marketing boca a boca, fue ganando posicionamiento en el mercado incrementando así su cartera de clientes y llegando incluso a ser conocidos por empresas aseguradoras de vehículos.

Actualmente posee un área de 1250 metros cuadrados donde realiza sus actividades, personal con experiencia y maquinaria adecuada para desempeñarse según los requerimientos de sus clientes.

El problema empezó con la aparición de numerosas compañías que prestaban el mismo servicio lo cual hizo que comenzara una guerra de precios que con el paso del tiempo, al reducir también los costos, se redujera también la utilidad obtenida en el negocio. Por lo cual se

intentó encontrar soluciones que permitieran generar la rentabilidad requerida. Soluciones como probar con materia prima de menor costo, probar con productos que redujeran el tiempo de trabajo aunque no dejaran un acabado adecuado, etc.

A partir de ese momento, AUTRANS comenzó la búsqueda de una solución que le permita competir en el mercado pero generando una mayor rentabilidad para sus propietarios.

1.2. PLAN ESTRATÉGICO

1.2.1. MISION

Ofrecer servicios Post-Venta para la reparación y mantenimiento de vehículos livianos, comprometida con buscar la satisfacción y seguridad del cliente brindándole un servicio de alta calidad y con garantía.

1.2.2. VISION

Ser reconocidos en el mercado Automotriz como el mejor sitio para reparar y mantener un vehículo, de esta forma lograr posicionarnos como la primera opción en la mente de los propietarios de vehículos.

1.2.3. VALORES

- Calidad
- Profesionalismo

- Honestidad
- Mejoramiento continuo
- Respeto
- Trabajo en Equipo

1.2.4. ORGANIGRAMA

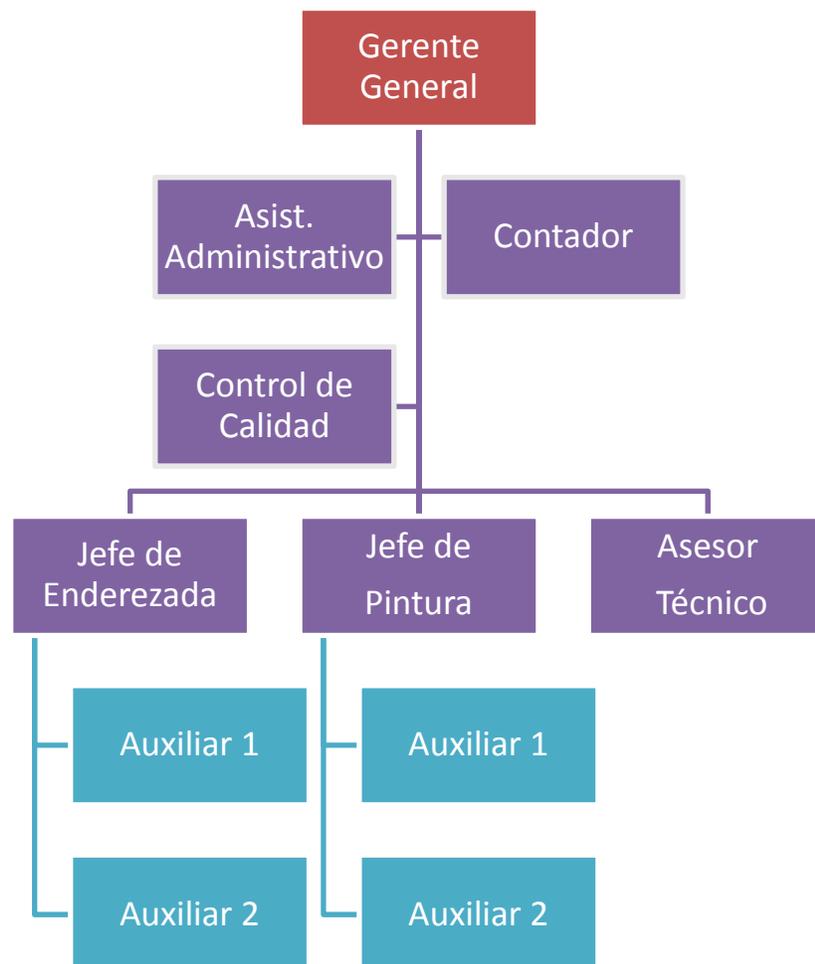


Figura 1.1. Organigrama
Realizado por: Kléber Silva / Luis Looor
Fecha: Enero 2013

1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO

En la Compañía, el proceso por el cual pasan todos los vehículos tiene varias etapas de evolución y una etapa de control al final del proceso. Es necesario que todos los vehículos pasen por el control final pero no necesariamente por todas las etapas de evolución, dependiendo esta decisión de las necesidades del cliente y de las recomendaciones del técnico responsable.

Para comenzar, es necesario elaborar un presupuesto o valoración del trabajo a realizar para que a su vez éste sea autorizado por el dueño del vehículo o la Compañía de Seguros encargada, siendo este tiempo (autorización) independiente al proceso llevado a cabo por la compañía.

Luego de haber sido revisado y autorizado el presupuesto, se procede con la entrega de la autorización escrita donde se confirma que se puede continuar con la reparación del vehículo. Es aquí donde comienzan las cuatro etapas por donde deben pasar la mayoría de los vehículos y la etapa de control al final del proceso (obligatoria para cualquier trabajo realizado), las cuales se describen a continuación:

1.3.1. DESARME Y ENDEREZADA

En esta primera etapa se realiza la reparación requerida y, si es necesario, se desarman los componentes que faciliten el trabajo. Aquí, uno de los detalles que se presenta y que por lo general es causante de retrasos en los tiempos de entrega, es encontrar daños que no fueron fáciles de identificar con el vehículo armado y que por lo tanto no constaban en el presupuesto inicial; a esto se conoce como “Alcance”.

En ciertas ocasiones, este problema ocurría inevitablemente ya que hay ciertas partes, cuyo estado no es posible de determinar hasta que hayan sido desarmadas y probadas. Pero en la mayoría de las ocasiones, el problema se presentaba por el poco tiempo que tenía el presupuestador para realizar su trabajo, ya que tenía otros vehículos en cola para realizar presupuestos.

Una vez superado el tema de “los alcances”, simplemente se arregla y se cuadran las partes averiadas, dando paso a la siguiente etapa.

1.3.2. PINTURA

En esta etapa es donde se realiza el acabado estético del vehículo y por ende será lo que atraerá la atención del cliente, por lo que se debe tener cuidado en varios aspectos:

- La preparación del panel antes de ser aplicada la pintura debe ser la apropiada de tal forma que se garantice la adherencia requerida, además de cuidar que se conserven las líneas estructurales del vehículo.
- La protección del resto del vehículo con forros que eviten que se manche e incluso que la textura de la pintura se vea afectada creándose poros.
- La tonalidad de la pintura debe ser la adecuada, para lo cual se usan códigos establecidos por el fabricante y balanzas para obtener la medida y mezcla requerida de pigmentos y resina.
- Los materiales a emplearse deben garantizar el brillo y la durabilidad que se ofrecen al cliente.

El problema que generalmente se encuentra en esta etapa está relacionado con el tono de pintura, problema que se controla al final del proceso de reparación y pintura, dando como resultado la necesidad de reprocesar el panel y por ende se retrasa considerablemente la fecha de entrega del vehículo.

1.3.3. MECANICA

En esta etapa se desmonta y se cambian los repuestos necesarios para el correcto funcionamiento del motor, suspensión, caja de cambios etc. Pese a que puede ser la etapa a la que se dedica la menor cantidad de tiempo dentro del proceso, por lo general se presentan retrasos debido a la no disponibilidad de repuestos.

1.3.4. OTROS

Estos son los trabajos que se consideran como servicios express o servicios rápidos y que por lo general son subcontratados, estos servicios son:

- Alineación y balanceo.
- Mantenimiento de Aire Acondicionado.
- Tapicería.
- Electro-Mecánica.

1.3.5. CONTROL DE CALIDAD

Una vez que el vehículo ha pasado y terminado las etapas de evolución, pasa por un control de calidad minucioso al final del proceso de reparación y mantenimiento. En esta etapa se revisa entre otras cosas que la reparación esté acorde al presupuesto entregado inicialmente, además de que el resto del vehículo se encuentre en las mismas condiciones en las que las dejó el cliente.

El problema radica en que al encontrar un error al final del proceso significa regresar a etapas iniciales para corregir el (los) problema(s) y por ende se pierde tiempo, materiales, dinero y lo más importante, la satisfacción del cliente.

1.4. TIPOS DE CLIENTES

La compañía ha centrado sus esfuerzos en establecer relaciones comerciales con Compañías Aseguradoras de vehículos, ya que éstas a su vez se encargan de direccionar la mayor cantidad de vehículos a los talleres. Esta relación mutuamente beneficiosa con las aseguradoras ha hecho que por daños menores directamente los dueños de los vehículos se acerquen a la compañía. Por lo tanto, personas naturales (dueños y/o encargados de vehículos, jefes de parques automotrices) y personas jurídicas (compañías de seguros, otras empresas, etc.) son los que solicitan los servicios que brinda la compañía.

CAPÍTULO II

2.1. INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE CALIDAD

Al hablar de Calidad en ámbitos conceptuales, se podría definir como el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que ayudan a satisfacer necesidades, gustos y preferencias, para cumplir con las expectativas del consumidor. Estas propiedades o características podrían estar referidas a los materiales utilizados, el diseño, la presentación, la estética, la conservación, la durabilidad, el servicio al cliente, el servicio de postventa, entre otros.

Algunos consumidores podrían preferir algunas propiedades o características, mientras que otros podrían preferir otras, pero en ocasiones existen ciertas propiedades o características que siempre deben ser satisfechas para que un producto o servicio pueda ser considerado de calidad. Por ejemplo, en un centro automotriz de enderezada y pintura por mejor que sea el trabajo, si la atención al cliente no es personalizada o el tiempo de entrega es mayor a lo acordado, difícilmente habrá un cliente que considere a este servicio de calidad.

En general, podríamos decir que un producto o servicio es de calidad cuando cuenta con insumos de primera, cuenta con un diseño atractivo, cuenta con una buena presentación, es durable en el tiempo, y está acompañado de un buen servicio al cliente, a tal grado que satisface necesidades, gustos y preferencias, y cumple o sobrepasa expectativas en el consumidor.

2.2. PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE CALIDAD

La orientación para la dirección presentada en la Norma Internacional ISO 9001:2008 se basa en ocho principios de gestión de la calidad, desarrollados con la intención de que la alta dirección pueda utilizarlos para liderar la organización hacia la mejora del desempeño.

Estos principios son los siguientes:

a) ENFOQUE AL CLIENTE:

Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los CLIENTES.

b) LIDERAZGO:

Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

c) PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL:

El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

d) ENFOQUE BASADO EN PROCESOS:

Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

e) ENFOQUE DE SISTEMA PARA LA GESTIÓN:

Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

f) MEJORA CONTINUA:

La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.

g) ENFOQUE BASADO EN HECHOS PARA LA TOMA DE DECISIÓN:

Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.

h) RELACIONES MUTUAMENTE BENEFICIOSAS CON EL PROVEEDOR:

Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

2.3. HERRAMIENTAS DE CALIDAD

Las Herramientas de Calidad son instrumentos que nos guían hacia la mejora continua en su utilización, ya que cumplen un rol importante en el Mantenimiento de un Sistema de Gestión de Calidad. El éxito de estas técnicas radica en la capacidad que han demostrado para ser aplicadas en un amplio conjunto de problemas, desde el control de calidad hasta las áreas de Producción, Marketing, Recursos humanos, y Administración.

Las organizaciones de servicios también son susceptibles de aplicarlas, aunque su aplicación es un poco más compleja debido a que se trata con intangibles que son subjetivos para los consumidores.

Dentro de las herramientas de calidad podemos encontrar las siguientes:

- Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)
- Diagrama Causa Efecto (Espina de Pescado)
- Cadena de Valor
- Diagrama de Pareto.
- Círculos de Calidad.
- Gráficas de Control.
- Hojas de Verificación – Encuestas.

2.3.1. ANÁLISIS FODA

La matriz FODA dentro de las herramientas de calidad se caracteriza por el análisis que ayuda a realizar mediante una matriz que sirve para determinar cuáles son las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de una Organización.

A través de esta matriz podemos tener una idea de la situación en la que se encuentra la Organización evaluada.

Las Fortalezas y Debilidades corresponden a un análisis interno de la Organización, es decir un estudio puertas adentro, a diferencia de las Oportunidades y Amenazas que son de ámbito externo, es decir están ligadas a las Empresas que están en el entorno. Estas últimas como no dependen directamente de la Organización en estudio, no se las puede modificar o administrar.

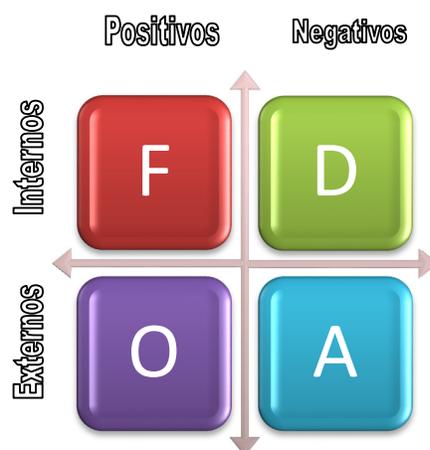


Figura 2.1. Esquema Matriz FODA
Realizado por: Monografías
Fecha: Diciembre 2012

Dando un breve concepto de los componentes sobre el cual se maneja la matriz determinamos que:

- Las Fortalezas son las capacidades con las que cuenta la Organización y sus cualidades por lo que se diferencia con la competencia.
- Las Oportunidades son aquellos factores que resultan explotables y que pueden ser ventajas competitivas en el mercado y que a la larga podrían convertirse en una fortaleza.
- Las debilidades, son todos aquellos factores o situaciones que ponen a la organización en una posición no favorable frente a la competencia.
- Las Amenazas son factores externos que pueden llegar a atentar contra la integridad de la Compañía.

Para la elaboración de la matriz FODA, debemos plasmar los datos según lo que percibimos para luego transformarlo en información que nos permita tomar decisiones trascendentes para la Organización.

2.3.2. CADENA DE VALOR

De acuerdo a Michael Porter, la cadena de valor organizacional es un esquema con el cual se pueden describir las actividades empresariales principales que generan valor agregado al cliente.

La estructura de la cadena de valor empresarial se describe en las siguientes partes:

1. Actividades primarias o secuenciales, y
2. Actividades Secundarias o transversales.



Figura 2.2. Esquema de la Cadena de valor

Fuente: Monografías

Fecha: Diciembre 2012

a) Actividades Primarias o Secuenciales:

Las actividades primarias o secuenciales, son aquellas relacionadas a la creación del servicio y el servicio postventa, las mismas que a la vez pueden subdividirse en varias actividades; estas pueden ser directas, indirectas y de control de calidad.

- Logística interna bilateral: comprende operaciones de recepción de OS, gestionar los pedidos, seguimientos a las OS y distribución de los componentes. Es decir: recepción, almacenamiento, control de existencias y distribución interna de materias primas y materiales auxiliares hasta que se incorporan al proceso productivo.

- Operaciones (producción): procesamiento de las materias primas para transformarlas en el producto final. Es en esta etapa donde se procura minimizar los costos.
- Logística externa lateral: almacenamiento y recepción de los productos y distribución del producto al consumidor.
- Marketing y Ventas: actividades con las cuales se da a conocer el producto.
- Servicio: de posventa o mantenimiento, agrupa las actividades destinadas a mantener y realzar el valor del producto, mediante la aplicación de garantías, servicios técnicos y soporte de fábrica al producto.

b) Actividades Secundarias o Transversales

Por otro lado, las actividades Secundarias o Transversales, son aquellas que asisten a las actividades principales en su camino por producir un determinado servicio.

- Abastecimiento: almacenaje y acumulación de artículos de mercadería, insumos, materiales, etc.
- Infraestructura de la organización: actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como la planificación, contabilidad y las finanzas.
- Dirección de recursos humanos: búsqueda, contratación y motivación del personal.
- Desarrollo de tecnología, investigación y desarrollo: generadores de costos y valor.

2.3.4. CÍRCULOS DE CALIDAD.

Un círculo de calidad es una herramienta de Gestión que es muy utilizada en las Organizaciones que buscan mantener un Sistema de Gestión de Calidad.

Consiste en un grupo de personas voluntarios, el cual se reúne para buscar soluciones a problemas encontrados en una determinada área de trabajo.

Las soluciones que estos grupos puedan encontrar son llevadas a un nivel de poder de decisión, tales como las gerencias o el Directorio, los cuales luego de revisarlas y analizarlas determinarán si se implantan o no.

La confianza depositada en los trabajadores y hacerlos sentir que son parte de la mejora continua de la Organización es una forma de incentivarlos para que contribuyan con sus ideas para esta labor.

Es por eso que todas las ideas de mejora que se generen, deben ser bien recibidas y agradecidas por la Organización, y en ciertos casos reconocerlos públicamente.

2.3.5. BRAINSTORMING.

El Brainstorming, también conocido como tormenta de ideas es una técnica de grupo la cual sirve para obtener ideas originales en un ambiente relajado.

Las principales reglas que deben seguirse para lograr un buen ejercicio de Brainstorming, son las siguientes:

1. Aplazar el juicio, ya que muchas buenas ideas mueren sin haberse cristalizado con un simple juicio de valor. Esto también es un factor muy influyente en la disminución de la participación
2. Crear un ambiente positivo y relajado.
3. Permitir que todos participen con la aportación de ideas.
4. Una persona debe liderar la sesión.

5. Estimular a los participantes a construir ideas a partir de otras ideas dadas.
6. Mientras alguien participa el resto del grupo escucha.

Este procedimiento es considerado como una herramienta muy importante dentro de los círculos de la calidad, los cuales están orientados a buscar la mejora continua.

2.3.6. DIAGRAMA CAUSA EFECTO.

Los diagramas de Causa Efecto son ideales para visualizar problemas, causas y realizar planes de acción. De la elaboración de los mismos pueden desplegarse las actividades a realizar lo cual permita eliminar la causa raíz de los problemas identificados.

El Diagrama Causa Efecto es una representación gráfica de varios causales que puedan estar generando algún fenómeno o efecto sobre algún proceso o actividad.

Para construir el Diagrama de Causa efecto, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Identificación del Problema. (El efecto debe ser específico)
2. Identificar las posibles causas asociadas al efecto. Por lo general este proceso de identificación de las posibles causas se realiza con un grupo de trabajo acudiendo a la ya conocida “lluvia de ideas”.
3. Identificar las causas principales e incluirlas en el diagrama. En esta parte se pueden agrupar las causas identificadas dependiendo del tipo de industria:



Figura 2.3. Posibles Causas de Problemas.
Fuente: Monografías
Fecha: Diciembre 2012

3. Se ubican en el diagrama las causas agrupadas apuntando con una flecha a la flecha del efecto (Figura 1)
4. Agregar causas para cada causa principal.

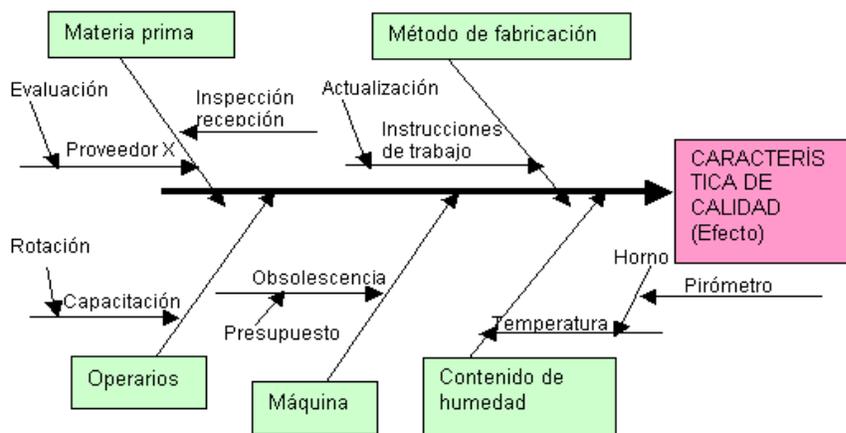


Figura 2.4. Esquema del Diagrama Causa-Efecto.
Fuente: Monografías
Fecha: Diciembre 2012

Luego de obtener todas las posibles causales que estén generando el efecto o el fenómeno, se toman las acciones correctivas o preventivas sobre dichas causas, contribuyendo a una mejora significativa sobre el efecto.

2.3.7. PARETO.

El diagrama de Pareto, también llamado curva 80-20 o Distribución C-A-B, es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Permite, pues, asignar un orden de prioridades.

Mediante la gráfica colocamos los "pocos vitales" a la izquierda y los "muchos triviales" a la derecha.

Hay que tener en cuenta que tanto la distribución de los efectos como sus posibles causas no es un proceso lineal sino que el 20% de las causas totales hace que sean originados el 80% de los efectos.

El principal uso que tiene el elaborar este tipo de diagrama es para poder establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro de una organización. Evaluar todas las fallas, saber si se pueden resolver o mejor evitarlas.

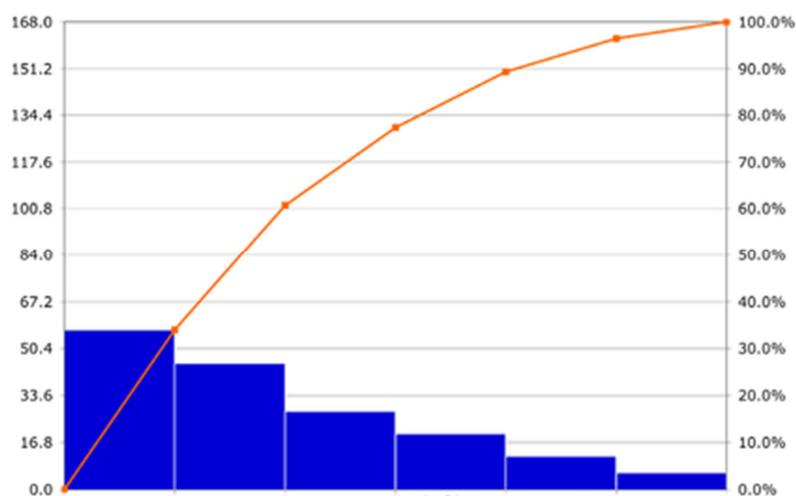


Figura 2.5. Ejemplo de Grafica de Pareto.

Fuente: Monografías

Fecha: Diciembre 2012

2.3.8. CICLO DEMING.

El Ciclo de Deming es un proceso dinámico de mejora continua, que puede ser aplicado en cualquier organización que busque mejorar continuamente sus procesos.

La vinculación que existe entre las normas ISO y el Ciclo Deming o también conocido con el PDCA ó PHVA, es fácil de evidenciar en cuanto a la mejora continua se refiere ya que el objetivo de las normas ISO es buscar la Calidad en los procesos en base a la mejora continua, tal cual lo hace el ciclo Deming.

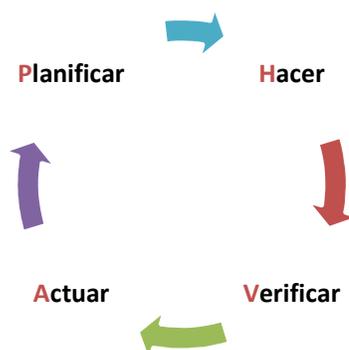


Figura 2.6. Estructura del Ciclo Deming.
Fuente: Monografías
Fecha: Diciembre 2012

El ciclo de Deming, requiere del levantamiento de información para el logro de los objetivos de mejora. Para esto se disponen de algunas herramientas estadísticas que son muy útiles y de fácil aplicación.

2.4. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LA ESTANDARIZACIÓN.

La Organización Internacional de Normalización o ISO (del griego, ἴσος (isos), 'igual'), nacida tras la Segunda Guerra Mundial (23 de febrero de 1947), es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación (tanto de productos como de servicios), comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones (públicas o privadas) a nivel internacional.

La ISO es una red de los institutos de normas nacionales de 163 países, sobre la base de un miembro por país, con una Secretaría Central en Ginebra (Suiza) que coordina el sistema. La Organización Internacional de Normalización (ISO), con sede en Ginebra, está compuesta por delegaciones gubernamentales y no gubernamentales subdivididos en una serie de subcomités encargados de desarrollar las guías que contribuirán al mejoramiento.

La Organización ISO está compuesta por tres tipos:

- Miembros simples, uno por país, recayendo la representación en el organismo nacional más representativo.
- Miembros correspondientes, de los organismos de países en vías de desarrollo y que todavía no poseen un comité nacional de normalización. No toman parte activa en el proceso de normalización pero están puntualmente informados acerca de los trabajos que les interesen.
- Miembros suscritos, países con reducidas economías a los que se les exige el pago de tasas menores que a los correspondientes.

2.5. ENFOQUE BASADO EN PROCESOS.

“La gestión de procesos es una técnica de gestión que ayuda a los dueños de los procesos a identificar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente”. (Gestión de Procesos – Juan Bravo Carrasco).

La gestión de procesos considera tres grandes formas de intervención sobre los procesos: describir, mejorar y rediseñar, no como opciones excluyentes, sino como selecciones de un abanico de infinitas posibilidades.

2.6. FUNDAMENTOS DE LA CALIDAD EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Las notables transformaciones estructurales que se están sucediendo en el mundo y en nuestro país, obligan a las empresas a aplicar nuevas modalidades de gestión, imprescindibles no sólo para ser competitivas y rentables, sino que también puedan dar eficaz respuesta a las necesidades de los Clientes que asumen a la Calidad como una variable estratégica fundamental.

CAPÍTULO III

3.1. ANÁLISIS DEL PROCESO.

3.1.1. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.

El alto nivel de competitividad en la Industria Automotriz, específicamente en el servicio Post-Venta, nos exige tener una correcta comprensión de la percepción del servicio recibido por parte de nuestros clientes y además de la importancia que tiene cada aspecto del servicio para ellos para, de esta forma, enfocar nuestros esfuerzos en corresponder a las exigencias del mercado.

Se han identificado varios aspectos que describen de manera integral la forma en que se entrega el servicio con el fin de recibir la retroalimentación del cliente mediante el levantamiento de información utilizando como herramienta una encuesta.

Realizar procesos con Calidad implica producir más, ya que el tiempo que antes se destinaba a corregir se lo puede utilizar en nueva producción. Por tal motivo, incluiremos en esta investigación herramientas Estadísticas y Matemáticas que contribuyan a la Productividad del Centro de Servicio Automotriz. Es importante recalcar que un proceso que incorpora Calidad y Productividad es aquel que aprovecha al máximo el material que debe componer al producto y emplea solo el tiempo necesario en aquellas actividades que agregan valor.

3.1.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Buscando recaudar datos que nos permitan tener un mayor conocimiento de la percepción que tienen nuestros clientes respecto a los servicios que reciben de la empresa, se han identificado las características relacionadas al servicio que con frecuencia se toman en consideración al momento de seleccionar al proveedor. Dichas características han sido clasificadas en aspectos, los mismos que se muestran en la tabla 3.1.

Se han considerado dos instancias para medir cada uno de los aspectos anteriormente mencionados, estas son la Importancia y el Desempeño. Esto, a su vez, nos permitirá tener una perspectiva más cercana a la realidad de cómo nuestros clientes están percibiendo el servicio.

Los datos que los clientes nos proporcionaron mediante una encuesta realizada fueron tabulados y agrupados en una tabla llamada “Matriz de Criticidad”, la cual promedia los valores de cada uno de los aspectos en sus respectivas instancias.

Tanto la importancia como el desempeño son calificadas por el cliente dándoles una ponderación, la cual se explica en la tabla a continuación:

Aspecto	Detalle
Cobertura	Cuenta con atención a los Clientes respecto a Siniestros y Presupuestos in SITU. Existe flexibilidad de Horarios de Atención y Recepción de Vehículos.
Servicio al Cliente	Los empleados están capacitados para realizar cualquier tipo de reparación. Existe cumplimiento en el tiempo de entrega acordado. Existe Calidad en el trabajo realizado. Los asesores tienen una buena predisposición para atender a los clientes.
Garantía	Existe retribución o compensaciones por mal servicio. Los trabajos realizados tienen garantía.
Accesibilidad	Se puede llegar fácilmente al centro de servicio automotriz. Existe facilidad para comunicarse con el Centro de Servicio Automotriz (Correo electrónico y Vía Telefónica)
Precios	Los costos de los servicios son accesibles.

Tabla 3.1. Clasificación de Aspectos y Detalles
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

ESCALA	IMPORTANCIA	DESEMPEÑO
1	Nada Importante	Pésimo Desempeño
2	Poco Importante	Bajo Desempeño
3	Indiferente	Indiferente
4	Importante	Desempeño Aceptable
5	Muy Importante	Alto Desempeño

Tabla 3.2. Escala de Calificación de la Encuesta
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

3.1.3 ANÁLISIS DE LOS DATOS.

La recopilación de los datos de la encuesta realizada se encuentra en el **Anexo 1**. Al ingresar y procesar la información en una tabla dinámica, lo que primero lograremos será obtener, por cada cliente, el promedio de sus respuestas para cada aspecto. Este promedio se calculará a partir de las calificaciones dadas como respuesta en cada detalle del aspecto. Con esto finalmente se conseguirá obtener un promedio de la calificación dada a cada aspecto por todos nuestros clientes; éste será el dato que nos encaminará en nuestros esfuerzos por lograr la satisfacción del cliente.

De acuerdo a lo antes expuesto, el resultado de estas operaciones se presenta en la tabla 3.3 de este documento.

Si bien es cierto, en la tabla finalmente se proporcionan los datos de los promedios por cada aspecto, resultaría mucho más sencillo poder visualizarlos en un gráfico explicativo, por lo que más adelante se trabajará en la elaboración del mismo.

Fecha	Cliente	Accesibilidad		Cobertura		Garantía		Precios		Servicio al Cliente	
		I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
30/10/2012	ACDI/VOCA	2,50	5,00	4,50	3,50	4,50	4,50	5,00	4,00	4,50	2,00
	CABA EXPRESS S.A.	2,00	2,00	2,00	3,00	3,50	4,50	4,00	4,00	4,25	2,25
	CONSTITUCION C.A. COMPAÑÍA DE SEGUROS	3,00	2,00	3,50	3,50	5,00	3,00	5,00	2,00	4,50	2,75
06/11/2012	ATILIO MOREIRA SANCHEZ	2,50	3,50	3,50	3,00	4,00	3,00	5,00	4,00	4,25	2,50
	LA REGALIA DISVEREGA	3,00	3,00	3,00	2,50	5,00	4,50	2,00	3,00	4,50	2,75
	PABLO LAMA	3,00	5,00	2,50	4,50	5,00	3,50	5,00	3,00	4,00	2,75
13/09/2012	SEGUROS UNIDOS S.A	2,50	4,50	4,00	4,50	4,50	4,00	5,00	2,00	4,25	2,25
09/08/2012	HISPANA DE SEGUROS S.A.	2,50	3,00	2,00	4,50	4,00	4,00	4,00	5,00	4,50	2,75
16/08/2012	MAPFRE ATLAS CIA. DE SEGUROS S.A.	3,00	3,50	3,00	3,50	5,00	4,50	2,00	4,00	4,25	2,75
23/08/2012	GENERALI ECUADOR CIA. DE SEGUROS	3,00	3,00	2,50	3,50	4,50	3,50	5,00	2,00	4,50	2,50
30/08/2012	INTEROCEANICA C.A.	3,50	3,50	3,50	3,00	4,50	4,50	5,00	4,00	4,25	2,25
06/09/2012	PRODUSEGUROS S.A	3,00	4,50	3,50	3,50	5,00	4,50	5,00	4,00	4,00	2,25
Promedio		2,79	3,54	3,13	3,54	4,54	4,00	4,33	3,42	4,31	2,48

Tabla 3.3. Matriz Importancia-Desempeño
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

Lo que nos interesa conocer es la forma como nuestros clientes están percibiendo nuestro trabajo, y al mismo tiempo identificar los aspectos que tienen mayor relevancia al momento de recibir el servicio, por lo que para analizar de manera adecuada este conjunto de datos, utilizaremos un gráfico que nos permita visualizar la relación que existe entre estas dos variables (Importancia y desempeño).

Para la construcción de este gráfico, en el eje vertical se ubicará el valor asignado a la Importancia que tiene el aspecto para nuestros clientes, mientras que en el eje horizontal se ubicará el valor asignado al desempeño acorde a la percepción que tiene el cliente de la forma como procedemos.

Cada punto ha sido ubicado dentro del gráfico, tomando como referencia las coordenadas conformadas por las variables antes mencionadas para cada uno de los aspectos. Así, si graficamos el

aspecto *Servicio al Cliente* tendríamos que ubicar en el eje vertical el valor de 4,31 y para el eje horizontal el valor de 2,48. Este mismo procedimiento se debe seguir para graficar cada aspecto dentro del gráfico que nos permitirá visualizar en qué condición se encuentra cada aspecto.



Figura 3.1. Gráfico de Evaluación Importancia-Desempeño
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

De esta forma, el gráfico 3.1 nos da una clara perspectiva general de la situación en la que se encuentra la empresa.

3.1.4. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Dentro de la Figura 3.1 se han ubicado los 5 aspectos analizados anteriormente, mientras más alejado del eje horizontal se encuentra el

aspecto significa que para nuestros clientes ese aspecto tiene un mayor grado de importancia, el cual haría que su satisfacción sea mayor. Por otro lado, mientras más alejado del eje vertical se encuentra ese aspecto significa que somos calificados con una alta puntuación en nuestro desempeño. La idea aquí es identificar los aspectos que generan mayor satisfacción en el cliente (los que tienen mayor puntuación en importancia) y mejorar nuestro desempeño.

Pese a que *Garantías* tiene un alto grado de importancia para nuestros clientes, también somos calificados con un desempeño más que aceptable. *Cobertura y Accesibilidad* son aspectos en los cuales tenemos una calificación en nuestro desempeño aceptable pero que al final no son muy representativos para nuestros clientes por lo que no sería muy relevante enfocar nuestro análisis en estos aspectos. Sin embargo, *Servicio al Cliente* es el aspecto que consideran nuestros clientes como más importante para su satisfacción y contrario a lo que esperábamos, somos calificados con un desempeño significativamente bajo, por lo cual comenzaremos por identificar las causas que estarían generando dicha percepción. Para tal efecto, se realizó una lluvia de ideas involucrando al personal que conoce al detalle cada proceso debido a su ejercicio habitual.

La herramienta que nos ayudará a identificar estas causas será *El Diagrama de Ishikawa*.

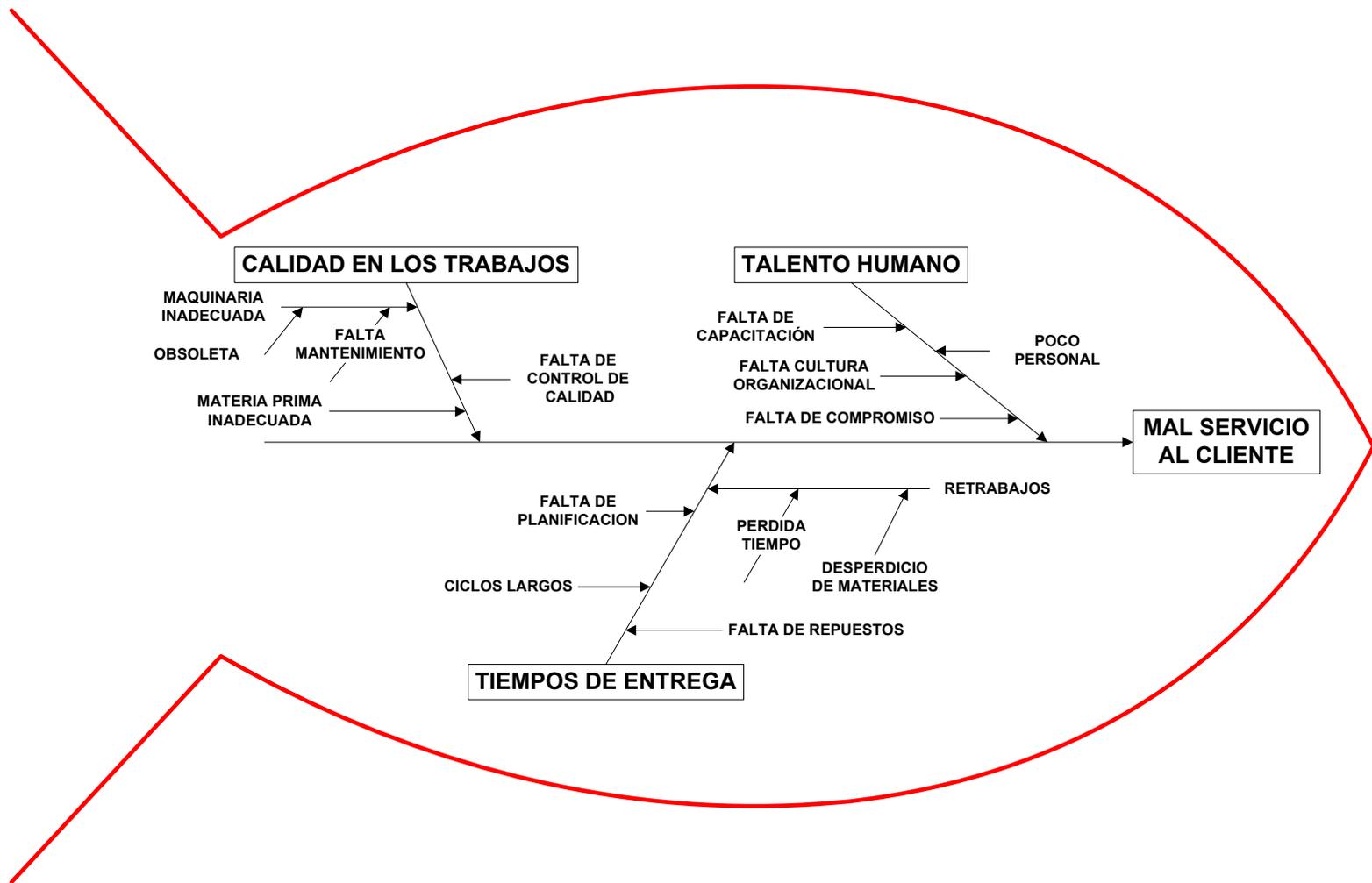


Figura 3.2. Diagrama de Ishikawa
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

Luego de haber realizado el Diagrama de Ishikawa, se pudieron identificar las principales causas y sub-causas que están generando el mal servicio al cliente. Seguido de esto, se clasificaron las causas que tendrían mayor impacto en la mejora del Servicio al Cliente sin que esto genere una repercusión económica hacia la empresa. Estas causas son las siguientes:

- Falta de Control de Calidad.
- Retrabajos.

3.2. ANÁLISIS DE COSTOS

3.2.1. MECANISMOS DE CONTROL

Actualmente la empresa cuenta con hojas de verificación que se utilizan para registrar las novedades presentadas en los trabajos realizados, dicho formato se muestra en el **Anexo 2**.

Esta hoja es procesada en una base de datos para consolidar y agrupar por tipo de novedades las no conformidades encontradas en la culminación de los trabajos. Los mismos han sido representados gráficamente en un diagrama de pastel, el cual nos permite visualizar de forma clara la condición actual de las novedades existentes.

Tal como se puede apreciar en la Figura 3.3, el 40% de los trabajos están presentando novedades en diferentes actividades en el proceso de reparación, siendo las de mayor incidencia enderezada y pintura.

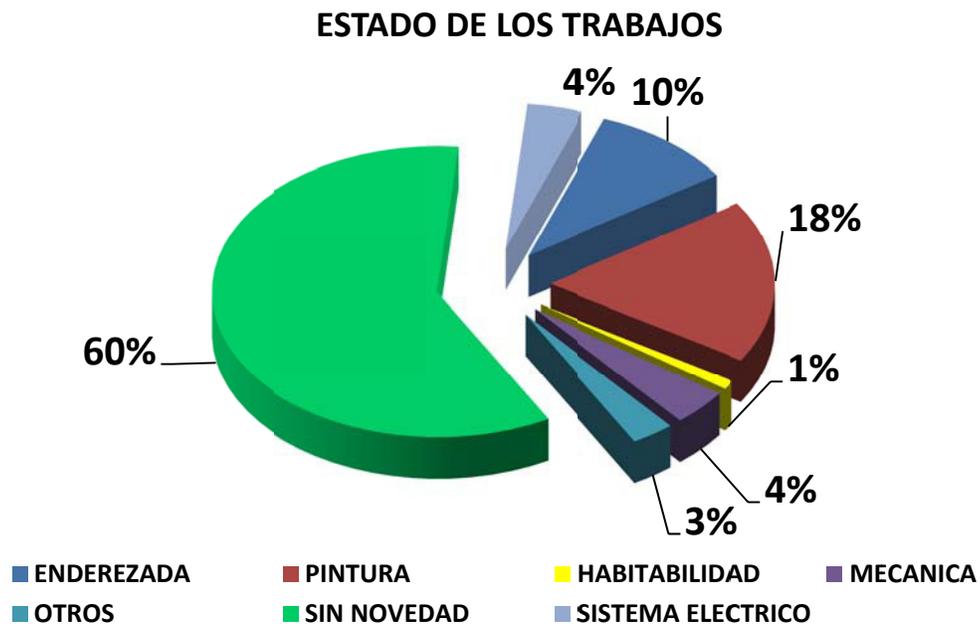


Figura 3.3. Proporción de Estado de los Trabajos
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

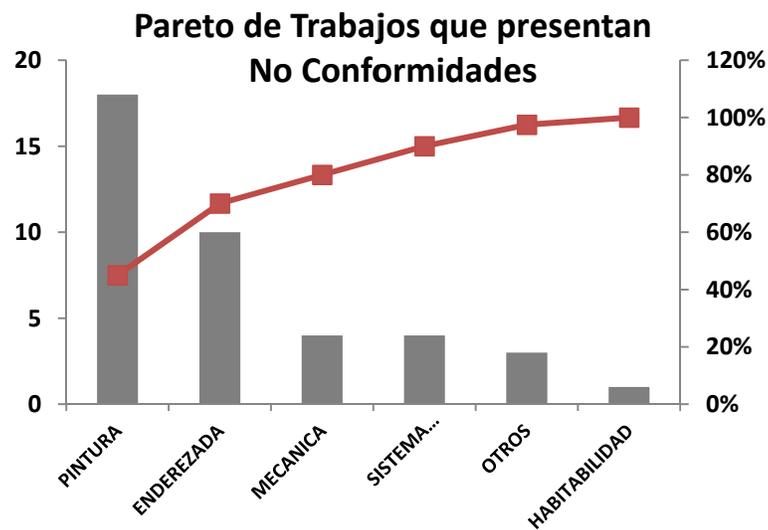


Figura 3.4. Pareto de Trabajos que presentan novedades
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

De la proporción de trabajos que presentan no conformidades, los pocos vitales se evidencian en problemas de Enderezada y Pintura, por lo que enfocaremos el análisis de costos basado en estas dos actividades.

3.2.2. COSTOS DE NO CALIDAD

El error que comúnmente se comete al analizar los costos de producción, es considerar sólo los costos de materia prima e insumos para la realización del producto o servicio, dejando de lado los costos que no se ven, los *Costos de No Calidad*.

No hacer bien las cosas a la primera vez, en el mejor de los casos representa tener que reprocesar para poder entregar conforme el producto o servicio. Reprocesar, debido al incumplimiento de los requerimientos del cliente, implica reducir la productividad de la empresa ya que se destina una cantidad considerable de recursos en el retrabajo, recursos que se podían haber aprovechado realizando nuevos trabajos, a esto llamamos costos de no calidad.

Lo más costoso que puede tener una empresa al momento de entregar el servicio, es, si el cliente detecta los defectos en el producto o servicio recibido, ya que la pérdida de confianza y el boca a boca negativo que puede ocasionar esta percepción, podría afectar considerablemente la competitividad de la Empresa. En el gráfico 3.3 se puede apreciar la relación de los costos de No Calidad.

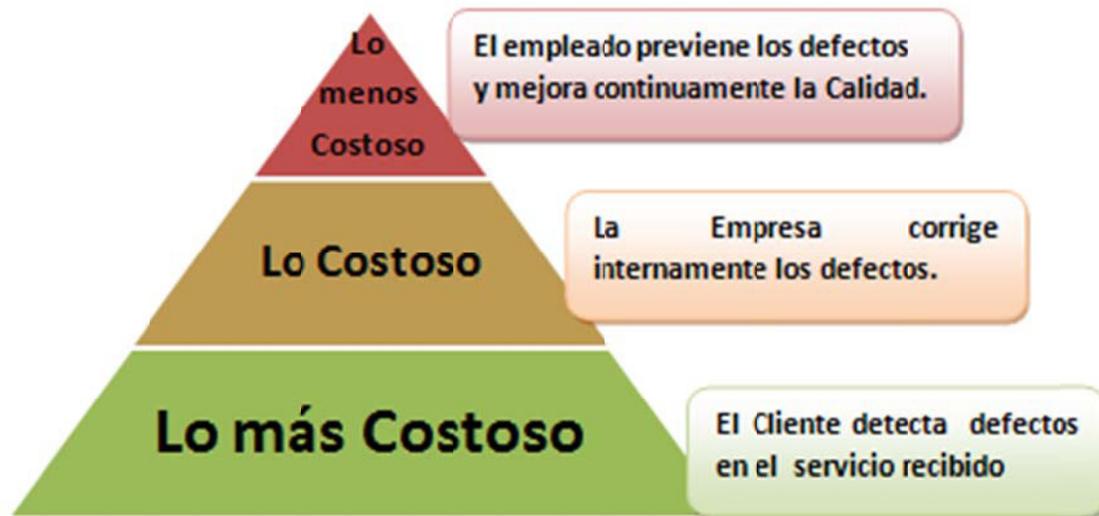


Figura 3.5. Pirámide de Relación de Costos de No Calidad
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

3.2.3. IMPACTO ECONÓMICO

Además de los problemas que se puedan presentar al entregar el servicio, existen también los costos ocultos que se encuentran al momento de recibir un reclamo por parte del cliente y que repercuten directamente sobre la rentabilidad de la Empresa. Es por eso que en este trabajo se propone analizar los costos que se encuentran inmersos en la entrega del servicio. Estos se componen por Mano de Obra (Personal), Materia Prima y Gastos Indirectos de Fabricación, a estos últimos los llamaremos Gastos Complementarios.

Las personas que se requieren para este tipo de trabajos junto con su respectivo valor por hora de trabajo se presentan en la tabla 3.4.

Cargo	sueldo mensual	14 To Sueldo	13 Er Sueldo	Fondo Reserva	Vacaciones	Aporte Patronal	Horas Trabajo	\$/hora/hombre
Tecnico Enderezada	720	24,33	60	59,98	30	87,48	240	\$ 4,09
Tecnico Pintura	900	24,33	75	74,97	37,5	109,35	240	\$ 5,09
Auxiliar Enderezada	380	24,33	31,67	31,65	15,83	46,17	240	\$ 2,21
Auxiliar Pintura	400	24,33	33,33	33,32	16,67	48,6	240	\$ 2,32
Asesor Tecnico	600	24,33	50	49,98	25	72,9	240	\$ 3,43

Tabla 3.4. Análisis Costo Hora/Hombre
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

Adicional a los costos por la utilización de mano de obra en los retrabajos, hay otros gastos indirectos necesarios para completar la realización del servicio, estos gastos se describen en la tabla 3.5. En base a la experiencia, se ha determinado que en promedio se reparan 5 paneles por día, razón por la que se ha dividido estos costos por panel y por días del mes. Se entiende por panel a cada parte de la carrocería del vehículo.

Otro dato adicional que se ha obtenido en base a la experiencia es el tiempo que necesita una persona para terminar de reparar y pintar un panel. La tabla 3.6 agrupa esta información y el porcentaje que representa cada actividad. Se necesitan de 13 horas para que una sola persona en promedio termine de reparar y pintar un panel.

DESCRIPCIÓN	mensual	diario	por panel (5 x dia)
LUZ	\$ 75,00	\$ 2,50	\$ 0,50
AGUA	\$ 25,00	\$ 0,83	\$ 0,17
ARRIENDO	\$ 1.000,00	\$ 33,33	\$ 6,67

Tabla 3.5. Costos complementarios de Reparación
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

TIEMPO MEDIO DE REPARACIÓN POR PANEL POR HOMBRE		
DESCRIPCION	TIEMPO TRABAJO (Horas)	PORCENTAJE
Desmontaje / chaperio	4,5	35%
Preparación / Aplicación	5	38%
Acabado	1	8%
Montaje	2,5	19%
Tiempo de reparo total	13	

Tabla 3.6. Tiempo Medio de Reparación por Panel por Hombre
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

Una vez que se ha identificado el costo por hora de trabajo, y el tiempo que se necesita para reparar y pintar un panel, el siguiente paso será realizar un análisis detallado del costo de reparación por panel utilizando la cantidad suficiente de personas, este análisis se presenta en la tabla 3.7, la cual finalmente indica que nos cuesta \$ 46,11 reprocesar un panel, sólo la mano de obra.

COSTO MANO DE OBRA DE REPARACION POR PANEL					
DESCRIPCION	CANTIDAD HORAS	COSTO HORA HOMBRE	COSTO HOMBRE/PANEL	TIEMPO TRABAJO (Horas)	PORCENTAJE
Desmontaje / chaperio				4,5	35%
Auxiliar Enderezada	1,5	\$ 2,21	\$ 3,32		
Tecnico Enderezada	3,0	\$ 4,09	\$ 12,27		
Preparación / Aplicación				5	38%
Auxiliar Pintura	2,0	\$ 2,32	\$ 4,64		
Tecnico Pintura	3,0	\$ 5,09	\$ 15,27		
Montaje				2,5	19%
Auxiliar Enderezada	2,5	\$ 2,21	\$ 5,53		
Acabado				1	8%
Tecnico Pintura	1,0	\$ 5,09	\$ 5,09		
Totales		\$ 21,01	\$ 46,11	13	

Tabla 3.7. Costo Mano de Obra por Panel
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

PROMEDIO DE COSTOS POR REPARACION DE UN PANEL		
RUBRO	VALOR	
Luz	\$	0,50
Agua	\$	0,17
Materiales	\$	10,00
Arriendo	\$	6,67
Total	\$	17,33

Tabla 3.8. Gastos Indirectos de Reparación por Panel
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

De la misma forma, hay otros gastos indirectos que complementan la realización del servicio, los cuales se presentan en la tabla 3.8.

En base al análisis de estos costos, y teniendo en consideración que las actividades donde se generan mayores retrabajos son Enderezada y Pintura, finalmente los costos asociados a la realización del trabajo son:

RUBROS COSTO DE PRODUCCION POR PANEL (ENDEREZADA Y PINTURA)	VALOR	PORCENT.
Mano de Obra	\$ 46,11	73%
Gastos Complementarios	\$ 17,33	27%
TOTAL PANEL	\$ 63,44	100%

Tabla 3.9. Costo de Producción por Panel (Enderezada y Pintura)
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

Tal como se puede apreciar en las tablas 3.9 y 3.10, independientemente de las actividades realizadas, aproximadamente el 75% del costo de reparación por panel está ligado a la mano de obra utilizada y el restante 25% a los gastos complementarios.

RUBROS COSTO DE PRODUCCION POR PANEL (PINTURA)		
	VALOR	PORCENT.
Mano de Obra	\$ 25,00	76%
Gastos Complementarios	\$ 8,00	24%
TOTAL PANEL	\$ 33,00	100%

Tabla 3.10. Costo de Producción por Panel (Pintura)
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

3.3. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Lo que comúnmente se piensa es que reduciendo el costo de los materiales que se usan para la reparación de vehículos resultará finalmente en la reducción del costo final de dicha reparación, pero según el análisis realizado lo que podemos ver es que los materiales complementarios sólo representan un 25% del costo total.

MES	ENDEREZADA Y PINTURA		SOLO PINTURA		Total No. Paneles	Total Costo Reproceso
	No. Paneles	Costo Reproceso	No. Paneles	Costo Reproceso		
JUN			5	\$ 165,00	5	\$ 165,00
JUL	7	\$ 444,10	8	\$ 264,00	15	\$ 708,10
AGO	10	\$ 634,43	6	\$ 198,00	16	\$ 832,43
SEP	1	\$ 63,44			1	\$ 63,44
TOTAL	18	\$ 1.141,98	19	\$ 627,00	37	\$ 1.768,98

Tabla 3.11. Reporte de Costos por Reprocesos.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Diciembre 2012

Como se muestra en la tabla 3.11, luego de recopilar los datos generados en 4 meses del año 2012, el gasto asociado a los reprocesos por Enderezada y Pintura es de \$ 1768,98. Esta cifra podría

llegar a \$ 5306,94 en el año, valor que podría formar parte de la utilidad si se establecieran los puntos de control necesarios en el proceso.

Si se quiere tener un impacto considerable en la reducción de los costos por reparación de cada panel del vehículo, entonces tendríamos que reducir el costo de la Mano de Obra, la cual representa el 75% del costo total; pero no pagando menos a los técnicos, sino aumentando su productividad. Es decir, mayor producción con la misma cantidad de recursos (mayor cantidad de paneles reparados en la misma cantidad de tiempo).

CAPITULO IV

4.1. DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN

En la actualidad, la empresa se está desempeñando con un sistema de administración clásica para cumplir sus objetivos, sin tomar en consideración el control continuo de las actividades que realiza, la medición del cumplimiento de las metas propuestas, el análisis de las actividades que no están generando valor para el cliente, etc. Por lo cual, trabajaremos en el diseño de un sistema que le permita a la empresa gestionar cada una de sus actividades relacionadas entre sí con la finalidad de entregar un producto o servicio de calidad que cumpla con los requerimientos establecidos por el cliente, logrando de esta forma su satisfacción.

Para el cumplimiento de lo mencionado en el párrafo anterior se procedió a levantar información que nos permita alinearnos al apartado 4.1 de la Norma ISO 9001:2008. Este desarrollo se lo detalla en el siguiente punto. La Gerencia del Centro Automotriz brindó toda la apertura para la recopilación de datos y la disponibilidad de información y los recursos, demostrando así su compromiso con el desarrollo del Sistema de Gestión de Calidad (cláusula 5 de la Norma ISO 9001:2008).

4.1.1. MAPA DE PROCESOS

Cada una de las actividades que la empresa utiliza para la realización del servicio necesita ser gestionadas de tal forma que interactúen entre sí para de esta forma facilitar el control de cada una de ellas.

El conjunto de actividades relacionadas entre sí que cumplen un objetivo útil para la organización y que agrega valor para el cliente se denomina proceso.

Para efectos del modelamiento visual de los procesos, utilizaremos una herramienta gráfica llamada Mapa de Procesos, la cual provee una visión integral de los procesos que existen dentro de la organización.

Existen diferentes tipos de procesos dentro de la organización, los cuales se pueden dividir en tres grupos: los estratégicos, los agregadores de valor (realización del producto) y los de apoyo.



Figura 4.1. Mapa de Procesos General
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Enero 2013

La figura 4.1. muestra de forma general la clasificación de cada uno de los procesos que existen dentro de una empresa.

Los Procesos Estratégicos son todas aquellas actividades relacionadas con la planificación a mediano y largo plazo, con el objetivo de identificar de manera organizada lo que se quiere conseguir y la forma como se lo va a lograr.

Los Procesos de Apoyo son aquellas actividades que sin ser parte de la actividad principal de la empresa, contribuyen a la correcta ejecución de los procesos agregadores de valor.

Finalmente, los Procesos Agregadores de Valor son aquellos que están alineados con la misión y la propia actividad de la empresa, están directamente relacionados con el cliente.

Tal como se muestra en la figura 4.1. todo comienza analizando las necesidades del cliente y mediante una correcta gestión de los procesos lograr obtener su satisfacción.

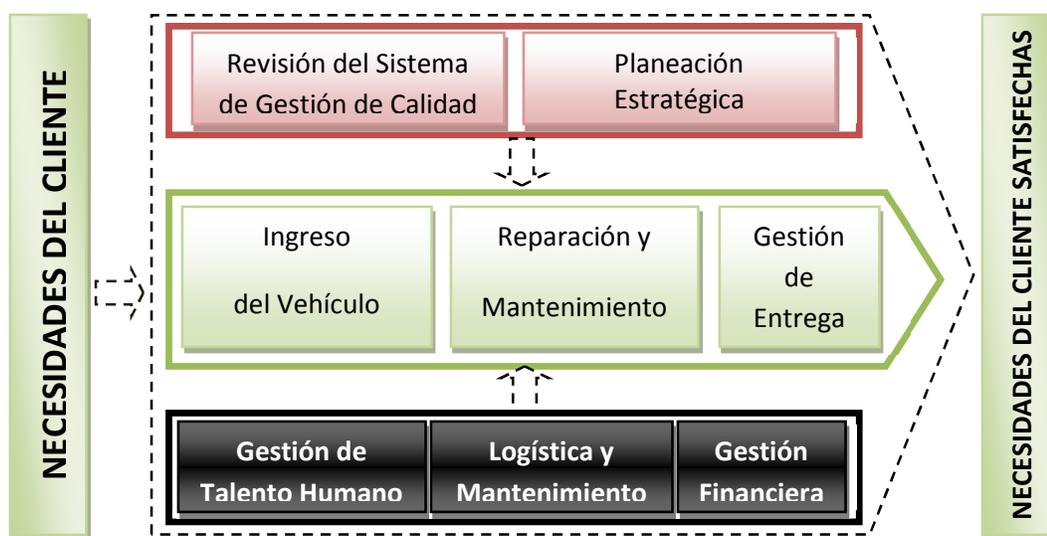


Figura 4.2. Mapa de Procesos del Centro Automotriz
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Enero 2013

El primer paso que debemos llevar a cabo para poder gestionar perfectamente los procesos es identificar los mismos.

Luego de realizar un levantamiento de las actividades que se realizan en la empresa, nos dieron como resultado los procesos que se muestran en la figura 4.2.

Un aspecto fundamental dentro de este mapa de procesos es que el cliente es el inicio y el final; es decir, todo lo que hacemos se basa en las necesidades del cliente y lo que buscamos es garantizar su satisfacción.

4.1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS Y SUBPROCESOS.

a) Procesos Estratégicos

DUEÑO	PROCESO	SUBPROCESO
Gerente General	Planeación Estratégica	<ul style="list-style-type: none">- Análisis Interno y Externo.- Formulación Estratégica.
Asistente de Gerencia	Revisión del Sistema de Gestión de Calidad	<ul style="list-style-type: none">- Planificación del SGC.- Asignación de Responsabilidades.- Mantenimiento y Mejora del SGC.- Elaboración y monitoreo de Indicadores.

Tabla 4.1. Descripción de los Procesos Estratégicos
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Marzo de 2013

b) Procesos Agregadores de Valor

DUEÑO	PROCESO	SUBPROCESO
Asesor Técnico	Ingreso del Vehículo	<ul style="list-style-type: none"> - Recepción y Revisión del Vehículo. - Elaboración de Presupuesto. - Aprobación del Presupuesto.
Control de Calidad Jefe de Taller	Reparación y Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Enderezada y Pintura. - Mecánica y Electromecánica. - Trabajos Complementarios. - Verificación de Cumplimiento de Trabajos.
Asesor Técnico	Gestión de Entrega	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega del Vehículo.

Tabla 4.2. Descripción de los Procesos Agregadores de Valor
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Marzo de 2013

c) Procesos Habilitantes o de Apoyo

DUEÑO	PROCESO	SUBPROCESO
Gerente General	Gestión de Talento Humano.	<ul style="list-style-type: none"> - Selección y Vinculación del Personal. - Capacitación.
Jefe de Taller Jefe de Taller	Logística y Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Adquisiciones. - Almacenamiento de Materia Prima. - Subcontratación de Servicios. - Mantenimiento de Equipos y Herramientas.
Gerente General	Gestión Financiera	<ul style="list-style-type: none"> - Pago a Proveedores. - Pago de Nómina. - Facturación.

Tabla 4.3. Descripción de los Procesos de Apoyo
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Marzo de 2013

4.1.3. DESPLIEGUE DE LOS PROCESOS AGREGADORES DE VALOR.

Cada proceso debe gestionar actividades que tienen una o más tipos de entradas y producen una salida que tiene valor para el cliente del siguiente proceso (cliente interno o externo). Por este motivo, a continuación detallaremos cada una de estas actividades, entradas y salidas para cada proceso agregador de valor:

a) Ingreso del Vehículo.

Proceso	Ingreso del Vehículo
Descripción	ENTRADAS: Necesidades de reparación del vehículo. ACTIVIDADES: <ul style="list-style-type: none">- Recepción y Revisión del Vehículo (Toma de datos del vehículo y del dueño).- Identificación de problemas y elaboración de presupuesto (Identificación de las averías, estimación del tiempo de trabajo, y envío del presupuesto al cliente).- Autorización de Trabajo a realizar (Inspección ocular del presupuesto realizado, ajuste del presupuesto y autorización de trabajo a realizar).
Resultado del Proceso	Vehículo a reparar (presupuesto autorizado).
Responsable del Proceso	Asesor Técnico.
Tipo de Cliente	Cliente Externo.

Tabla 4.4. Despliegue del Proceso Ingreso del Vehículo
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Marzo de 2013

b) Reparación y Mantenimiento.

Proceso	Reparación y Mantenimiento
Descripción	<p>ENTRADAS: Vehículo a reparar (presupuesto autorizado).</p> <p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enderezada, pintura (Desmontaje y chaperío, Preparación de la superficie y aplicación de la pintura, acabado y montaje) y verificación del trabajo realizado en cada etapa del proceso. - Realizar el requerimiento de subcontratación de trabajos complementarios. - Realización de trabajos complementarios (Mecánica, Electro mecánica, Tapicería, Aire Acondicionado, Alineación, etc). - Verificación del cumplimiento de los trabajos complementarios.
Resultado del Proceso	Vehículo reparado, hoja de verificación de cumplimiento de requisitos y datos de contacto del cliente.
Responsable del Proceso	Jefe de Taller.
Tipo de Cliente	Cliente Interno.

Tabla 4.5. Despliegue del Proceso Mantenimiento y Reparación
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Marzo de 2013

c) Gestión de Entrega.

Proceso	Gestión de Entrega.
Descripción	<p>ENTRADAS: Vehículo reparado, hoja de verificación de cumplimiento de requisitos y datos de contacto del cliente.</p> <p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisión del informe del trabajo realizado. - Realizar la liquidación de los costos y emitir la factura. - Verificación del correcto funcionamiento del vehículo. - Contactar al cliente y entrega del vehículo (entregar los repuestos cambiados y firmar el acta de entrega/recepción).
Resultado del Proceso	Factura de Trabajo realizado, informe de trabajos realizados y vehículo reparado.
Responsable del Proceso	Asesor Técnico.
Tipo de Cliente	Cliente Interno.

Tabla 4.6. Despliegue del Proceso Gestión de Entrega
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Marzo de 2013

4.2. SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DE LOS PROCESOS

En la actualidad, el Centro de Servicio Automotriz no cuenta con un sistema de seguimiento y medición para cada uno de sus procesos, que le permita monitorear y evaluar el desempeño de sus actividades. Por lo cual es importante establecer procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora que le permita al Centro Automotriz brindar un servicio conforme a los requisitos determinados por el cliente, tal como lo indica el apartado 8 de la Norma ISO 9001:2008.

Basado en la experiencia, se han fijado estándares de actuación que le permiten a la empresa comparar los resultados reales con los fijados, y de esta forma, tomar decisiones adecuadas cuando los resultados reales no están conformes a los estándares establecidos.

Luego de identificar y realizar el despliegue de los procesos, será importante gestionar información necesaria de tal forma que aporten relevancia y entendimiento en un tiempo y lugar específicos. En consecuencia, una adecuada medición nos permitirá tomar decisiones acertadas tanto para corregir como para prevenir problemas futuros; para lo cual, se propone controlar los procesos mediante una matriz de indicadores directamente relacionados con los objetivos estratégicos del Centro Automotriz, mismos que se encuentran alineados a la Visión.

4.2.1. MATRIZ DE OBJETIVOS E INDICADORES.

Los indicadores que se establecen en la matriz, son claves y el control de los mismos permitirá revisar la evolución de los procesos a lo largo del tiempo, los que a su vez contribuirán con el cumplimiento de los objetivos. Para lograrlo será necesario registrar los resultados y

controlar que dichos registros permanezcan legibles, fácilmente identificables y recuperables (4.2.4 Norma ISO 9001:2008).

Los indicadores planteados serán analizados desde cuatro perspectivas principales: Cliente, Procesos, Financiera, Enseñanza y Aprendizaje.

Perspectiva	Objetivos	Indicadores
Procesos	Reducir la Cantidad de retrabajos	Retrabajos
Financiera	Incrementar en un 5% el número de clientes que llegan al Centro Automotriz.	Número de Clientes atendidos
	Aumentar un 5% la utilidad bruta del Centro Automotriz.	Utilidad Bruta
Cliente	Incrementar a 8 puntos el nivel de satisfacción al cliente.	Nivel de Satisfacción
	Reducir a un 20% la cantidad de vehículos entregados con retraso.	Vehículos entregados con Retraso
Talento Humano	Tener el 80% del Personal Capacitado	Personal Capacitado
	Ejecutar al 100% el plan anual de capacitación	Plan de Capacitación

Tabla 4.7. Matriz de Objetivos e Indicadores
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Febrero 2013

4.2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES.

“Un Indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que comparada con periodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño o su evolución en el tiempo”. (**Libro:** *Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores*. **Escrito por:** *Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE*).

El desafío que se tiene al crear indicadores para monitorear las actividades de los procesos es obtener datos que aporten información,

de esta forma queremos asegurar que el análisis que se realice esté basado en la mejor información disponible.

Definición		
Indicador	Vehículos entregados con retraso.	
Descripción	Se desea medir el porcentaje de vehículos que se entregan con retrasos en el Centro Automotriz.	
Unidad de Medida	Porcentaje.	
Fuente	Orden de Trabajo.	
Método de Cálculo	$\left(\frac{\text{Número de vehículos entregados con retraso}}{\text{Número de Vehículos entregados}} \right) \times 100\%$	
Responsable	Asistente Administrativo	
Características del Indicador		
Comportamiento	Discreto	
Frecuencia de Medición	Mensual	
Frecuencia de Revisión	Semestral	
Límites del Indicador		
Menor o Igual	25%	
Entre	25% – 35%	
Mayor o igual	35%	
Metas de Cumplimiento		
Valor esperado de Cumplimiento	25%	

Tabla 4.9. Ficha del Indicador Vehículos Entregados con Retraso
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Febrero 2013

Los límites que aparecen en la ficha del Indicador antes mencionado (Tabla 4.9), fueron establecidos en función de los registros de las hojas de ingreso y salida de vehículos (Orden de Trabajo) del Centro Automotriz. Dicha información se encuentra descrita en la sección **ANEXOS.**

Al utilizar esta herramienta (Indicadores) para monitorear las actividades de cada proceso finalmente se generará información útil que nos permitirá, después del respectivo análisis, tomar decisiones basadas en hechos (Principio de Calidad) que nos lleven a la mejora continua y al cumplimiento de las metas propuestas, tal como lo indica la cláusula 8.4 y 8.5 de la Norma ISO 9001:2008.

Las tablas que se presentan a continuación describen la forma de calcular y los límites de cada uno de los indicadores que formarán parte del Sistema de Gestión de Calidad para el monitoreo de los procesos, y de esa forma garantizar la mejora continua.

Definición	
Indicador	Nivel de Satisfacción al Cliente
Descripción	Se busca medir el nivel de satisfacción de los clientes respecto al servicio que brinda el Centro Automotriz.
Unidad de Medida	Número
Fuente	Llamadas de Seguimiento
Método de Cálculo	$\frac{\sum (\text{Puntos asignados por el cliente en cada llamada})}{\text{Número de llamadas atendidas}}$
Responsable	Asistente Administrativo
Características del Indicador	
Comportamiento	Discreto
Frecuencia de Medición	Mensual
Frecuencia de Medición	Semestral
Límites del Indicador	
Mayor o igual	8 
Entre	6-8 
Menor o igual	6 
Metas de Cumplimiento	
Valor esperado de Cumplimiento	8

Tabla 4.8. Ficha del Indicador Nivel de Satisfacción del Cliente
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Febrero 2013

Definición		
Indicador	Personal Calificado	
Descripción	Se desea medir el porcentaje de personal que está calificado para ejecutar los diferentes trabajos en el Centro Automotriz.	
Unidad de Medida	Porcentaje.	
Fuente	Registros de Capacitación.	
Método de Cálculo	Total de Personal que certifica en la capacitación/ Total del Personal que asiste a la capacitación.	
Responsable	Asistente Administrativo	
Características del Indicador		
Comportamiento	Discreto	
Frecuencia de Medición	Mensual	
Frecuencia de Medición	Semestral	
Límites del Indicador		
Mayor o Igual	80%	
Entre	70% – 80%	
Menor o igual	70%	
Metas de Cumplimiento		
Valor esperado de Cumplimiento	80%	

Tabla 4.10. Ficha del Indicador Personal Calificado
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Febrero 2013

Definición		
Indicador	Plan de Capacitación	
Descripción	Nivel de Cumplimiento del Plan de Capacitación.	
Unidad de Medida	Porcentaje	
Fuente	Registro de Capacitación	
Método de Cálculo	$\frac{\text{Número de Capacitaciones Ejecutadas}}{\text{Número de Capacitaciones Planificadas}}$	
Responsable	Asistente Administrativo	
Características del Indicador		
Comportamiento	Discreto	
Frecuencia de Medición	Mensual	
Frecuencia de Medición	Semestral	
Límites del Indicador		
Mayor o Igual	100%	
Entre	85 – 100	
Menor o igual	85 %	
Metas de Cumplimiento		
Valor esperado de Cumplimiento	100%	

Tabla 4.11. Ficha del Indicador de Capacitación
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Febrero 2013

Definición		
Indicador	Clientes atendidos	
Descripción	Se desea medir la cantidad de clientes que forman parte de la cartera del Centro Automotriz.	
Unidad de Medida	Porcentaje.	
Fuente	Registros de Facturación.	
Método de Cálculo	(Número de Clientes atendidos mes actual/ Número de Clientes atendidos mes anterior) - 1	
Responsable	Asistente Administrativo	
Características del Indicador		
Comportamiento	Discreto	
Frecuencia de Medición	Mensual	
Frecuencia de Medición	Semestral	
Límites del Indicador		
Mayor o Igual	5%	
Entre	4% – 3%	
Menor o igual	2%	
Metas de Cumplimiento		
Valor esperado de Cumplimiento	5%	

Tabla 4.12. Ficha del Indicador de Clientes
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Febrero 2013

Definición		
Indicador	Utilidad Bruta	
Descripción	Se desea medir el nivel de rentabilidad que está generando el Centro Automotriz.	
Unidad de Medida	Porcentaje.	
Fuente	Registros de Facturación.	
Método de Cálculo	$(\text{Utilidad Bruta mes año actual} - \text{Utilidad Bruta mes año anterior}) / \text{Utilidad Bruta mes año anterior}$	
Responsable	Asistente Administrativo	
Características del Indicador		
Comportamiento	Discreto	
Frecuencia de Medición	Mensual	
Frecuencia de Medición	Semestral	
Límites del Indicador		
Mayor o Igual	5%	
Entre	4% – 3%	
Menor o igual	2%	
Metas de Cumplimiento		
Valor esperado de Cumplimiento	5%	

Tabla 4.13. Ficha del Indicador de Utilidad Bruta
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Febrero 2013

Definición		
Indicador	Retrabajos	
Descripción	Se desea medir la cantidad de retrabajos que se realizan en el Centro Automotriz.	
Unidad de Medida	Porcentaje.	
Fuente	Registro de Novedades.	
Método de Cálculo	Número de Vehículos que presentaron novedad/ Número de Vehículos terminados.	
Responsable	Asistente Administrativo	
Características del Indicador		
Comportamiento	Discreto	
Frecuencia de Medición	Mensual	
Frecuencia de Medición	Semestral	
Límites del Indicador		
Menor o Igual	20%	
Entre	20% – 30%	
Mayor o igual	30%	
Metas de Cumplimiento		
Valor esperado de Cumplimiento	20%	

Tabla 4.14. Ficha del Indicador de Retrabajos
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Febrero 2013

Los límites para el cumplimiento de este indicador (Retrabajos) fueron tomados de la estadística de retrabajos que existen en el Centro Automotriz (ver **ANEXOS**).

Una vez que se logre estabilizar el comportamiento del proceso basado en las mediciones obtenidas por cada indicador, semestralmente se harán revisiones que nos permitan ajustar o mover los límites de cada indicador con el objetivo de mejorar el rendimiento de cada proceso.

4.3. SIMULACIÓN DE LOS PROCESOS.

Para la aceptación o rechazo de nuestra hipótesis, en la cual indicamos que los puntos de control en cada etapa del proceso reduciría notablemente los tiempos de permanencia (tiempo de servicio), retrabajos y por ende las pérdidas en el Centro Automotriz, se ha modelado el esquema de los servicios que se brindan en el Centro Automotriz con la finalidad de simularlos y proyectar el funcionamiento del mismo a futuro. Tal esquema se lo muestra en la **Figura 4.3**.

En nuestro intento por reproducir las características y aspectos de lo que ocurriría en el Centro Automotriz si se aplicara este correctivo (los puntos de control y verificación en cada etapa del proceso, donde sea necesario), utilizaremos un modelo matemático que represente tanto como sea posible al proceso en cuestión; es decir, simularemos el comportamiento del proceso. De esta forma, se podrán sacar conclusiones y tomar decisiones para actuar basados en los resultados de la simulación, habiendo analizado previamente sus ventajas y desventajas.

ESQUEMA DE SERVICIOS

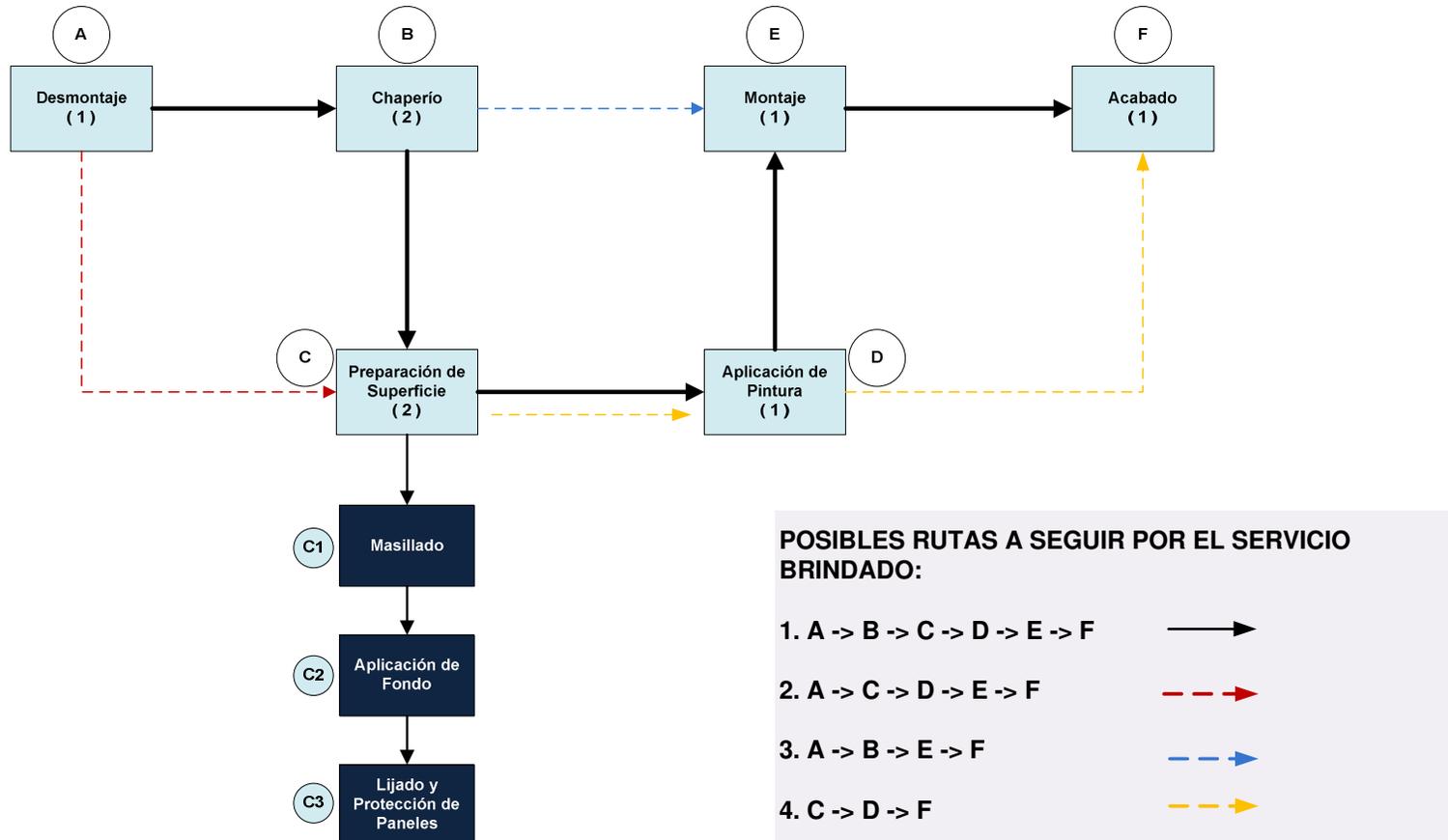


Figura 4.3. Esquema de Servicios
 Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
 Fecha: Marzo 2013

4.3.1. DESCRIPCION DE LAS RUTAS DE SERVICIO.

Tal como se muestra en la Figura 4.3. cada vehículo puede atravesar por cuatro rutas de servicio únicamente, dependiendo de la necesidad que se tenga. Estas Rutas se detallan gráficamente en el **ANEXO 3**.

RUTA 1. Si el vehículo requiere de reparación, además de cambiar los paneles averiados por paneles nuevos y pintar, entonces requiere del servicio completo y tendrá que atravesar por todas las etapas del proceso.

RUTA 2. Si el vehículo requiere sólo cambio de paneles averiados por paneles nuevos, sin que haya que reparar ninguna parte adicional entonces se obviará el *CHAPERIO*.

RUTA 3. Esta ruta es la menos concurrida, pero se pudiera dar el caso de que se cambien paneles averiados por paneles nuevos, incluso que repare algún panel adicional, sin que estos deban ser pintados, entonces se obviarán las dos etapas que corresponden a la pintura que son *PREPARACION DE LA SUPERFICIE* y *APLICACIÓN DE LA PINTURA*.

RUTA 4. Si el vehículo tuviera pequeñas abolladuras que solo requieren de pintura entonces solo pasará por las etapas de pintura y acabado. En esta ruta de servicio no se requiere de reparación ni cambio de paneles.

Es importante recalcar que cada etapa del proceso posee un número determinado de personas responsables, cada una de ellas puede trabajar en un solo vehículo a la vez; es decir, si llegaran más vehículos que personas responsables en cada etapa tendrán que esperar por ser atendidos. En la **Figura 4.3.** se puede apreciar la capacidad de cada

etapa del proceso con el número que se encuentra entre paréntesis debajo del nombre de la etapa.

4.3.2. EVALUACIÓN DEL MODELO ACTUAL DE SERVICIO.

Luego de levantar la secuencia actual de ejecución de los procesos en el centro automotriz, se evidencia una producción lineal sin tomar en cuenta las salidas que genera cada etapa del proceso general, es decir, no hay un punto de control a excepción de la etapa previa a la entrega del vehículo al cliente. Esto se puede apreciar en la **Figura 4.4**.

En caso de encontrarse alguna no conformidad al final del proceso, el vehículo tendría que pasar nuevamente por cada una de las etapas de la ruta de servicio asignada que corresponda a la no conformidad, teniendo como consecuencia un incremento en el tiempo de permanencia dentro del Centro Automotriz.

4.3.3. EVALUACIÓN DEL MODELO PROPUESTO DE SERVICIO.

En vista de los problemas que se pueden presentar al realizar una inspección al final del proceso, se ha considerado una propuesta que basa su tesis en realizar controles en las salidas de las etapas claves de tal forma que estas se conviertan en una entrada adecuada y conforme para la siguiente etapa del proceso.

ESQUEMA DE PROCESOS ACTUAL

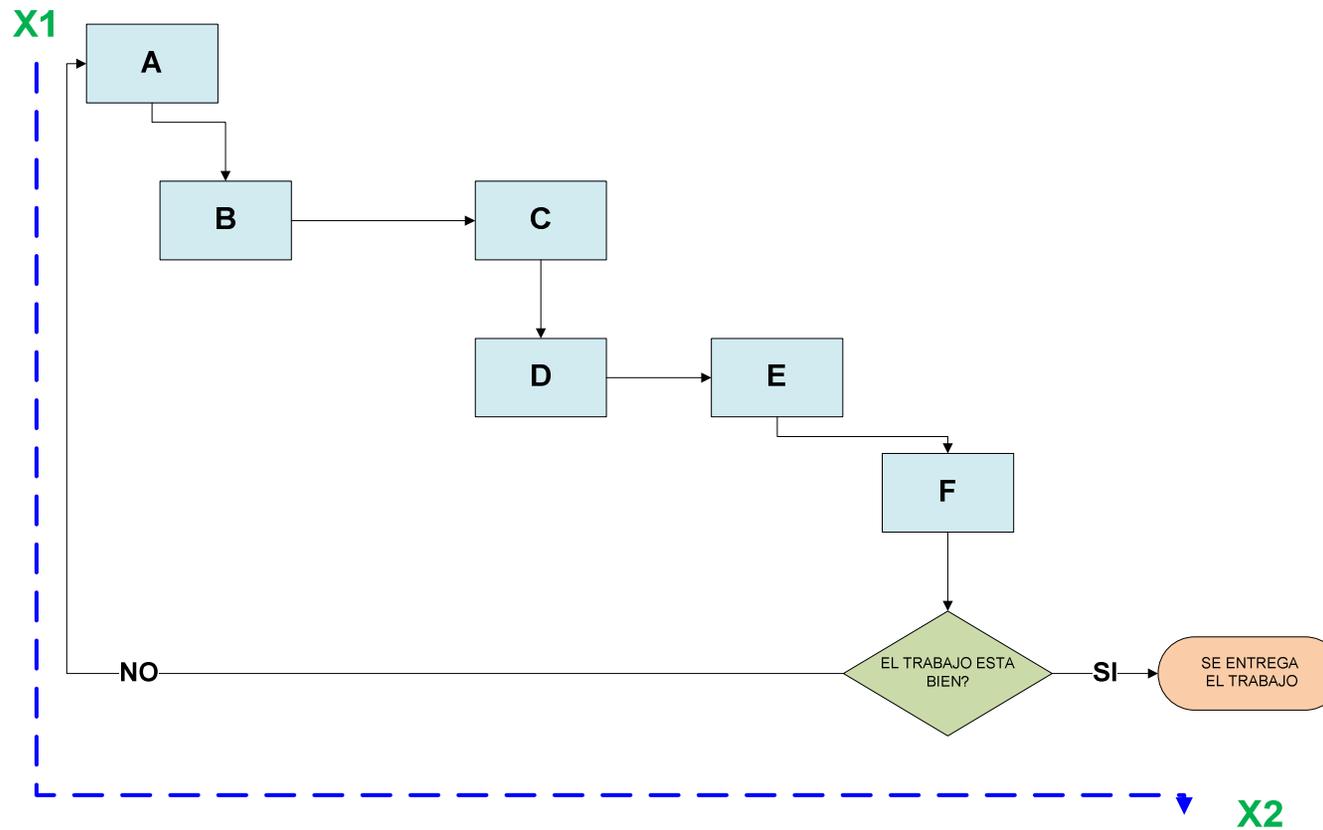


Figura 4.4. Esquema de Procesos Actual
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Marzo 2013

ESQUEMA DE PROCESOS PROPUESTO

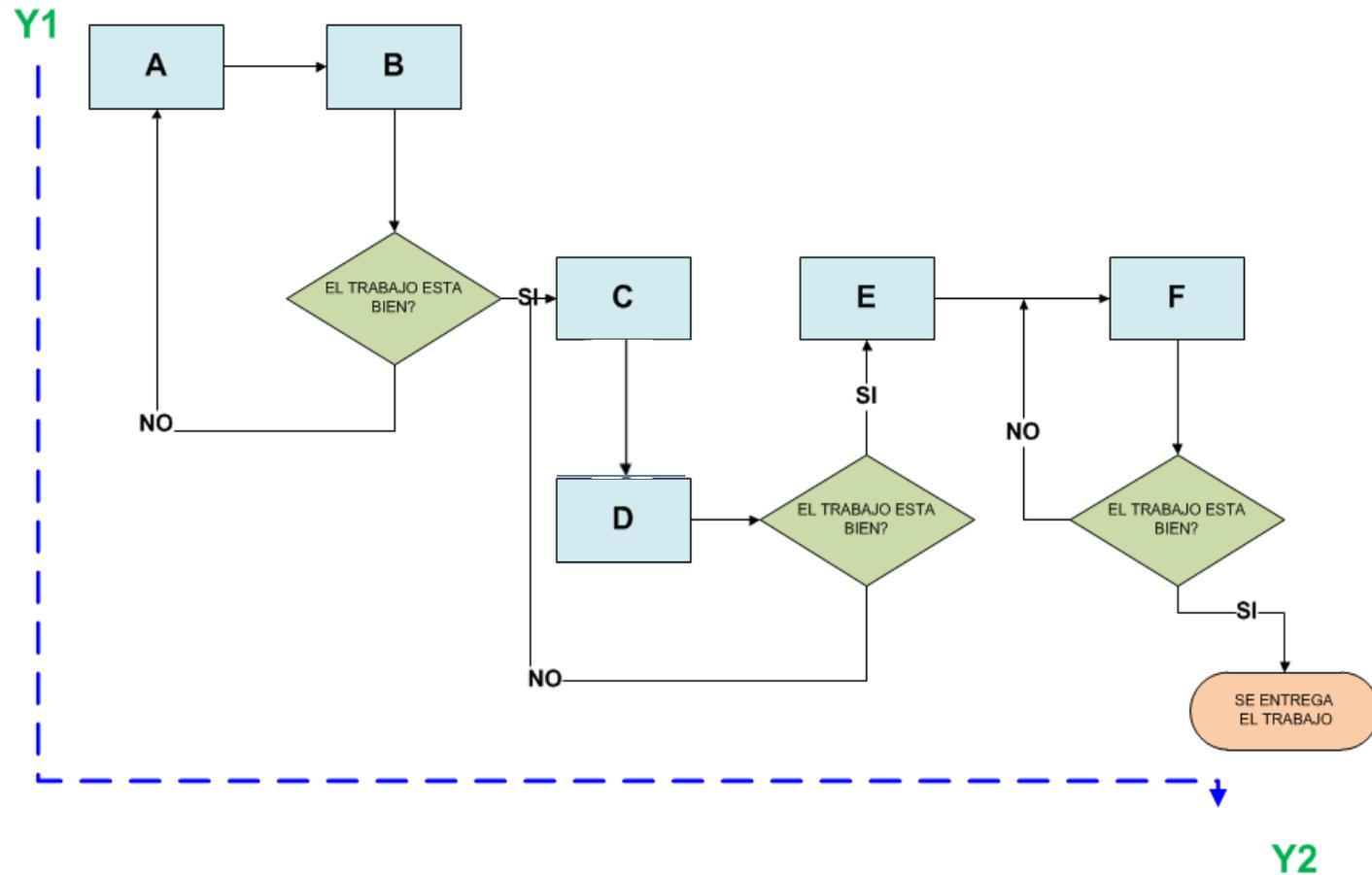


Figura 4.5. Esquema de Procesos Propuesta
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Tal como se puede observar en las gráficas 4.4 y 4.5, existen dos distancias que las vamos a tratar en función de tiempos, estas son, de X1 a X2 (Esquema de procesos Actual) y de Y1 a Y2 (Esquema de Procesos Propuesto). Los tiempos de permanencia de un vehículo en el centro automotriz están dados por la diferencia que existe entre el tiempo de entrega X2 y el tiempo de llegada X1, o en su defecto Y2 menos Y1, para el esquema propuesto.

El objetivo será demostrar que los tiempos de permanencia con el esquema propuesto disminuyen en relación al esquema actual, estableciendo controles recurrentes en cada subproceso, cumpliendo de esta forma con la cláusula 7.3 de la Norma ISO 9001:2008, la cual nos solicita realizar una revisión, verificación y validación de los procesos. En resumen $Y2 - Y1 < X2 - X1$.

Esto podremos comprobarlo con la ejecución de ambos modelos simulando su comportamiento en el mismo periodo de tiempo y comparando los resultados. El período de tiempo considerado para este estudio fue de 220 días, y tomando como referencia el mes de Abril, el cual mostró una mayor afluencia de clientes para el Centro Automotriz.

Para completar esta validación, analizamos los datos obtenidos de ambas simulaciones los cuales nos permitieron confirmar que en efecto el problema de tiempos de permanencia estaba en no tener un control recurrente de calidad.

A continuación se muestran los resultados obtenidos de la simulación de ambos modelos. La codificación de los mismos se encuentra en la sección de Anexos (**ANEXO 4**).

MODELO ACTUAL

Tiempos Promedio de Cola por Etapa.

DESCRIPCION	MAX	ENTRY	AVE.(-0)
GENERAL	17	641	1.627,95
QPROCESOC_MASILLADO	4	821	136,63
QPROCESOC_FONDO	5	821	149,87
QPROCESOC_LIJADO	5	821	141,88
QPROCESOD	5	821	105,91
QPROCESOA	6	436	303,49
QPROCESOB	1	353	64,32
QPROCESOF	2	873	50,92
QPROCESOE	8	431	280,68

**Tabla 4.16. Tiempos Promedio de Cola.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013**

Nivel Promedio de Utilización de los Recursos por Etapa.

DESCRIPCION	CAP.	MAX.	UTIL.
CAPACIDAD_AE	1	1	0.83
CAPACIDAD_B	2	2	0.25
CAPACIDAD_MB	1	1	0.04
CAPACIDAD_C	1	1	0.78
CAPACIDAD_D	2	2	0.58
CAPACIDAD_F	1	1	0.42

**Tabla 4.17. Nivel Promedio de Utilización de los Recursos.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013**

MODELO PROPUESTO

Tiempos Promedio de Cola por Etapa.

DESCRIPCION	MAX	ENTRY	AVE.(-0)
GENERAL	10	629	912.57
QPROCESOC_MASILLADO	4	767	70.68
QPROCESOC_FONDO	5	767	87.98
QPROCESOC_LIJADO	5	766	76.08
QPROCESOD	4	764	85.99
QPROCESOA	5	390	43.95
QPROCESOB	2	328	37.01
QPROCESOF	2	630	51.47
QPROCESOE	5	409	39.74

Tabla 4.18. Tiempos Promedio de Cola.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Nivel Promedio de Utilización de los Recursos por Etapa.

DESCRIPCION	CAP.	MAX.	UTIL,
CAPACIDAD_AE	1	1	0.79
CAPACIDAD_B	2	2	0.23
CAPACIDAD_MB	1	1	0.05
CAPACIDAD_C	1	1	0.73
CAPACIDAD_D	2	2	0.54
CAPACIDAD_F	1	1	0.30

Tabla 4.19. Nivel Promedio de Utilización de los Recursos.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Para determinar si el modelo propuesto es mejor que el actual, se consideraron dos aspectos que son importantes tanto para el Centro Automotriz como para la expectativa del cliente, estos son los tiempos promedios de cola (Tiempo de

permanencia de un cliente en el Centro Automotriz) contrastado con los niveles de utilización de los recursos para la ejecución de los procesos.

Tal como se puede apreciar en las tablas que resumen los resultados de la simulación, cada etapa del proceso está representada por una letra, de esta forma se podrá visualizar no solo el resultado general sino también por cada etapa del proceso, tanto de tiempos de espera como del nivel de utilización de los recursos.

Las **Tablas 4.16** y **4.18** resumen los resultados de los tiempos promedios de cola, general y por cada etapa. Se puede evidenciar que en el modelo propuesto existe una disminución significativa en tiempo promedio de cola; lo que significa que los clientes estarían menor cantidad de tiempo siendo atendidos.

Por otro lado, las **Tablas 4.17** y **4.19** resumen los resultados de los niveles de utilización de los recursos. Se puede evidenciar que en el modelo propuesto existe un nivel menor de utilización de los recursos, lo cual significa, que se podría incrementar la carga laboral sin que esto afecte significativamente a los tiempos de cola de los clientes en el Centro Automotriz.

Para demostrar gráficamente lo anterior mencionado, a continuación se presentan las distribuciones de los tiempos en cola, el valor promedio y la desviación estándar de mencionada característica.

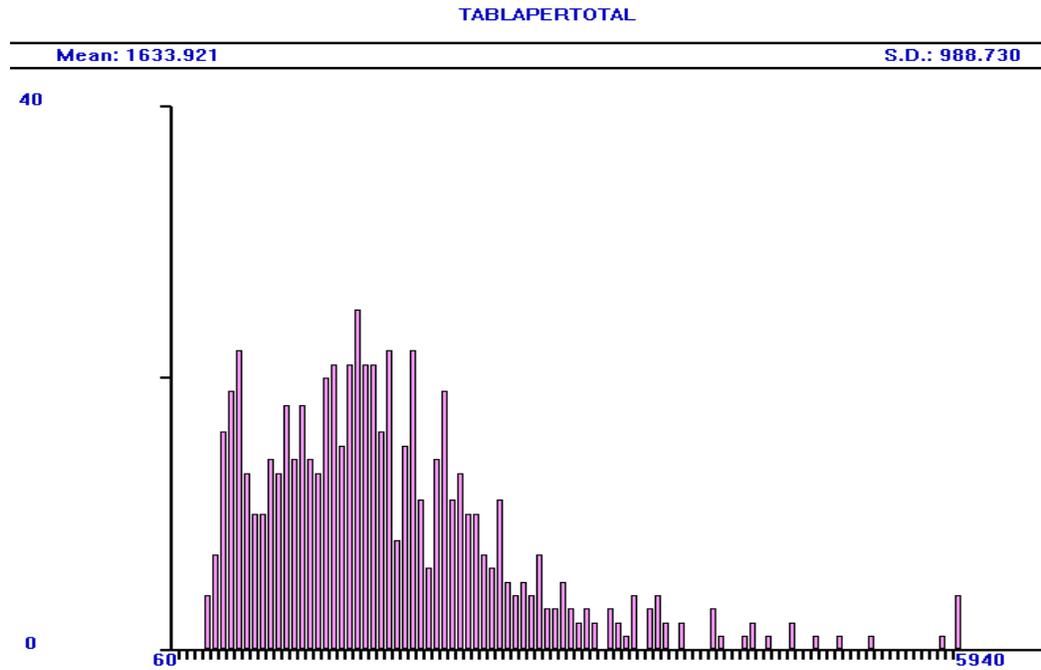


Figura 4.6. Distribución Modelo Actual
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

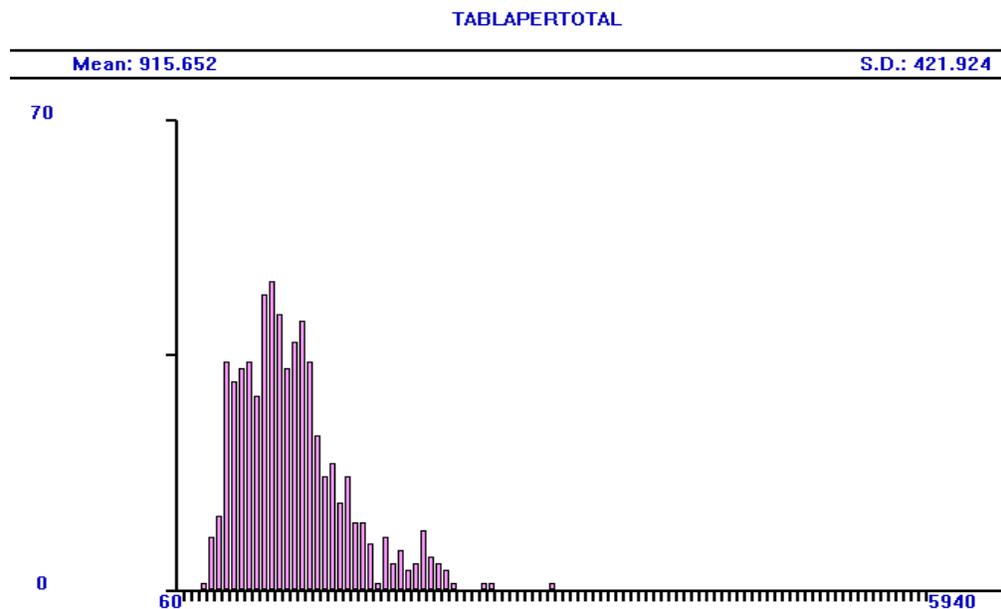


Figura 4.7. Distribución Modelo Propuesto
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Tal como se puede apreciar al comparar las figuras 4.6 y 4.7, en primera instancia se ha reducido la dispersión de los datos, lo cual afectó significativamente el promedio de los minutos que permanece un vehículo recibiendo atención en el Centro Automotriz, generando de esta forma una mayor concentración de datos alrededor de la media reducida.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

1. En primera instancia, al evaluar el estado actual del Centro de Servicio Automotriz, se pudo constatar que no se tenía conocimiento de la secuencia de actividades que se siguen para brindar el servicio, por lo que fue necesario levantar información para identificar los procesos, su secuencia y sus interrelaciones. Esto hacía entre otras cosas, difícil de medir la eficacia del trabajo y por ende controlar el cumplimiento de los objetivos.

Algunas otras de las falencias que se encontraron en la Organización al levantar información se debían a la falta de una buena comunicación interna, lo cual se evidenció por la carencia de planificación para la realización de los trabajos y la poca capacidad de tomar decisiones basadas en el análisis de los resultados obtenidos.

Por lo cual, luego de haber considerado los estándares de la norma para poder realizar los respectivos análisis y propuestas de mejora, se considera factible y recomendable la implementación de este Sistema de Gestión de Calidad que les permitiría medir, controlar y mejorar continuamente sus procesos, para aumentar la satisfacción de sus clientes y a su vez mejorar la rentabilidad de la Organización.

2. Luego de determinar el aspecto más importante para el cliente al momento de recibir el servicio, se llegó a la conclusión de que la falta de Control de Calidad y los Retrabajos son las causas que tienen mayor impacto en el mejoramiento de este aspecto.

Por lo cual, para identificar y prevenir la entrega no intencionada de un producto no conforme, se recomienda poner puntos de control en las etapas críticas del proceso y no solo al final del mismo, tomando en consideración lo expuesto en el apartado 8.3 de la Norma ISO 9001:2008. Lo cual no necesariamente significa aumentar el personal, sino que el dueño del proceso siguiente sea quien califique la salida del proceso anterior y no permita el ingreso a su proceso hasta que este esté satisfactorio.

3. Luego de identificar que el costo de reparación por panel está distribuido por un 25% en Materiales y 75% en Mano de Obra, se puede concluir que para reducir el costo general de reparación por panel no basta con afectar los materiales, el mayor impacto se verá reflejado al disminuir el costo de la Mano de Obra aumentando la productividad, es decir, produciendo más en menor cantidad de tiempo.

Por lo cual, se recomienda implementar un Plan de Capacitación que permita disminuir las brechas de conocimiento de los empleados para que mejoren sus destrezas y lograr así el cumplimiento de los objetivos.

4. Después de evaluar la forma como actualmente se brinda el servicio y contrastándola con la propuesta de ubicar estratégicamente puntos de control dentro del proceso de Mantenimiento y Reparación (para tratar las no conformidades encontradas en el servicio prestado cumpliendo con el apartado 8.3 de la Norma ISO 9001:2008), evidenciamos mediante la reproducción de los rasgos y características del proceso con un modelo matemático de simulación una mejora significativa en cuanto al tiempo de permanencia promedio de un vehículo en el Centro Automotriz, pasando de 27 horas laborables (3,3 días) a 15,26 horas laborables (2 días).

Por lo que se recomienda monitorear constantemente los procesos, analizar los datos y tomar acciones (correctivas y preventivas) para establecer un ciclo de mejora continua dentro del Centro Automotriz.

Bibliografía

- ✓ <http://blogs.monografias.com/calidad-y-gestion/2011/03/18/principios-de-gestion-de-calidad-de-iso-9001/>
- ✓ Libro Gestión de Procesos – Juan Bravo Carrasco.
- ✓ http://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_Internacional_de_Normalizaci%C3%B3n
- ✓ http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_9000
- ✓ <http://www.qcaquality.com.ar/gestion-de-calidad-en-la-industria-automotriz.html>

ANEXOS

DATOS DE LA ENCUESTA A CLIENTES ACERCA DE LOS ASPECTOS DEL SERVICIO

Fecha	Cliente	Aspecto	Detalle	Importancia	Desempeño
09/08/2012	HISPANA DE SEGUROS S.A.	Cobertura	Cuenta con atención a los Clientes respecto a Siniestros y Presupuestos in SITU.	2	5
09/08/2012	HISPANA DE SEGUROS S.A.	Cobertura	Existe flexibilidad de Horarios de Atención y Recepción de Vehículos.	2	4
09/08/2012	HISPANA DE SEGUROS S.A.	Servicio al Cliente	Los empleados están capacitados para realizar cualquier tipo de reparación.	4	3
09/08/2012	HISPANA DE SEGUROS S.A.	Servicio al Cliente	Existe cumplimiento en el tiempo de entrega acordado.	5	3
09/08/2012	HISPANA DE SEGUROS S.A.	Servicio al Cliente	Existe Calidad en el trabajo realizado.	5	3
09/08/2012	HISPANA DE SEGUROS S.A.	Servicio al Cliente	Los asesores tienen una buena predisposición para atender a los clientes.	4	2
09/08/2012	HISPANA DE SEGUROS S.A.	Garantía	Existe retribución o compensaciones por mal servicio.	4	5
09/08/2012	HISPANA DE SEGUROS S.A.	Garantía	Los trabajos realizados tienen garantía.	4	3
09/08/2012	HISPANA DE SEGUROS S.A.	Accesibilidad	Se puede llegar fácilmente al centro de servicio automotriz.	2	3
09/08/2012	HISPANA DE SEGUROS S.A.	Accesibilidad	Existe facilidad para comunicarse con el Centro de Servicio Automotriz (Correo electrónico y Vía Telefónica)	3	3
09/08/2012	HISPANA DE SEGUROS S.A.	Precios	Los costos de los servicios son accesibles.	4	5
16/08/2012	MAPFRE ATLAS CIA. DE SEGUROS S.A.	Cobertura	Cuenta con atención a los Clientes respecto a Siniestros y Presupuestos in SITU.	2	4

“Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad aplicado a los Procesos de un Centro de Servicio Automotriz en la Ciudad de Guayaquil basado en la Norma ISO 9001”

Maestría en Gestión de la Productividad y Calidad

Fecha	Cliente	Aspecto	Detalle	Importancia	Desempeño
16/08/2012	MAPFRE ATLAS CIA. DE SEGUROS S.A.	Cobertura	Existe flexibilidad de Horarios de Atención y Recepción de Vehículos.	4	3
16/08/2012	MAPFRE ATLAS CIA. DE SEGUROS S.A.	Servicio al Cliente	Los empleados están capacitados para realizar cualquier tipo de reparación.	3	3
16/08/2012	MAPFRE ATLAS CIA. DE SEGUROS S.A.	Servicio al Cliente	Existe cumplimiento en el tiempo de entrega acordado.	5	3
16/08/2012	MAPFRE ATLAS CIA. DE SEGUROS S.A.	Servicio al Cliente	Existe Calidad en el trabajo realizado.	5	3
16/08/2012	MAPFRE ATLAS CIA. DE SEGUROS S.A.	Servicio al Cliente	Los asesores tienen una buena predisposición para atender a los clientes.	4	2
16/08/2012	MAPFRE ATLAS CIA. DE SEGUROS S.A.	Garantía	Existe retribución o compensaciones por mal servicio.	5	5
16/08/2012	MAPFRE ATLAS CIA. DE SEGUROS S.A.	Garantía	Los trabajos realizados tienen garantía.	5	4
16/08/2012	MAPFRE ATLAS CIA. DE SEGUROS S.A.	Accesibilidad	Se puede llegar fácilmente al centro de servicio automotriz.	3	2
16/08/2012	MAPFRE ATLAS CIA. DE SEGUROS S.A.	Accesibilidad	Existe facilidad para comunicarse con el Centro de Servicio Automotriz (Correo electrónico y Vía Telefónica)	3	5
16/08/2012	MAPFRE ATLAS CIA. DE SEGUROS S.A.	Precios	Los costos de los servicios son accesibles.	2	4
23/08/2012	GENERALI ECUADOR CIA. DE SEGUROS	Cobertura	Cuenta con atención a los Clientes respecto a Siniestros y Presupuestos in SITU.	3	4

Fecha	Cliente	Aspecto	Detalle	Importancia	Desempeño
23/08/2012	GENERALI ECUADOR CIA. DE SEGUROS	Cobertura	Existe flexibilidad de Horarios de Atención y Recepción de Vehículos.	2	3
23/08/2012	GENERALI ECUADOR CIA. DE SEGUROS	Servicio al Cliente	Los empleados están capacitados para realizar cualquier tipo de reparación.	4	3
23/08/2012	GENERALI ECUADOR CIA. DE SEGUROS	Servicio al Cliente	Existe cumplimiento en el tiempo de entrega acordado.	5	3
23/08/2012	GENERALI ECUADOR CIA. DE SEGUROS	Servicio al Cliente	Existe Calidad en el trabajo realizado.	5	3
23/08/2012	GENERALI ECUADOR CIA. DE SEGUROS	Servicio al Cliente	Los asesores tienen una buena predisposición para atender a los clientes.	4	1
23/08/2012	GENERALI ECUADOR CIA. DE SEGUROS	Garantía	Existe retribución o compensaciones por mal servicio.	5	4
23/08/2012	GENERALI ECUADOR CIA. DE SEGUROS	Garantía	Los trabajos realizados tienen garantía.	4	3
23/08/2012	GENERALI ECUADOR CIA. DE SEGUROS	Accesibilidad	Se puede llegar fácilmente al centro de servicio automotriz.	3	3
23/08/2012	GENERALI ECUADOR CIA. DE SEGUROS	Accesibilidad	Existe facilidad para comunicarse con el Centro de Servicio Automotriz (Correo electrónico y Vía Telefónica)	3	3
23/08/2012	GENERALI ECUADOR CIA. DE SEGUROS	Precios	Los costos de los servicios son accesibles.	5	2
30/08/2012	INTEROCEANICA C.A.	Cobertura	Cuenta con atención a los Clientes respecto a Siniestros y Presupuestos in SITU.	3	2

“Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad aplicado a los Procesos de un Centro de Servicio Automotriz en la Ciudad de Guayaquil basado en la Norma ISO 9001”

Maestría en Gestión de la Productividad y Calidad

Fecha	Cliente	Aspecto	Detalle	Importancia	Desempeño
30/08/2012	INTEROCEANICA C.A.	Cobertura	Existe flexibilidad de Horarios de Atención y Recepción de Vehículos.	4	4
30/08/2012	INTEROCEANICA C.A.	Servicio al Cliente	Los empleados están capacitados para realizar cualquier tipo de reparación.	3	2
30/08/2012	INTEROCEANICA C.A.	Servicio al Cliente	Existe cumplimiento en el tiempo de entrega acordado.	5	3
30/08/2012	INTEROCEANICA C.A.	Servicio al Cliente	Existe Calidad en el trabajo realizado.	5	2
30/08/2012	INTEROCEANICA C.A.	Servicio al Cliente	Los asesores tienen una buena predisposición para atender a los clientes.	4	2
30/08/2012	INTEROCEANICA C.A.	Garantía	Existe retribución o compensaciones por mal servicio.	4	4
30/08/2012	INTEROCEANICA C.A.	Garantía	Los trabajos realizados tienen garantía.	5	5
30/08/2012	INTEROCEANICA C.A.	Accesibilidad	Se puede llegar fácilmente al centro de servicio automotriz.	3	4
30/08/2012	INTEROCEANICA C.A.	Accesibilidad	Existe facilidad para comunicarse con el Centro de Servicio Automotriz (Correo electrónico y Vía Telefónica)	4	3
30/08/2012	INTEROCEANICA C.A.	Precios	Los costos de los servicios son accesibles.	5	4
06/09/2012	PRODUSEGUROS S.A	Cobertura	Cuenta con atención a los Clientes respecto a Siniestros y Presupuestos in SITU.	3	2
06/09/2012	PRODUSEGUROS S.A	Cobertura	Existe flexibilidad de Horarios de Atención y Recepción de Vehículos.	4	5
06/09/2012	PRODUSEGUROS S.A	Servicio al Cliente	Los empleados están capacitados para realizar cualquier tipo de reparación.	4	3

“Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad aplicado a los Procesos de un Centro de Servicio Automotriz en la Ciudad de Guayaquil basado en la Norma ISO 9001”

Maestría en Gestión de la Productividad y Calidad

Fecha	Cliente	Aspecto	Detalle	Importancia	Desempeño
06/09/2012	PRODUSEGUROS S.A	Servicio al Cliente	Existe cumplimiento en el tiempo de entrega acordado.	5	2
06/09/2012	PRODUSEGUROS S.A	Servicio al Cliente	Existe Calidad en el trabajo realizado.	4	2
06/09/2012	PRODUSEGUROS S.A	Servicio al Cliente	Los asesores tienen una buena predisposición para atender a los clientes.	3	2
06/09/2012	PRODUSEGUROS S.A	Garantía	Existe retribución o compensaciones por mal servicio.	5	4
06/09/2012	PRODUSEGUROS S.A	Garantía	Los trabajos realizados tienen garantía.	5	5
06/09/2012	PRODUSEGUROS S.A	Accesibilidad	Se puede llegar fácilmente al centro de servicio automotriz.	3	5
06/09/2012	PRODUSEGUROS S.A	Accesibilidad	Existe facilidad para comunicarse con el Centro de Servicio Automotriz (Correo electrónico y Vía Telefónica)	3	4
06/09/2012	PRODUSEGUROS S.A	Precios	Los costos de los servicios son accesibles.	5	4
13/09/2012	SEGUROS UNIDOS S.A	Cobertura	Cuenta con atención a los Clientes respecto a Siniestros y Presupuestos in SITU.	3	5
13/09/2012	SEGUROS UNIDOS S.A	Cobertura	Existe flexibilidad de Horarios de Atención y Recepción de Vehículos.	5	4
13/09/2012	SEGUROS UNIDOS S.A	Servicio al Cliente	Los empleados están capacitados para realizar cualquier tipo de reparación.	4	3
13/09/2012	SEGUROS UNIDOS S.A	Servicio al Cliente	Existe cumplimiento en el tiempo de entrega acordado.	5	2
13/09/2012	SEGUROS UNIDOS S.A	Servicio al Cliente	Existe Calidad en el trabajo realizado.	4	2

Fecha	Cliente	Aspecto	Detalle	Importancia	Desempeño
13/09/2012	SEGUROS UNIDOS S.A	Servicio al Cliente	Los asesores tienen una buena predisposición para atender a los clientes.	4	2
13/09/2012	SEGUROS UNIDOS S.A	Garantía	Existe retribución o compensaciones por mal servicio.	5	5
13/09/2012	SEGUROS UNIDOS S.A	Garantía	Los trabajos realizados tienen garantía.	4	3
13/09/2012	SEGUROS UNIDOS S.A	Accesibilidad	Se puede llegar fácilmente al centro de servicio automotriz.	3	4
13/09/2012	SEGUROS UNIDOS S.A	Accesibilidad	Existe facilidad para comunicarse con el Centro de Servicio Automotriz (Correo electrónico y Vía Telefónica)	2	5
13/09/2012	SEGUROS UNIDOS S.A	Precios	Los costos de los servicios son accesibles.	5	2
30/10/2012	CABA EXPRESS S.A.	Cobertura	Cuenta con atención a los Clientes respecto a Siniestros y Presupuestos in SITU.	2	4
30/10/2012	CABA EXPRESS S.A.	Cobertura	Existe flexibilidad de Horarios de Atención y Recepción de Vehículos.	2	2
30/10/2012	CABA EXPRESS S.A.	Servicio al Cliente	Los empleados están capacitados para realizar cualquier tipo de reparación.	3	4
30/10/2012	CABA EXPRESS S.A.	Servicio al Cliente	Existe cumplimiento en el tiempo de entrega acordado.	5	2
30/10/2012	CABA EXPRESS S.A.	Servicio al Cliente	Existe Calidad en el trabajo realizado.	4	2
30/10/2012	CABA EXPRESS S.A.	Servicio al Cliente	Los asesores tienen una buena predisposición para atender a los clientes.	5	1
30/10/2012	CABA EXPRESS S.A.	Garantía	Existe retribución o compensaciones por mal servicio.	3	4

“Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad aplicado a los Procesos de un Centro de Servicio Automotriz en la Ciudad de Guayaquil basado en la Norma ISO 9001”

Maestría en Gestión de la Productividad y Calidad

Fecha	Cliente	Aspecto	Detalle	Importancia	Desempeño
30/10/2012	CABA EXPRESS S.A.	Garantía	Los trabajos realizados tienen garantía.	4	5
30/10/2012	CABA EXPRESS S.A.	Accesibilidad	Se puede llegar fácilmente al centro de servicio automotriz.	2	2
30/10/2012	CABA EXPRESS S.A.	Accesibilidad	Existe facilidad para comunicarse con el Centro de Servicio Automotriz (Correo electrónico y Vía Telefónica)	2	2
30/10/2012	CABA EXPRESS S.A.	Precios	Los costos de los servicios son accesibles.	4	4
30/10/2012	CONSTITUCION C.A. COMPAÑÍA DE SEGUROS	Cobertura	Cuenta con atención a los Clientes respecto a Siniestros y Presupuestos in SITU.	3	4
30/10/2012	CONSTITUCION C.A. COMPAÑÍA DE SEGUROS	Cobertura	Existe flexibilidad de Horarios de Atención y Recepción de Vehículos.	4	3
30/10/2012	CONSTITUCION C.A. COMPAÑÍA DE SEGUROS	Servicio al Cliente	Los empleados están capacitados para realizar cualquier tipo de reparación.	4	3
30/10/2012	CONSTITUCION C.A. COMPAÑÍA DE SEGUROS	Servicio al Cliente	Existe cumplimiento en el tiempo de entrega acordado.	5	3
30/10/2012	CONSTITUCION C.A. COMPAÑÍA DE SEGUROS	Servicio al Cliente	Existe Calidad en el trabajo realizado.	5	3
30/10/2012	CONSTITUCION C.A. COMPAÑÍA DE SEGUROS	Servicio al Cliente	Los asesores tienen una buena predisposición para atender a los clientes.	4	2
30/10/2012	CONSTITUCION C.A. COMPAÑÍA DE SEGUROS	Garantía	Existe retribución o compensaciones por mal servicio.	5	3
30/10/2012	CONSTITUCION C.A. COMPAÑÍA DE SEGUROS	Garantía	Los trabajos realizados tienen garantía.	5	3
30/10/2012	CONSTITUCION C.A. COMPAÑÍA DE SEGUROS	Accesibilidad	Se puede llegar fácilmente al centro de servicio automotriz.	3	2

Fecha	Cliente	Aspecto	Detalle	Importancia	Desempeño
30/10/2012	CONSTITUCION C.A. COMPAÑÍA DE SEGUROS	Accesibilidad	Existe facilidad para comunicarse con el Centro de Servicio Automotriz (Correo electrónico y Vía Telefónica)	3	2
30/10/2012	CONSTITUCION C.A. COMPAÑÍA DE SEGUROS	Precios	Los costos de los servicios son accesibles.	5	2
30/10/2012	ACDI/VOCA	Cobertura	Cuenta con atención a los Clientes respecto a Siniestros y Presupuestos in SITU.	4	2
30/10/2012	ACDI/VOCA	Cobertura	Existe flexibilidad de Horarios de Atención y Recepción de Vehículos.	5	5
30/10/2012	ACDI/VOCA	Servicio al Cliente	Los empleados están capacitados para realizar cualquier tipo de reparación.	4	3
30/10/2012	ACDI/VOCA	Servicio al Cliente	Existe cumplimiento en el tiempo de entrega acordado.	5	2
30/10/2012	ACDI/VOCA	Servicio al Cliente	Existe Calidad en el trabajo realizado.	5	2
30/10/2012	ACDI/VOCA	Servicio al Cliente	Los asesores tienen una buena predisposición para atender a los clientes.	4	1
30/10/2012	ACDI/VOCA	Garantía	Existe retribución o compensaciones por mal servicio.	5	5
30/10/2012	ACDI/VOCA	Garantía	Los trabajos realizados tienen garantía.	4	4
30/10/2012	ACDI/VOCA	Accesibilidad	Se puede llegar fácilmente al centro de servicio automotriz.	2	5
30/10/2012	ACDI/VOCA	Accesibilidad	Existe facilidad para comunicarse con el Centro de Servicio Automotriz (Correo electrónico y Vía Telefónica)	3	5

Fecha	Cliente	Aspecto	Detalle	Importancia	Desempeño
30/10/2012	ACDI/VOCA	Precios	Los costos de los servicios son accesibles.	5	4
06/11/2012	ATILIO MOREIRA SANCHEZ	Cobertura	Cuenta con atención a los Clientes respecto a Siniestros y Presupuestos in SITU.	3	4
06/11/2012	ATILIO MOREIRA SANCHEZ	Cobertura	Existe flexibilidad de Horarios de Atención y Recepción de Vehículos.	4	2
06/11/2012	ATILIO MOREIRA SANCHEZ	Servicio al Cliente	Los empleados están capacitados para realizar cualquier tipo de reparación.	4	3
06/11/2012	ATILIO MOREIRA SANCHEZ	Servicio al Cliente	Existe cumplimiento en el tiempo de entrega acordado.	5	2
06/11/2012	ATILIO MOREIRA SANCHEZ	Servicio al Cliente	Existe Calidad en el trabajo realizado.	4	3
06/11/2012	ATILIO MOREIRA SANCHEZ	Servicio al Cliente	Los asesores tienen una buena predisposición para atender a los clientes.	4	2
06/11/2012	ATILIO MOREIRA SANCHEZ	Garantía	Existe retribución o compensaciones por mal servicio.	3	3
06/11/2012	ATILIO MOREIRA SANCHEZ	Garantía	Los trabajos realizados tienen garantía.	5	3
06/11/2012	ATILIO MOREIRA SANCHEZ	Accesibilidad	Se puede llegar fácilmente al centro de servicio automotriz.	2	3
06/11/2012	ATILIO MOREIRA SANCHEZ	Accesibilidad	Existe facilidad para comunicarse con el Centro de Servicio Automotriz (Correo electrónico y Vía Telefónica)	3	4
06/11/2012	ATILIO MOREIRA SANCHEZ	Precios	Los costos de los servicios son accesibles.	5	4

Fecha	Cliente	Aspecto	Detalle	Importancia	Desempeño
06/11/2012	LA REGALIA DISVEREGA	Cobertura	Cuenta con atención a los Clientes respecto a Siniestros y Presupuestos in SITU.	3	2
06/11/2012	LA REGALIA DISVEREGA	Cobertura	Existe flexibilidad de Horarios de Atención y Recepción de Vehículos.	3	3
06/11/2012	LA REGALIA DISVEREGA	Servicio al Cliente	Los empleados están capacitados para realizar cualquier tipo de reparación.	4	3
06/11/2012	LA REGALIA DISVEREGA	Servicio al Cliente	Existe cumplimiento en el tiempo de entrega acordado.	5	3
06/11/2012	LA REGALIA DISVEREGA	Servicio al Cliente	Existe Calidad en el trabajo realizado.	4	3
06/11/2012	LA REGALIA DISVEREGA	Servicio al Cliente	Los asesores tienen una buena predisposición para atender a los clientes.	5	2
06/11/2012	LA REGALIA DISVEREGA	Garantía	Existe retribución o compensaciones por mal servicio.	5	5
06/11/2012	LA REGALIA DISVEREGA	Garantía	Los trabajos realizados tienen garantía.	5	4
06/11/2012	LA REGALIA DISVEREGA	Accesibilidad	Se puede llegar fácilmente al centro de servicio automotriz.	3	3
06/11/2012	LA REGALIA DISVEREGA	Accesibilidad	Existe facilidad para comunicarse con el Centro de Servicio Automotriz (Correo electrónico y Vía Telefónica)	3	3
06/11/2012	LA REGALIA DISVEREGA	Precios	Los costos de los servicios son accesibles.	2	3
06/11/2012	PABLO LAMA	Cobertura	Cuenta con atención a los Clientes respecto a Siniestros y Presupuestos in SITU.	3	4
06/11/2012	PABLO LAMA	Cobertura	Existe flexibilidad de Horarios de Atención y Recepción de Vehículos.	2	5

Fecha	Cliente	Aspecto	Detalle	Importancia	Desempeño
06/11/2012	PABLO LAMA	Servicio al Cliente	Los empleados están capacitados para realizar cualquier tipo de reparación.	3	2
06/11/2012	PABLO LAMA	Servicio al Cliente	Existe cumplimiento en el tiempo de entrega acordado.	5	4
06/11/2012	PABLO LAMA	Servicio al Cliente	Existe Calidad en el trabajo realizado.	4	2
06/11/2012	PABLO LAMA	Servicio al Cliente	Los asesores tienen una buena predisposición para atender a los clientes.	4	3
06/11/2012	PABLO LAMA	Garantía	Existe retribución o compensaciones por mal servicio.	5	4
06/11/2012	PABLO LAMA	Garantía	Los trabajos realizados tienen garantía.	5	3
06/11/2012	PABLO LAMA	Accesibilidad	Se puede llegar fácilmente al centro de servicio automotriz.	2	5

ESCALA	IMPORTANCIA	DESEMPEÑO
1	Nada Importante	Pésimo Desempeño
2	Poco Importante	Bajo Desempeño
3	Indiferente	Indiferente
4	Importante	Desempeño Aceptable
5	Muy Importante	Alto Desempeño

**Tabla A.1. Encuesta Percepción del Servicio.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Noviembre 2012**

“Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad aplicado a los Procesos de un Centro de Servicio Automotriz en la Ciudad de Guayaquil basado en la Norma ISO 9001”

Maestría en Gestión de la Productividad y Calidad



HOJA DE REGISTRO DE NOVEDADES

No. 000139

FECHA DE REVISIÓN: 25/07/2013

OT 1212897891

ACTIVIDADES REALIZADAS

ENDEREZADA

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------

PINTURA

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------

MECANICA

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------

HABITABILIDAD

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------

ELECTROMECANICA

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------

OTROS

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------

OBSERVACIONES:

--

NOMBRE DEL ASESOR: ROY STEVE

Figura A.1. Hoja de Registro de Novedades.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2012



RUTA DE SERVICIOS 1

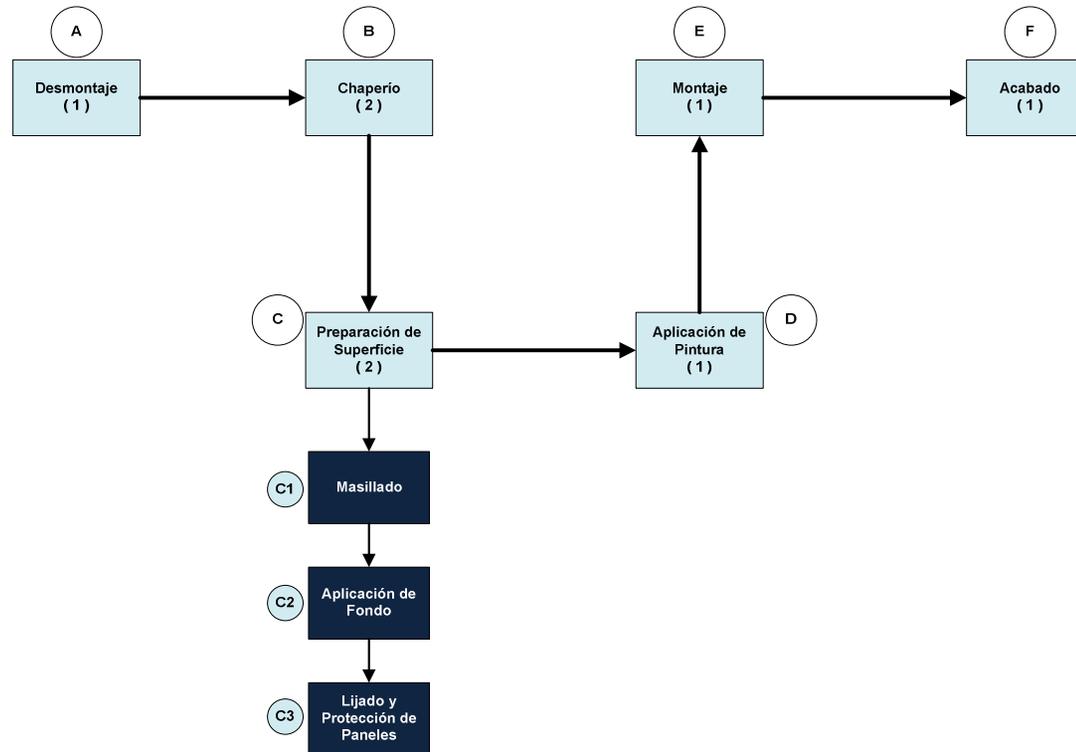


Figura A.2.Ruta de Servicios 1.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Marzo 2013



RUTA DE SERVICIOS 2

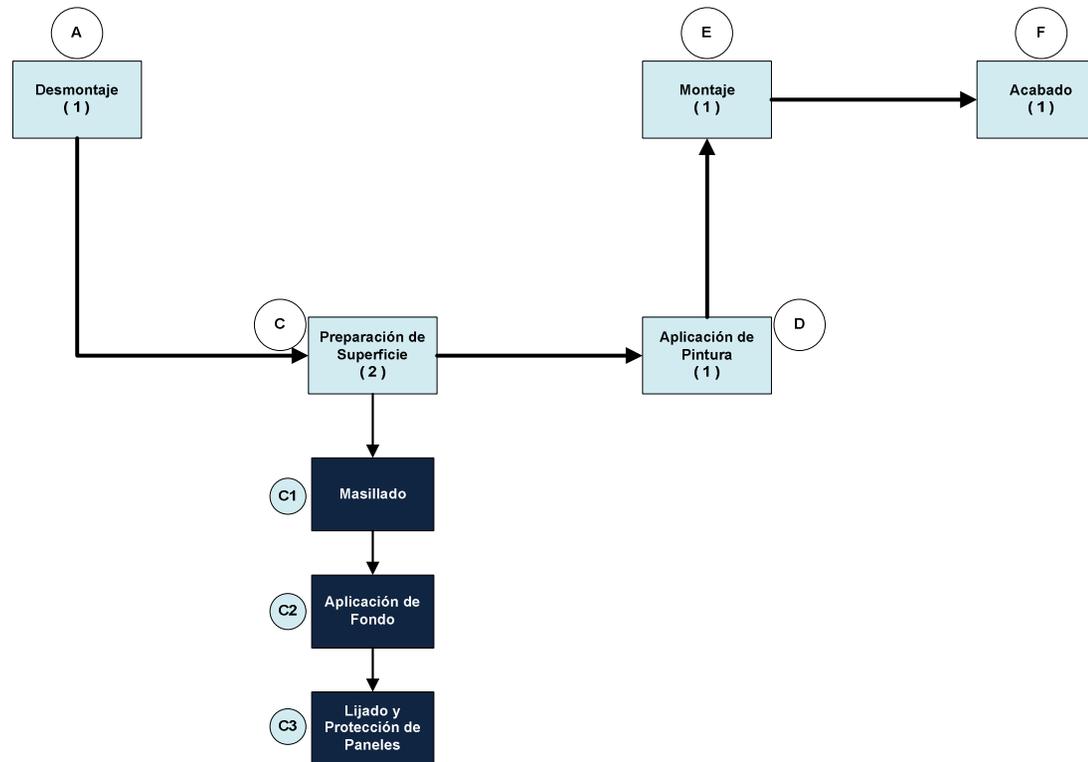


Figura A.3.Ruta de Servicios 2.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Marzo 2013



RUTA DE SERVICIOS 3

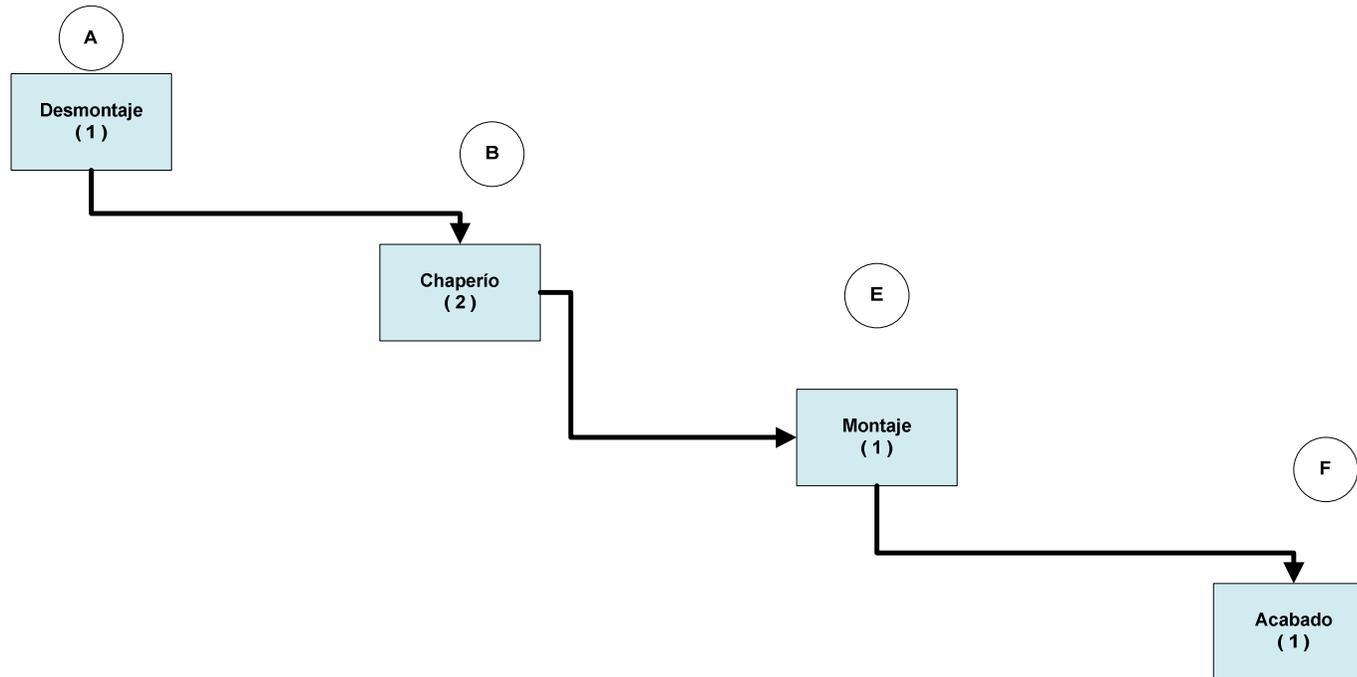


Figura A.4.Ruta de Servicios 3.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Marzo 2013



RUTA DE SERVICIOS 4

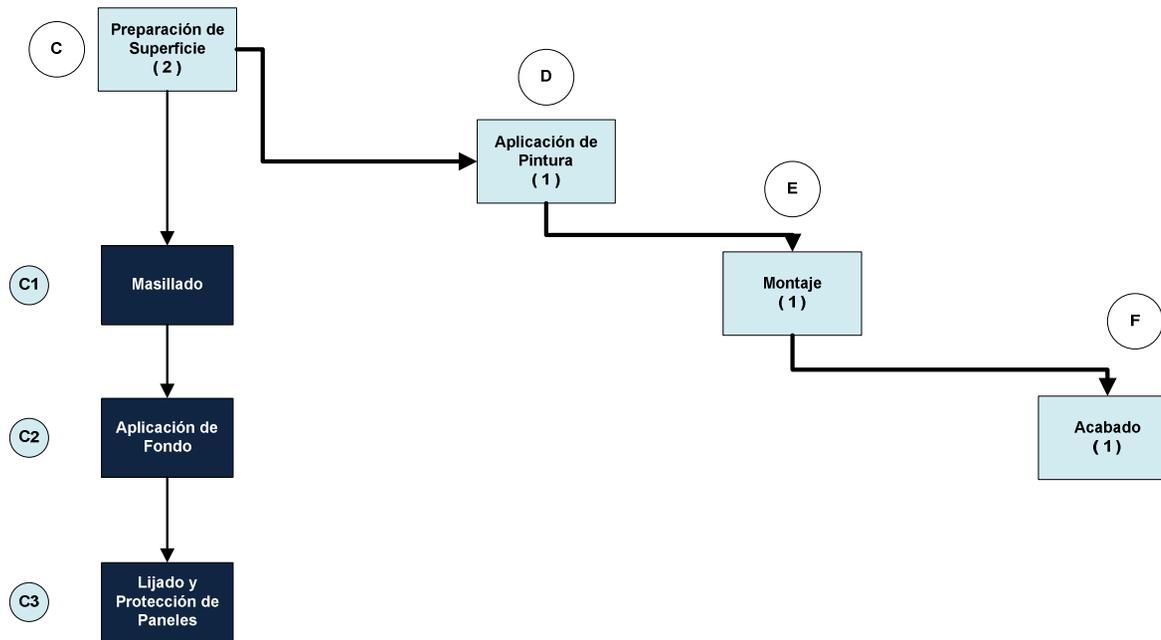


Figura A.5.Ruta de Servicios 4.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Marzo 2013

RESULTADOS DE LA HOJA DE REGISTRO DE CLIENTES POR RUTA

Cuenta de Clientes	
Ruta de Servicio	Total
solo pintura	12
Completo	9
Completo sin chaperio	6
Completo sin pintura	4
Total general	31

Tabla A.2. Clientes por Ruta de Servicio.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

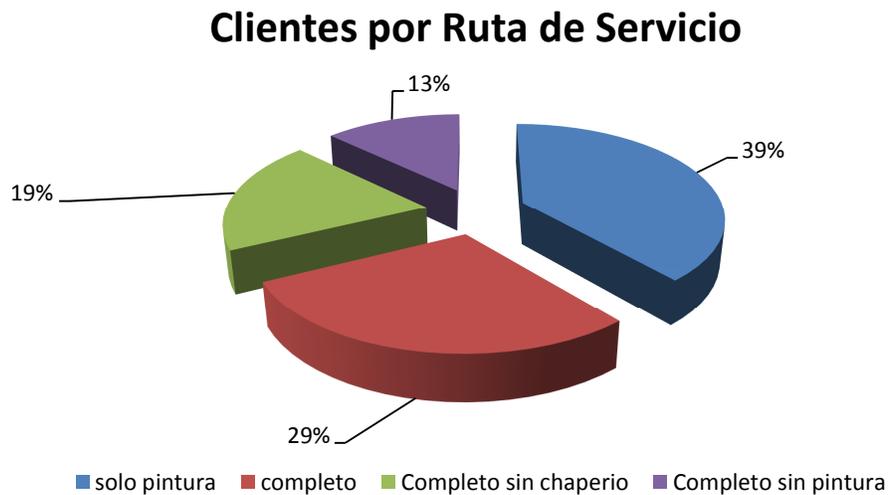


Figura A.6. Clientes por Rutas de Servicio.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Cuenta de Retrabajo?	
Retrabajo?	Total
NO	22
SI	9
Total general	31

Tabla A.3. Registro de Retrabajos
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

PORCENTAJE DE RETRABAJO

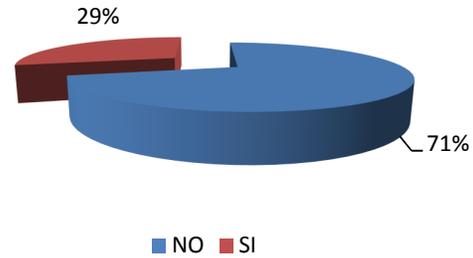


Figura A.7. Porcentaje de Retrabajos
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Cuenta de Ruta Retrabajo	
Ruta Retrabajo	Total
completo	1
Completo sin pintura	1
solo pintura	7
Total general	9

Tabla A.4. Retrabajos por Ruta
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

PROBABILIDAD RUTA RETRABAJO

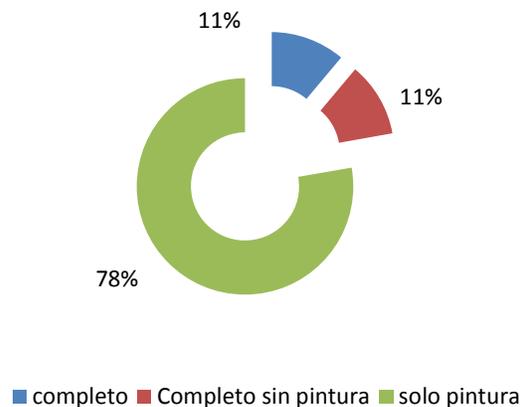


Figura A.8. Probabilidad Ruta Retrabajos
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

HOJA DE REGISTRO DE CLIENTES POR RUTA DE SERVICIO

Semana	Día	Fecha	Id_Cliente	Paneles	Ruta de Servicio	Tiempo de Servicio	Retrabajo?	Cant. Paneles Retrabajo	Ruta Retrabajo	Tiempo Retrabajo	Tiempo Total
1	Lunes	01/04/2013	1	3	solo pintura	12	1	1	solo pintura	4	16
		01/04/2013	2	2	completo	26	0	0		0	26
		01/04/2013	3	3	completo	39	0	0		0	39
		01/04/2013	4	3	Completo sin chaperio	18	0	0		0	18
	Martes	02/04/2013	5	4	solo pintura	16	0	0		0	16
	Miercoles	03/04/2013	6	3	Completo sin chaperio	18	1	1	solo pintura	4	22
		03/04/2013	7	1	Completo sin pintura	8	0	0		0	8
	Viernes	05/04/2013	8	2	completo	26	0	0		0	26
2	Lunes	08/04/2013	9	4	solo pintura	16	0	0		0	16
		08/04/2013	10	2	solo pintura	8	0	0		0	8
		08/04/2013	12	3	Completo sin chaperio	18	0	0		0	18
	Martes	09/04/2013	13	3	solo pintura	12	1	3	solo pintura	12	24
	Miercoles	10/04/2013	14	3	Completo	39	0	0		0	39
		10/04/2013	15	1	Completo sin pintura	8	1	1	Completo sin pintura	8	16
	Jueves	11/04/2013	16	2	completo	26	0	0		0	26
	3	Martes	16/04/2013	9	2	solo pintura	8	0	0		0
16/04/2013			10	3	completo	39	0	0		0	39
16/04/2013			12	3	Completo sin chaperio	18	1	1	solo pintura	4	22
Miercoles		17/04/2013	13	5	solo pintura	20	0	0		0	20
Jueves		18/04/2013	14	3	Completo sin chaperio	18	0	0		0	18
		18/04/2013	15	1	Completo sin pintura	8	0	0		0	8
Viernes		19/04/2013	16	2	completo	26	0	0		0	26
4		Lunes	22/04/2013	9	3	solo pintura	12	1	2	solo pintura	8
	22/04/2013		10	2	solo pintura	8	1	1	solo pintura	4	12
	Martes	23/04/2013	12	3	Completo	39	0	0		0	39
		23/04/2013	13	5	solo pintura	20	0	0		0	20
	Miercoles	24/04/2013	14	2	Completo sin chaperio	12	0	0		0	12
		24/04/2013	15	1	Completo sin pintura	8	0	0		0	8
	Viernes	26/04/2013	16	3	solo pintura	12	0	0		0	12
	Lunes	29/04/2013	17	2	completo	26	1	1	completo	13	39
Martes	30/04/2013	18	4	solo pintura	16	1	2	solo pintura	8	24	

**Tabla A.5.Hoja de Registro de Clientes por Ruta de Servicios Seleccionada.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013**

ETAPA A – DESMONTAJE

Los registros de los tiempos en minutos para la etapa A – Desmontaje, se muestran a continuación:

No.	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6
1	85	103	100	32	38	34
2	27	83	105	120	46	54
3	87	5	21	110	69	53
4	88	10	132	23	125	142
5	127	129	75	107	142	106
6	154	128	130	60	142	64
7	138	54	134	120	123	75
8	204	146	45	71	55	84
9	5	199	35	22	113	150
10	169	95	26	87	109	165

Tabla A.6. Registro de Tiempos de la Etapa A
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Se plantea la hipótesis en la que se dice que los datos siguen una distribución normal.

Ho: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Se realizó la prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov para determinar si los datos siguen o no una distribución normal, basados en el valor p.

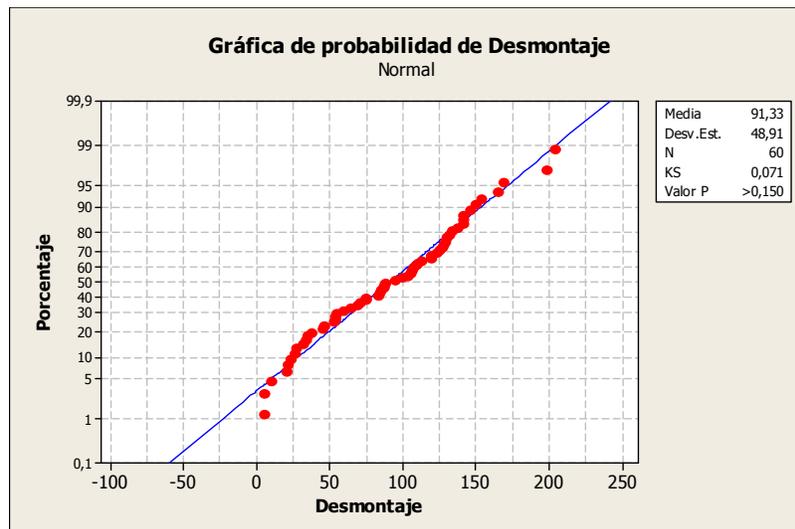


Figura A.9. Gráfica de Probabilidad de la Etapa A.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Como se puede observar, el valor P es mayor a 0.1 por lo que se puede decir que no existen suficientes evidencias estadísticas para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se puede decir que los datos siguen una distribución normal.

ETAPA B – CHAPERIO

Los registros de los tiempos en minutos para la etapa B – Chaperio, se muestran a continuación:

No.	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7	Col 8	Col 9	Col 10
1	246	168	196	214	195	205	198	133	191	147
2	194	202	156	228	320	219	109	288	217	127
3	161	201	107	169	230	223	207	275	153	112
4	170	225	216	177	120	192	202	161	104	88
5	156	209	145	201	170	191	169	162	236	186
6	151	166	229	209	121	193	254	179	170	154
7	155	134	240	137	287	188	155	168	206	198
8	178	192	180	239	220	178	117	185	203	203
9	211	231	198	237	234	182	206	301	200	192
10	270	207	307	169	150	194	110	298	166	220

Tabla A.7. Registro de Tiempos de la Etapa B.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Se plantea la hipótesis en la que se dice que los datos siguen una distribución normal.

Ho: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Se realizó la prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov para determinar si los datos siguen o no una distribución normal, basados en el valor p.

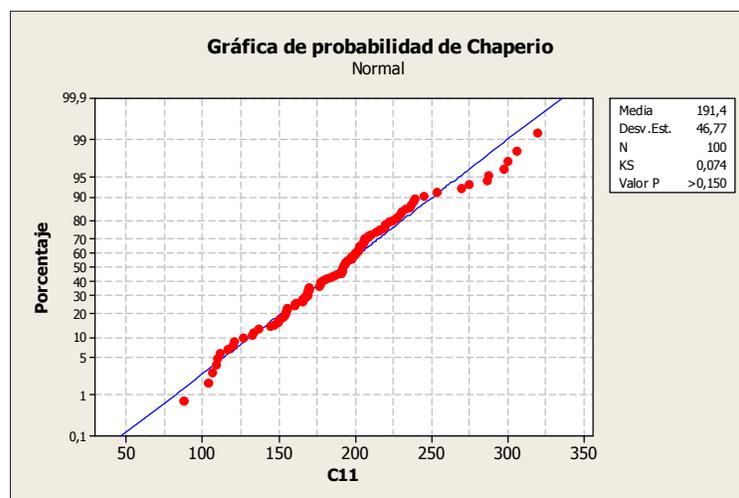


Figura A.10. Gráfica de Probabilidad de la Etapa B.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Como se puede observar, el valor P es mayor 0.1 por lo que se puede decir que no existen suficientes evidencias estadísticas para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se puede decir que los datos siguen una distribución normal.

ETAPA C1 – FONDO

Los registros de los tiempos en minutos para la etapa C – Fondo, se muestran a continuación:

No.	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7
1	13	18	14	19	6	18	15
2	19	16	7	15	28	11	12
3	14	3	14	17	12	12	12
4	27	12	10	18	16	17	5
5	14	9	15	16	12	8	10
6	10	20	15	26	15	10	19
7	31	10	21	4	17	19	13
8	13	21	16	31	23	12	15
9	21	16	13	5	24	17	16
10	17	9	18	19	16	12	11
11	21	15	12	19	12	18	
12	15	10	21	4	6	19	

Tabla A.8. Registro de Tiempos de la Etapa C1.
 Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
 Fecha: Abril 2013

Se plantea la hipótesis en la que se dice que los datos siguen una distribución normal.

Ho: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Se realizó la prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov para determinar si los datos siguen o no una distribución normal, basados en el valor p.

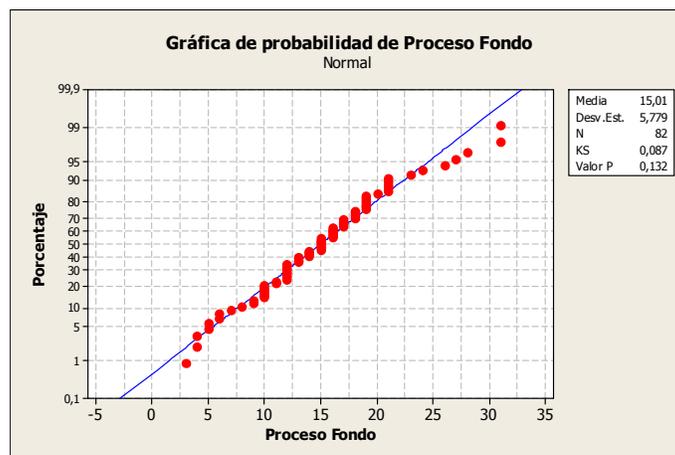


Figura A.11. Gráfica de Probabilidad de la Etapa C1.
 Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
 Fecha: Abril 2013

Como se puede observar, el valor P es mayor a 0.1 por lo que se puede decir que no existen suficientes evidencias estadísticas para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se puede decir que los datos siguen una distribución normal.

ETAPA C2 – MASILLADO

Los registros de los tiempos en minutos para la etapa C – Masillado, se muestran a continuación:

No.	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5
1	53	50	33	37	63
2	120	78	60	71	82
3	50	65	86	78	107
4	30	58	64	112	91
5	75	60	124	60	69
6	180	51	44	26	58
7	98	19	90	18	15
8	80	62	97	54	71
9	110	55	79	78	30
10	60	150	105	69	69
11	90	198	143	137	65
12	120	104	30	87	44
13	85	10	50	42	83
14	71	15	73	84	32
15	30	121	95	76	165

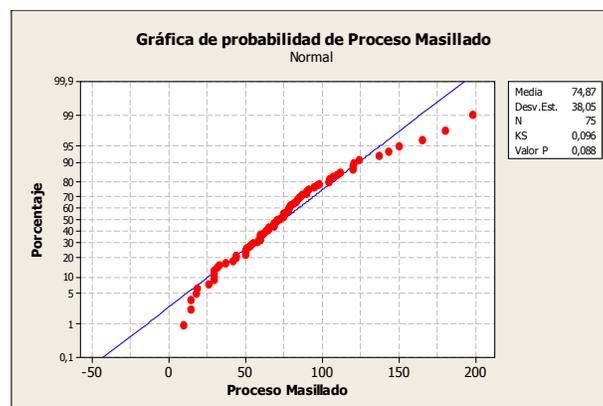
**Tabla A.9. Registro de Tiempos de la Etapa C2.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013**

Se plantea la hipótesis en la que se dice que los datos siguen una distribución normal.

Ho: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Se realizó la prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov para determinar si los datos siguen o no una distribución normal, basados en el valor p.



**Figura A.12. Gráfica de Probabilidad de la Etapa C2.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013**

Como se puede observar, el valor P es mayor a 0.05 y muy cercano a 0.1, por lo que se puede decir que no existen suficientes evidencias estadísticas para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se puede decir que los datos siguen una distribución normal.

ETAPA C3 – LIJADO

Los registros de los tiempos en minutos para la etapa C – Lijado, se muestran a continuación:

No.	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7	Col 8	Col 9
1	46	10	45	47	21	30	30	30	20
2	33	37	18	46	34	34	40	19	45
3	50	50	45	30	32	36	46	26	10
4	31	58	60	36	26	34	25	15	31
5	45	12	42	39	43	27	26	14	37
6	10	55	10	15	25	45	43	48	50
7	37	34	60	17	45	8	27	29	45
8	5	14	35	35	40	32	15	19	15
9	37	11	28	19	16	45	4	40	12
10	23	16	20	15	35	21	10	46	10

**Tabla A.10. Registro de Tiempos de la Etapa C3.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013**

Se plantea la hipótesis en la que se dice que los datos siguen una distribución normal.

Ho: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Se realizó la prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov para determinar si los datos siguen o no una distribución normal, basados en el valor p.

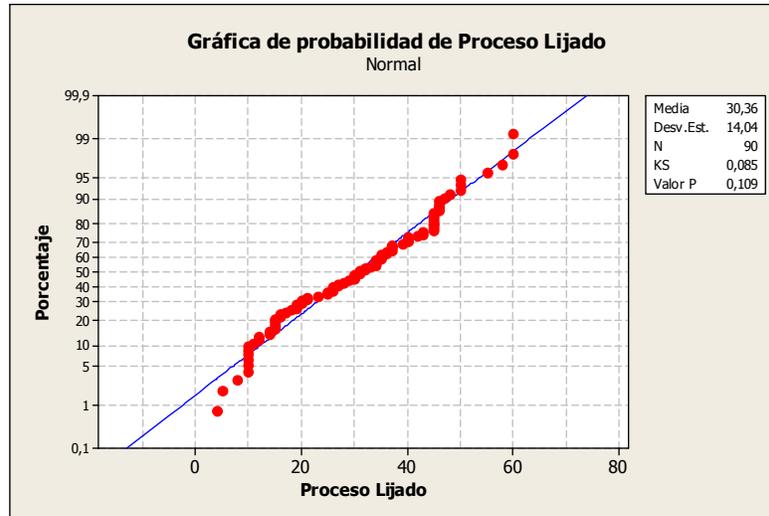


Figura A.13. Gráfica de Probabilidad de la Etapa C3.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Como se puede observar, el valor P es mayor a 0,1 por lo que se puede decir que no existen suficientes evidencias estadísticas para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se puede decir que los datos siguen una distribución normal.

ETAPA D – APLICACIÓN DE PINTURA

Los registros de los tiempos en minutos para la etapa D – Aplicación de Pintura, se muestran a continuación:

No.	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7	Col 8	Col 9
1	176	168	174	185	197	206	172	213	160
2	173	165	179	189	164	167	190	151	171
3	195	203	179	192	180	172	160	192	168
4	178	200	202	154	143	183	179	179	201
5	195	204	177	154	186	178	165	163	156
6	184	200	180	194	157	196	192	151	160
7	190	174	152	159	186	177	195	213	185
8	194	173	146	187	231	127	213	199	190
9	208	184	160	161	187	151	132	189	196
10	193	203	141	197	205	197	179	175	212

Tabla A.11. Registro de Tiempos de la Etapa D.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Se plantea la hipótesis en la que se dice que los datos siguen una distribución normal.

Ho: Los datos siguen una distribución normal.
 H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Se realizó la prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov para determinar si los datos siguen o no una distribución normal, basados en el valor p.

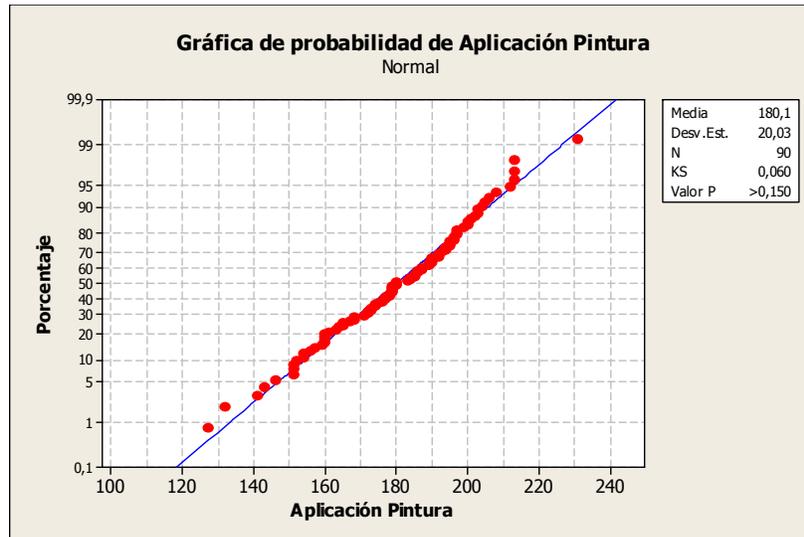


Figura A.14. Gráfica de Probabilidad de la Etapa D.
 Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
 Fecha: Abril 2013

Como se puede observar, el valor P es mayor a 0,1 por lo que se puede decir que no existen suficientes evidencias estadísticas para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se puede decir que los datos siguen una distribución normal.

ETAPA E – MONTAJE

Los registros de los tiempos en minutos para la etapa E – Montaje, se muestran a continuación:

No.	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7	Col 8	Col 9	Col 10
1	200	97	180	242	150	154	130	109	179	179
2	191	150	55	150	38	251	291	184	200	250
3	45	138	213	180	300	150	83	143	165	45
4	145	180	226	152	180	38	230	116	158	179
5	264	158	30	90	121	167	175	192	101	84
6	164	170	85	107	260	246	124	133	71	100
7	45	143	200	150	145	259	129	50	100	84
8	159	114	220	64	189	136	173	202	94	90

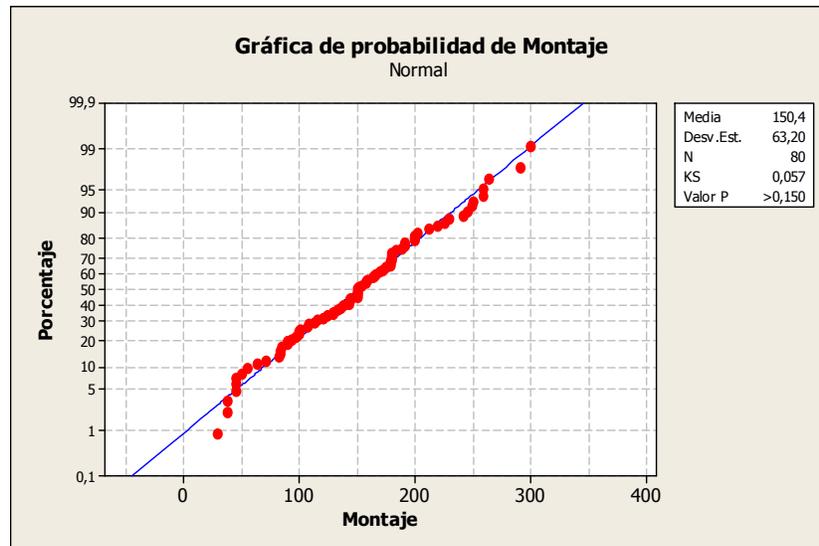
Tabla A.12. Registro de Tiempos de la Etapa E.
 Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
 Fecha: Abril 2013

Se plantea la hipótesis en la que se dice que los datos siguen una distribución normal.

Ho: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Se realizó la prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov para determinar si los datos siguen o no una distribución normal, basados en el valor p.



**Figura A.15. Gráfica de Probabilidad de la Etapa E.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013**

Como se puede observar, el valor P es mayor a 0,1 por lo que se puede decir que no existen suficientes evidencias estadísticas para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se puede decir que los datos siguen una distribución normal.

ETAPA F – ACABADO

Los registros de los tiempos en minutos para la etapa F – Acabado, se muestran a continuación:

No.	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7	Col 8
1	66	115	40	15	60	33	111	70
2	98	58	46	54	41	83	27	71
3	12	11	79	87	91	90	66	138
4	92	42	86	33	47	11	16	15
5	146	15	74	34	107	36	98	72
6	96	100	29	96	100	10	74	
7	52	15	14	81	102	76	18	
8	92	65	23	38	93	90	16	
9	66	27	80	86	61	122	22	
10	62	21	37	18	75	7	78	

Tabla A.13. Registro de Tiempos de la Etapa F.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Se plantea la hipótesis en la que se dice que los datos siguen una distribución normal.

Ho: Los datos siguen una distribución normal.

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

Se realizó la prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov para determinar si los datos siguen o no una distribución normal, basados en el valor p.

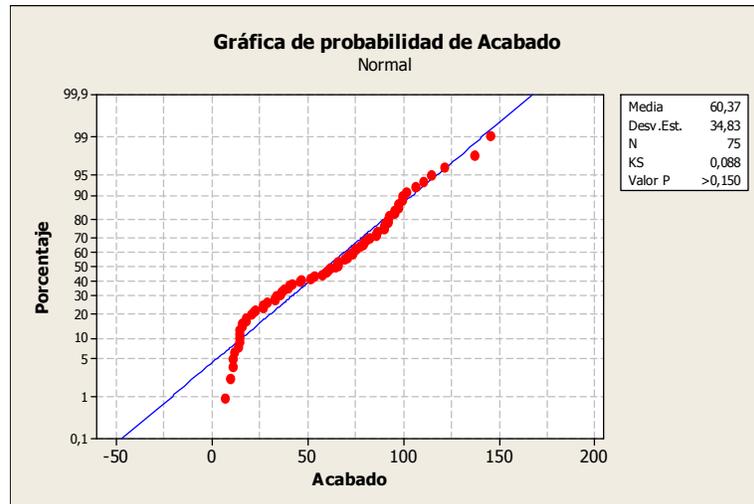


Figura A.16. Gráfica de Probabilidad de la Etapa F.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Abril 2013

Como se puede observar, el valor P es mayor a 0,1 por lo que se puede decir que no existen suficientes evidencias estadísticas para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se puede decir que los datos siguen una distribución normal.

CODIFICACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN

Modelo Actual

CAPACIDAD_AE	STORAGE	1
CAPACIDAD_B	STORAGE	2
CAPACIDAD_MB	STORAGE	1
CAPACIDAD_C	STORAGE	1
CAPACIDAD_D	STORAGE	2
CAPACIDAD_F	STORAGE	1
RUTAS	FUNCTION	RN1, E4 0.42, 1/ 0.57, 2/ 0.62, 3/ 1, 4/
TRANSRUTAS	FUNCTION	P\$P_RUTA, E4 1, FN\$TRANSRUTA1/ 2, FN\$TRANSRUTA2/ 3, FN\$TRANSRUTA3/ 4, FN\$TRANSRUTA4/
TRANSRUTA1	FUNCTION	P\$ETAPA, E7 1, ET_PROCESOA/ 2, ET_PROCESOB/ 3, ET_PROCESOC/ 4, ET_PROCESOD/ 5, ET_PROCESOE/ 6, ET_PROCESOF/ 7, ET_FIN/
TRANSRUTA2	FUNCTION	P\$ETAPA, E6 1, ET_PROCESOA/ 2, ET_PROCESOC/ 3, ET_PROCESOD/ 4, ET_PROCESOE/ 5, ET_PROCESOF/ 6, ET_FIN/
TRANSRUTA3	FUNCTION	P\$ETAPA, E5 1, ET_PROCESOA/ 2, ET_PROCESOB/ 3, ET_PROCESOE/ 4, ET_PROCESOF/ 5, ET_FIN/
TRANSRUTA4	FUNCTION	P\$ETAPA, E4 1, ET_PROCESOC/ 2, ET_PROCESOD/ 3, ET_PROCESOF/ 4, ET_FIN/
LLEGADA_CLIENTES	FUNCTION	RN1, E4 0.5, 280/0.83, 140/0.94, 90/1, 70/

REDEFINICION	FUNCTION	RN1, E3 0.11, 1/0.22, 3/1, 4/
TABLAPERTOTAL	QTABLE	GENERAL, 60, 60, 100
*GENERACION DE CLIENTES		
	GENERATE QUEUE ASSIGN ASSIGN TRANSFER	FN\$LLEGADA_CLIENTES GENERAL ETAPA, 1 P_RUTA, FN\$RUTAS , FN\$TRANSRUTAS
*PROCESO A		
ET_PROCESOA	QUEUE ENTER DEPART ADVANCE LEAVE ASSIGN TRANSFER	QPROCESOA CAPACIDAD_AE QPROCESOA (ABS(NORMAL(1, 1.5#60, 50))) CAPACIDAD_AE ETAPA+, 1 , FN\$TRANSRUTAS
*PROCESO B		
ET_PROCESOB	TRANSFER	0.9, ETMAQPB, ETSINMAQPB
ETMAQPB	QUEUE ENTER ENTER DEPART ADVANCE LEAVE LEAVE ASSIGN TRANSFER	QPROCESOB CAPACIDAD_MB CAPACIDAD_B QPROCESOB (ABS(NORMAL(1, 3#60, 40))) CAPACIDAD_MB CAPACIDAD_B ETAPA+, 1 , FN\$TRANSRUTAS
ETSINMAQPB	QUEUE ENTER DEPART ADVANCE LEAVE ASSIGN TRANSFER	QPROCESOB CAPACIDAD_B QPROCESOB (ABS(NORMAL(1, 3#60, 40))) CAPACIDAD_B ETAPA+, 1 , FN\$TRANSRUTAS
*PROCESO C		
ET_PROCESOC	QUEUE ENTER DEPART ADVANCE LEAVE QUEUE ENTER DEPART ADVANCE LEAVE	QPROCESOC_MASILLADO CAPACIDAD_C QPROCESOC_MASILLADO (ABS(NORMAL(1, 1.25#60, 38))) CAPACIDAD_C QPROCESOC_FONDO CAPACIDAD_C QPROCESOC_FONDO (ABS(NORMAL(1, 0.25#60, 6))) CAPACIDAD_C

	QUEUE	QPROCESOC_LIJADO
	ENTER	CAPACIDAD_C
	DEPART	QPROCESOC_LIJADO
	ADVANCE	(ABS(NORMAL(1,0.5#60,14)))
	LEAVE	CAPACIDAD_C
	ASSIGN	ETAPA+, 1
	TRANSFER	, FN\$TRANSRUTAS
*PROCESO D		
ET_PROCESOD	QUEUE	QPROCESOD
	ENTER	CAPACIDAD_D
	DEPART	QPROCESOD
	ADVANCE	(ABS(NORMAL(1,3#60,20)))
	LEAVE	CAPACIDAD_D
	ASSIGN	ETAPA+, 1
	TRANSFER	, FN\$TRANSRUTAS
*PROCESO E		
ET_PROCESOE	QUEUE	QPROCESOE
	ENTER	CAPACIDAD_AE
	DEPART	QPROCESOE
	ADVANCE	(ABS(NORMAL(1,2.5#60,63)))
	LEAVE	CAPACIDAD_AE
	ASSIGN	ETAPA+, 1
	TRANSFER	, FN\$TRANSRUTAS
*PROCESO F		
ET_PROCESOF	QUEUE	QPROCESOF
	ENTER	CAPACIDAD_F
	DEPART	QPROCESOF
	ADVANCE	(ABS(NORMAL(1,1#60,35)))
	LEAVE	CAPACIDAD_F
	ASSIGN	ETAPA+, 1
	TRANSFER	, FN\$TRANSRUTAS
ET_FIN	TRANSFER	0.29,, ET_RETRABAJOS
	DEPART	GENERAL
	TERMINATE	
ET_RETRABAJOS	ASSIGN	ETAPA, 1
	ASSIGN	ID_REPRO, 1
	ASSIGN	P_RUTA, FN\$REDEFINICION
	TRANSFER	, FN\$TRANSRUTAS
	GENERATE	(60#8)
	TERMINATE	1
	START	264

CODIFICACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN

Modelo Propuesto

CAPACIDAD_AE	STORAGE	2 ;cambio por 1
CAPACIDAD_B	STORAGE	2
CAPACIDAD_MB	STORAGE	1
CAPACIDAD_C	STORAGE	1
CAPACIDAD_D	STORAGE	2
CAPACIDAD_F	STORAGE	1
RUTAS	FUNCTION	RN1, E4 0.42, 1/ 0.57, 2/ 0.62, 3/ 1, 4/
TRANSRUTAS	FUNCTION	P\$P_RUTA, E4 1, FN\$TRANSRUTA1/ 2, FN\$TRANSRUTA2/ 3, FN\$TRANSRUTA3/ 4, FN\$TRANSRUTA4/
TRANSRUTA1	FUNCTION	P\$ETAPA, E7 1, ET_PROCESOA/ 2, ET_PROCESOB/ 3, ET_PROCESOC/ 4, ET_PROCESOD/ 5, ET_PROCESOE/ 6, ET_PROCESOF/ 7, ET_FIN/
TRANSRUTA2	FUNCTION	P\$ETAPA, E6 1, ET_PROCESOA/ 2, ET_PROCESOC/ 3, ET_PROCESOD/ 4, ET_PROCESOE/ 5, ET_PROCESOF/ 6, ET_FIN/
TRANSRUTA3	FUNCTION	P\$ETAPA, E5 1, ET_PROCESOA/ 2, ET_PROCESOB/ 3, ET_PROCESOE/ 4, ET_PROCESOF/ 5, ET_FIN/
TRANSRUTA4	FUNCTION	P\$ETAPA, E4 1, ET_PROCESOC/ 2, ET_PROCESOD/ 3, ET_PROCESOF/ 4, ET_FIN/
LLEGADA_CLIENTES	FUNCTION	RN1, E4 0.5, 280/0.83, 140/0.94, 90/1, 70/

REDEFINICION	FUNCTION	RN1, E3 0.11, 1/0.22, 3/1, 4/
TABLAPERTOTAL	QTABLE	GENERAL, 60, 60, 100
*GENERACION DE CLIENTES		
	GENERATE QUEUE ASSIGN ASSIGN TRANSFER	FN\$LLEGADA_CLIENTES GENERAL ETAPA, 1 P_RUTA, FN\$RUTAS , FN\$TRANSRUTAS
*PROCESO A		
ET_PROCESOA	QUEUE ENTER DEPART ADVANCE LEAVE ASSIGN TRANSFER	QPROCESOA CAPACIDAD_AE QPROCESOA (ABS(NORMAL(1, 1.5#60, 50))) CAPACIDAD_AE ETAPA+, 1 , FN\$TRANSRUTAS
*PROCESO B		
ET_PROCESOB	TRANSFER	0.9, ETMAQPB, ETSINMAQPB
ETMAQPB	QUEUE ENTER ENTER DEPART ADVANCE LEAVE LEAVE TRANSFER ASSIGN TRANSFER	QPROCESOB CAPACIDAD_MB CAPACIDAD_B QPROCESOB (ABS(NORMAL(1, 3#60, 40))) CAPACIDAD_MB CAPACIDAD_B 0.06, , ETMAQPB ETAPA+, 1 , FN\$TRANSRUTAS
ETSINMAQPB	QUEUE ENTER DEPART ADVANCE LEAVE TRANSFER ASSIGN TRANSFER	QPROCESOB CAPACIDAD_B QPROCESOB (ABS(NORMAL(1, 3#60, 40))) CAPACIDAD_B 0.06, , ETSINMAQPB ETAPA+, 1 , FN\$TRANSRUTAS
*PROCESO C		
ET_PROCESOC	QUEUE ENTER DEPART ADVANCE (ABS(NORMAL(1, 1.25#60, 38))) LEAVE QUEUE ENTER DEPART	QPROCESOC_MASILLADO CAPACIDAD_C QPROCESOC_MASILLADO CAPACIDAD_C QPROCESOC_FONDO CAPACIDAD_C QPROCESOC_FONDO

	ADVANCE	(ABS (NORMAL (1, 0.25#60, 6)))
	LEAVE	CAPACIDAD_C
	QUEUE	QPROCESOC_LIJADO
	ENTER	CAPACIDAD_C
	DEPART	QPROCESOC_LIJADO
	ADVANCE	(ABS (NORMAL (1, 0.5#60, 14)))
	LEAVE	CAPACIDAD_C
	ASSIGN	ETAPA+, 1
	TRANSFER	, FN\$TRANSRUTAS
*PROCESO D		
ET_PROCESOD	QUEUE	QPROCESOD
	ENTER	CAPACIDAD_D
	DEPART	QPROCESOD
	ADVANCE	(ABS (NORMAL (1, 3#60, 20)))
	LEAVE	CAPACIDAD_D
	TRANSFER	0.23,, ETREPROC
	ASSIGN	ETAPA+, 1
	TRANSFER	, FN\$TRANSRUTAS
ETREPROC	ASSIGN	ETAPA-, 1
	TRANSFER	, ET_PROCESOC
*PROCESO E		
ET_PROCESOE	QUEUE	QPROCESOE
	ENTER	CAPACIDAD_AE
	DEPART	QPROCESOE
	ADVANCE	(ABS (NORMAL (1, 2.5#60, 63)))
	LEAVE	CAPACIDAD_AE
	TRANSFER	0.02,, ET_PROCESOE
	ASSIGN	ETAPA+, 1
	TRANSFER	, FN\$TRANSRUTAS
*PROCESO F		
ET_PROCESOF	QUEUE	QPROCESOF
	ENTER	CAPACIDAD_F
	DEPART	QPROCESOF
	ADVANCE	(ABS (NORMAL (1, 1#60, 35)))
	LEAVE	CAPACIDAD_F
	ASSIGN	ETAPA+, 1
	TRANSFER	, FN\$TRANSRUTAS
ET_FIN	DEPART	GENERAL
	TERMINATE	
	GENERATE	(60#8)
	TERMINATE	1
	START	264

TABLA RESUMEN Y GRAFICA DE LOS DIFERENTES ESCENARIOS

Una de las ventajas que tiene la herramienta que hemos utilizado (simulación matemática) es que se puede experimentar con diferentes escenarios sin que esto signifique incurrir en gastos adicionales, de tal forma que podamos conocer por anticipado cuáles serán las opciones más atractivas.

La tabla **A.13** presenta un resumen de los diferentes escenarios que probamos, donde la columna **Escenario** contiene el nombre asignado a cada escenario, la columna **DESCRIPCIÓN** contiene una breve descripción de los cambios realizados al escenario actual, la columna **ColaProm** contiene el tiempo promedio en minutos que le toma a un vehículo ser atendido en el Centro Automotriz y la columna **Porc.Utiliz.** contiene el porcentaje promedio de utilización de los recursos. De esta forma, la tabla queda definida de la siguiente manera:

Escenario	DESCRIPCION	ColaProm	Porc.Utiliz.
EA	Actual	1.456,49	0,48
EP	Propuesto	1.130,14	0,44
E1	B MENOS 1	1.607,68	0,54
E2	B MENOS 1 Y DF	1.733,25	0,49
E3	DF	1.946,23	0,47
E4	B MENOS 1 F	2.667,64	0,57

Tabla A.14. Resumen de los Resultados de la Simulación.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Junio 2013

ESCENARIO ACTUAL (EA). Este es el escenario tal como se lo ha estado manejando hasta la actualidad.

ESCENARIO PROPUESTO (EP). Al escenario actual se le han agregado puntos de control estratégicos con la finalidad de no permitir una salida inconforme en cada etapa del proceso.

ESCENARIO UNO (E1). Este es el escenario actual pero reduciendo una persona en la etapa B (Chaperío).

ESCENARIO DOS (E2). Este es el escenario actual pero reduciendo una persona en la etapa B y F (Chaperío y Acabado), y haciendo que la misma persona que realiza el trabajo en la etapa D (Aplicación de la Pintura) realice el trabajo en la etapa F (Acabado).

ESCENARIO TRES (E3). Este es el escenario actual pero reduciendo una persona en la etapa F (Acabado), haciendo que la misma persona que realiza el trabajo en la etapa D (Aplicación de la Pintura) realice el trabajo en la etapa F (Acabado).

ESCENARIO CUATRO (E4). Este es el escenario actual pero reduciendo una persona en la etapa B y F (Chaperío y Acabado), y haciendo que la misma persona que realiza el trabajo en la etapa B (Chaperío) realice el trabajo en la etapa F (Acabado).

Es importante indicar que, al obtener una mayor utilización de los recursos, el tiempo promedio que pasa un vehículo en el Centro Automotriz también se incrementa (manteniendo las mismas condiciones). Por otro lado, si se desea evitar que el cliente espere mucho para ser atendido será necesario aumentar recursos (si mantenemos las mismas condiciones), aumentando así también los costos.

El objetivo será encontrar el mejor tiempo de atención a los usuarios del servicio sin tener que incrementar los costos al aumentar los recursos. Para una mejor comprensión e interpretación de los resultados mostrados en la Tabla A.13 utilizaremos una herramienta gráfica, la cual se muestra a continuación:

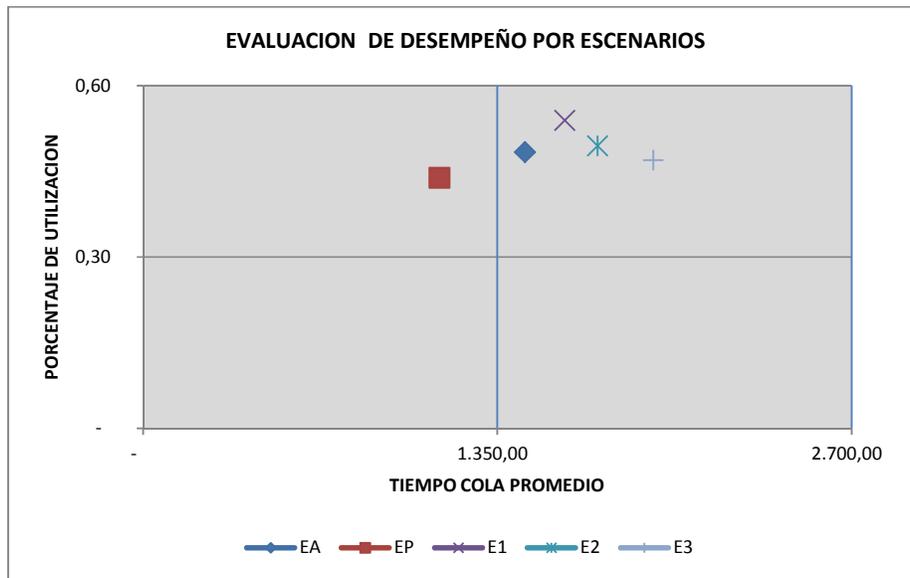


Figura A.17. Evaluación de desempeño por Escenarios.
Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
Fecha: Junio 2013

La Figura A.17 contiene gráficamente los resultados de las simulaciones por cada escenario. Como se puede apreciar, el Escenario Propuesto (EP) contiene una disminución considerable en el tiempo promedio del servicio en relación a los otros escenarios, sin tener una reducción desmedida en la utilización de los recursos.

DESPLIEGUE DE LOS PROCESOS AGREGADORES DE VALOR

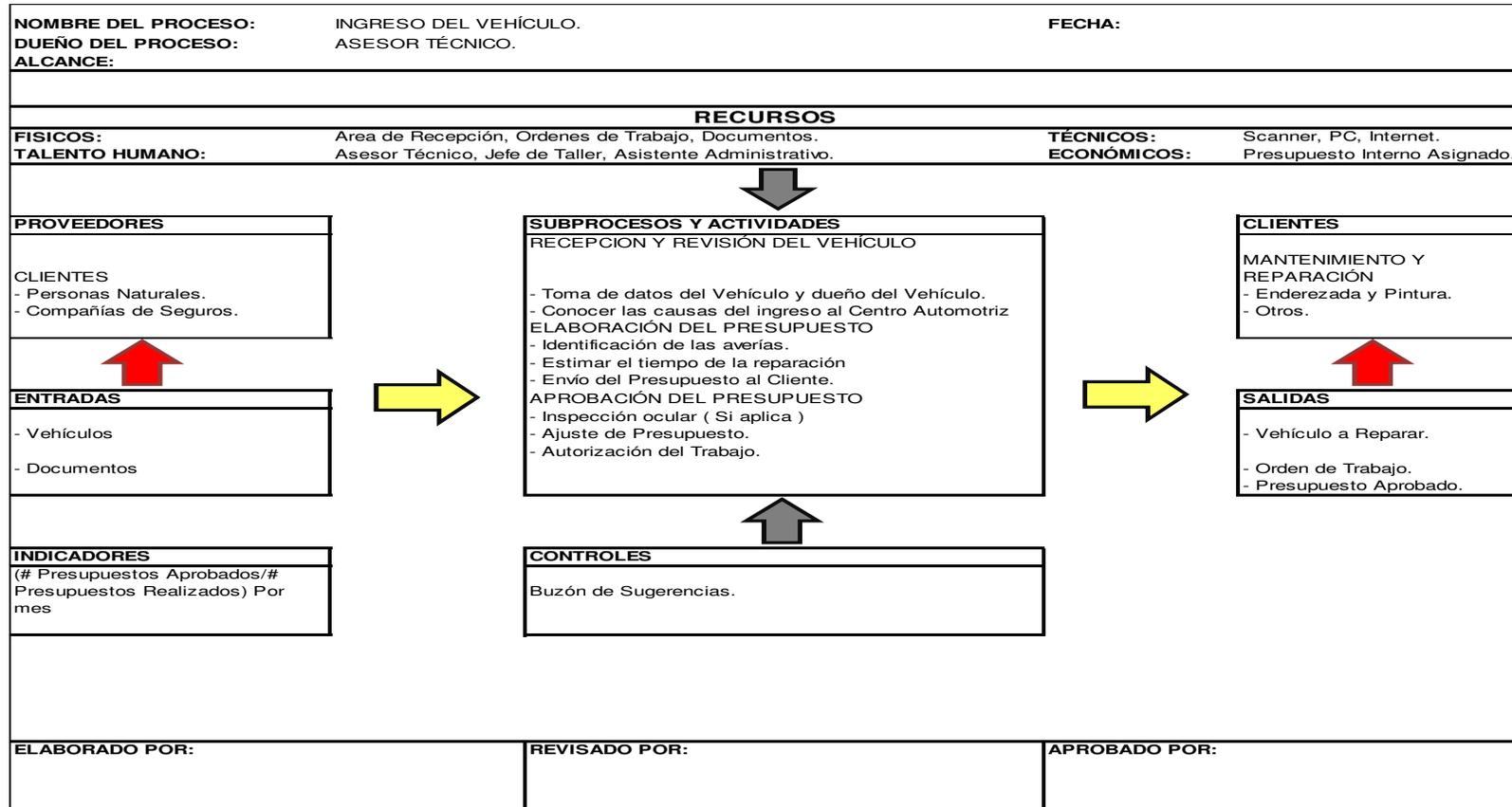


Figura A.18. Despliegue del Proceso – Ingreso del Vehículo.
 Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
 Fecha: Marzo 2013

“Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad aplicado a los Procesos de un Centro de Servicio Automotriz en la Ciudad de Guayaquil basado en la Norma ISO 9001”

Maestría en Gestión de la Productividad y Calidad

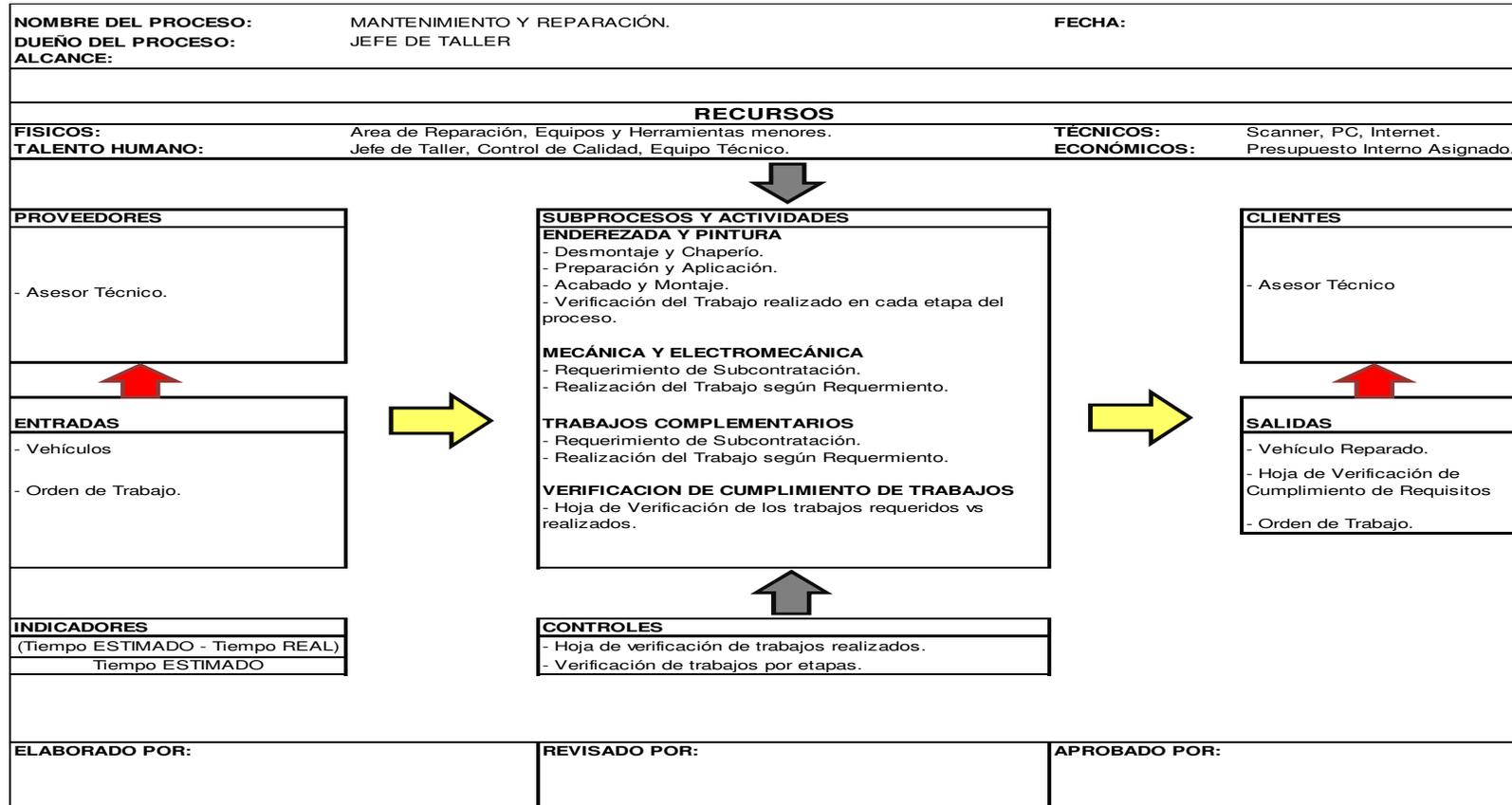


Figura A.19. Despliegue del Proceso – Mantenimiento y Reparación.
 Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
 Fecha: Marzo 2013

“Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad aplicado a los Procesos de un Centro de Servicio Automotriz en la Ciudad de Guayaquil basado en la Norma ISO 9001”

Maestría en Gestión de la Productividad y Calidad

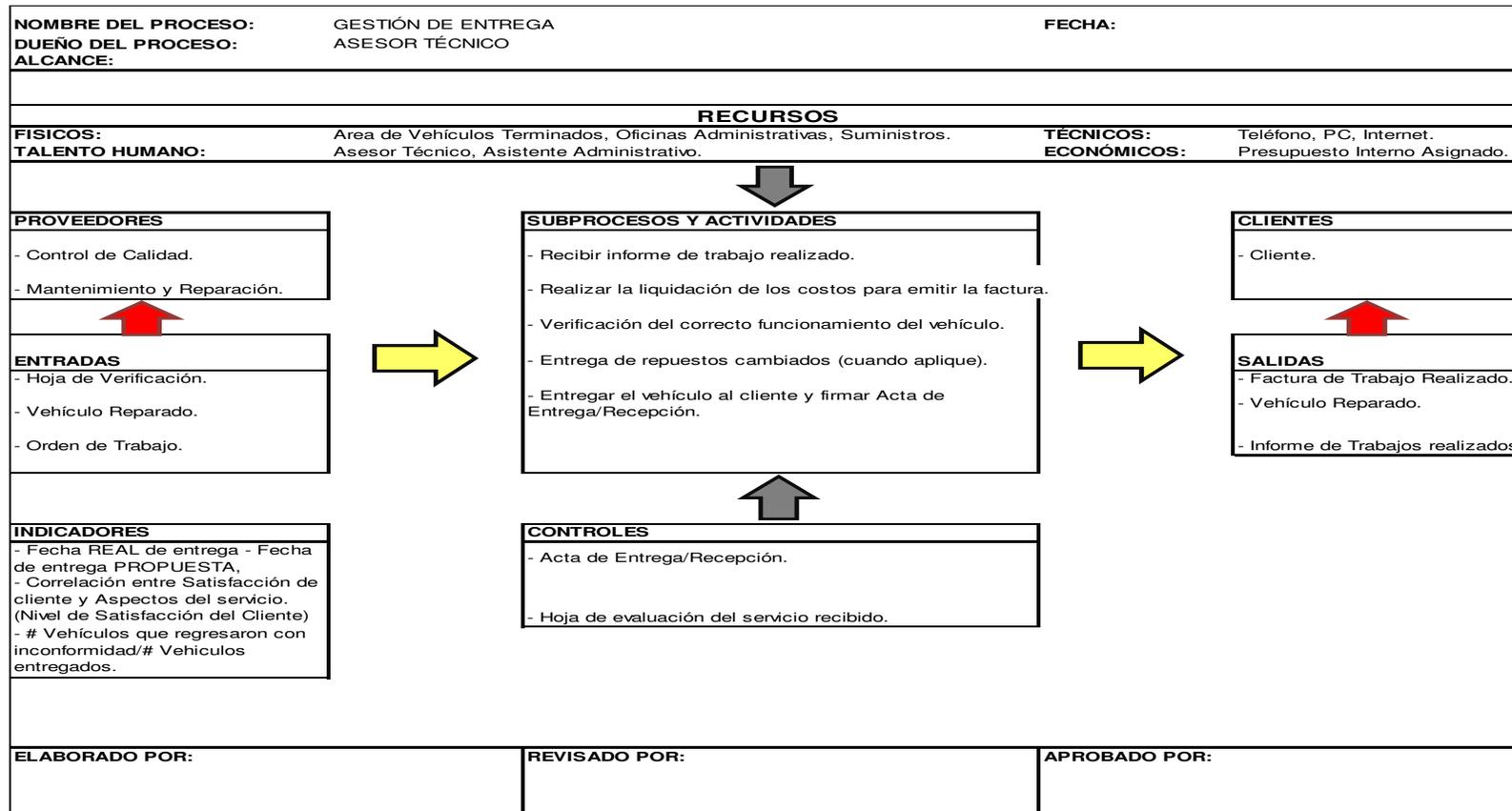


Figura A.20. Despliegue del Proceso – Gestión de Entrega.
 Realizado por: Kléber Silva / Luis Loor
 Fecha: Marzo 2013