

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SERVICIO AL CLIENTE EN EL
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE CONTROL DE ACCESO
VEHICULAR DE UNA EMPRESA DE VENTA DE EQUIPO DE
SEGURIDAD

Trabajo de graduación presentado por Luis Diego Velásquez Bonilla
para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería Industrial

Guatemala

2014

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SERVICIO AL CLIENTE EN EL ÁREA DE
MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE CONTROL DE ACCESO VEHICULAR DE
UNA EMPRESA DE VENTA DE EQUIPO DE SEGURIDAD

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



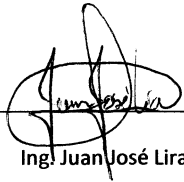
OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SERVICIO AL CLIENTE EN EL
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE CONTROL DE ACCESO
VEHICULAR DE UNA EMPRESA DE VENTA DE EQUIPO DE
SEGURIDAD

Trabajo de graduación presentado por Luis Diego Velásquez Bonilla
para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería Industrial

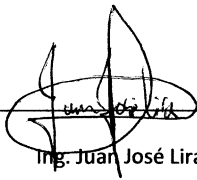
Guatemala,

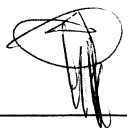
2014

Vo. Bo.:

(f): 
Ing. Juan José Lira Prera

Tribunal Examinador:

(f): 
Ing. Juan José Lira

(f): 
Ing. Cesar Silva

(f): 
Ing. Ingrid de León

Fecha de aprobación: Guatemala, 16 de enero 2014

CONTENIDO

CONTENIDO	vi
LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE DIAGRAMAS	ix
LISTA DE GRÁFICOS	x
LISTA DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
A. General.....	3
B. Específicos.....	3
III. JUSTIFICACIÓN	4
IV. MARCO CONTEXTUAL	5
A. Generalidades	5
B. Organigrama de la empresa.....	6
C. Mantenimiento	6
D. Tipos de mantenimiento.....	7
E. Servicio al cliente	11
F. Net Promoter Score (NPS)	11
V. MARCO PRÁCTICO.....	14
A. Situación previa.....	14
B. Determinación de puntos críticos.....	30
C. Puntos críticos, estado de resultados	37
D. Resumen de puntos críticos.....	38
D. Situación post mejoras.....	38
E. Análisis financiero de la inversión e impacto económico.....	55
VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS	63
A. Situación previa.....	63
B. Situación post mejoras.....	67
VII. CONCLUSIONES.....	81
VIII. RECOMENDACIONES.....	82
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	83
X. ANEXOS	84

LISTA DE CUADROS

Página

Tabla No. 1: Desglose de ingresos del Departamento de Mantenimiento.....	23
Tabla No. 2: Desglose de visitas por mes y las garantías de mantenimiento.....	24
Tabla No. 3: Determinación de los gastos a evaluar.....	38
Tabla No. 4: Relación de viáticos contra gastos a evaluar	38
Tabla No. 5: Relación de garantías contra gastos a evaluar.....	38
Tabla No. 6: Relación de materiales contra gastos a evaluar	39
Tabla No. 7: Estado de resultados marzo a septiembre 2012.....	57
Tabla No. 8: Estado de resultados marzo septiembre 2013.....	58
Tabla No. 9: Desglose de la inversión realizada	61
Tabla No. 10: Determinación del flujo de efectivo neto.	62
Tabla No. 11: Análisis de tasa interna de retorno	63
Tabla No. 12: Comparación punto crítico agregado: Análisis movimiento vehicular	68
Tabla No. 13: Comparación punto crítico: Programación de servicios.....	69
Tabla No. 14: Comparación punto crítico: Expendidora de tickets.....	70
Tabla No. 15: Comparación punto crítico: Receptora de tickets.....	71
Tabla No. 16: Comparación punto crítico: Barrera.....	72
Tabla No. 17: Comparación punto crítico: Estación de cobro, impresora de facturas.....	73
Tabla No. 18: Comparación punto crítico: Estación de cobro, PC accesorios y validadora de tickets..	74
Tabla No. 19: Comparación punto crítico: Cabeza de impresión.....	75
Tabla No. 20: Comparación punto crítico: Cabeza magnética.....	76

Tabla No. 21: Ahorro en materiales 2012 vs 2013.....	78
Tabla No. 22: Ahorro en garantías cobradas 2012 vs 2013.....	79
Tabla No. 23: Ahorro en viáticos 2012 vs 2013.....	79

LISTA DE DIAGRAMAS

	Página
Diagrama No. 1: Proceso actual de funcionamiento del Departamento de Mantenimiento.....	17
Diagrama No. 2: Detalle servicio de mantenimiento: Expendedora de tickets.....	19
Diagrama No. 3: Detalle de mantenimiento: Receptora de tickets.....	20
Diagrama No. 4: Detalle de mantenimiento: Barrera de tickets.....	22
Diagrama No. 5: Diagrama de operación del Departamento de Mantenimiento propuesto.....	41
Diagrama No. 6: Detalle servicio de mantenimiento: Expendedora de tickets.....	43
Diagrama No. 7: Detalle de mantenimiento propuesto: Receptora de tickets.....	45
Diagrama No. 8: Detalle de mantenimiento propuesto: Barrera.....	47
Diagrama No. 9: Detalle de mantenimiento propuesto: Impresora.....	49
Diagrama No. 10: Detalle de mantenimiento propuesto: Validadora de tickets y PC.....	51
Diagrama No. 11: Detalle de mantenimiento propuesto: Cabeza de impresión.....	52
Diagrama No. 12: Detalle de mantenimiento propuesto: Cabeza magnética.....	53

LISTA DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico No. 1: Porcentaje de ingresos por área de producto.....	23
Gráfico No. 2: Porcentaje de garantías cobradas al Departamento de Mantenimiento.....	25
Gráfico No. 3: Resultado encuesta, pregunta 1.....	26
Gráfico No. 4: Resultado encuesta, pregunta 2.....	27
Gráfico No. 5: Resultado encuesta, pregunta 3.....	27
Gráfico No. 6: Resultado encuesta, pregunta 4.....	28
Gráfico No. 7: Resultado encuesta, pregunta 5.....	28
Gráfico No. 8: Resultado encuesta, pregunta 6.....	29
Gráfico No. 9: Resultado encuesta, pregunta 7.....	29
Gráfico No. 10: Resultado encuesta, pregunta 8.....	30
Gráfico No. 11: Determinación punto crítico 1.....	31
Gráfico No. 12: Determinación punto crítico 2.....	32
Gráfico No. 13: Determinación punto crítico 3.....	33
Gráfico No. 14: Punto crítico en el proceso de mantenimiento: Expendedora.....	35
Gráfico No. 15: Punto crítico en el proceso de mantenimiento: Receptora.....	36
Gráfico No. 16: Punto crítico en el proceso de mantenimiento: Barrera.....	37
Gráfico No. 17: NPS de marzo a septiembre 2013.....	55
Gráfico 1 No. 8: Comparación de la cantidad de servicios realizados en el 2012 contra 2013.....	55
Gráfico No. 19: Ingresos por servicio de mantenimiento en el área de equipo de acceso vehicular.....	58

Gráfico No. 20: Porcentaje de aumento en ventas mensuales en el área de equipo de acceso vehicular. 2013 vs 2012.....	59
Gráfico No. 21: Garantías del servicio de mantenimiento hasta septiembre 2013.....	60
Gráfico No. 22: Porcentaje de visitas de garantía año 2012 vs 2013.....	60
Gráfico No. 23: Ingresos por venta de repuestos, Departamento de Soporte Técnico.....	61

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura No. 1: Clasificación de los clientes según el grado de utilidad que se puede obtener del mismo.....	12

RESUMEN

Este trabajo muestra los resultados obtenidos, luego de una intervención en el área de Mantenimiento Preventivo de una empresa comercializadora de equipo de control de acceso vehicular.

Debido a la situación económica del país y una baja en las ventas de equipo electrónico nuevo, se buscaba una fuente de ingreso más estable que compensara las fluctuaciones en las ventas. Cerrando el primer semestre del año 2012, se reportó un descenso en ventas de un 20%. Se definió que el departamento de Mantenimiento de la empresa sería el objetivo de la mejora pues solo tenían entre un 30 y 40% de clientes activos de toda la cartera, los servicios de mantenimiento eran realizados con periodicidad según el proyecto y se identificaban muchos clientes insatisfechos con el servicio.

Esto representaba una oportunidad de mejora importante pues, se quería mejorar el servicio prestado a los clientes activos, aumentar el número de clientes, y poder aumentar las ventas de mantenimiento para clientes que ya poseen equipo de la empresa.

Es importante resaltar que en el análisis previo se encontró que el 70% de los clientes activos no están satisfechos con el servicio que se está prestando. También en las visitas de emergencias o paros imprevistos del equipo, se determinó que durante el año 2012, el 50% de las visitas no se cobraban al cliente debido a errores del personal técnico de mantenimiento; el departamento de Mantenimiento asumía el costo de la visita.

Identificado el problema se procedió con la determinación de las causas del mismo. Se revisó y analizó la operación del departamento para identificar cuáles eran los puntos deficientes que causaban el alto cobro de garantías, clientes insatisfechos y baja actividad de la cartera de clientes.

Se encuestó a los clientes activos para determinar los puntos deficientes según la percepción del cliente, entre los cuales se encontraron: bajo cumplimiento de horarios (fecha y hora estipulada de servicio), información sobre el status del equipo previo y post mantenimiento, imagen de los técnicos y la satisfacción general del cliente (el 70% de los clientes no recomendaría el servicio)

Dentro de los procesos internos del departamento se encontró que no se manejaba una calendarización de servicios, por ende el bajo cumplimiento de horarios. También no había una normativa estricta por parte de la gerencia que obligara a los técnicos a mantener una imagen presentable. Además,

como punto importante, no existía un canal de comunicación entre el Departamento de Mantenimiento y el departamento de Soporte Técnico, esto con el fin de compartir la información recolectada del mantenimiento, para darle el seguimiento necesario al cliente en cuanto al estado del equipo.

Para el mantenimiento preventivo, no estaba detallado el procedimiento específico por equipo, al igual que no existía documentación del mismo, ni supervisiones que verificaran que los técnicos realizaran el trabajo de la mejor manera. También se encontró que para algunos componentes, los técnicos no estaban realizando un procedimiento correcto pues no tenían conocimiento del mismo.

Establecidos los puntos deficientes en cuanto a clientes, operaciones internas y procedimientos operativos del servicio prestado; a partir de marzo de 2013, el departamento empezó a operar bajo los cambios establecidos en el presente trabajo, con el objetivo de optimizar el servicio al cliente. Lo cual se logró mediante el análisis de procesos internos y de mantenimiento, estableciendo puntos críticos de ambos procesos, realizando un estudio detallado de los manuales de los equipos de control de acceso vehicular para documentar y detallar instructivos para los técnicos a la hora de realizar los servicios, los cuales servían al mismo tiempo, para recolectar información importante y trasladarla a los clientes y al departamento de Soporte Técnico.

Los resultados después de realizar los cambios en la operación interna y en el procedimiento de mantenimiento fueron los esperados, pues al segundo mes de la implementación los clientes satisfechos que promueven el servicio que brinda la empresa se encontraban entre un 92 y 95%.

Las garantías cobradas al Departamento de Mantenimiento disminuyeron por debajo del 10%, representando un ahorro promedio de Q4, 200.00 mensuales, en comparación con el año anterior. Las ventas por servicios de mantenimiento en el área de parqueos aumentaron en promedio, 16% de marzo a septiembre de 2013. Esto de acuerdo a 56 nuevos clientes y el aumento de clientes activos dentro de la cartera, debido a la reactivación de algunos clientes. La inversión de Q13, 275.00 fue recuperada al siguiente mes después de realizadas las implementaciones.

Las mejoras antes mencionadas se obtuvieron a partir de las implementaciones que eliminaron los puntos críticos en la operación del departamento, lo cual permitió que la empresa brindara un mejor servicio, beneficiando a los clientes, y con esto creando valor al obtener una relación ganar-ganar. El nivel de ingresos en el segundo semestre del año 2013 aumentó, disminuyeron los gastos por garantías y el nivel de satisfacción incremento.

Este estudio abarca la situación previa a las implementaciones, compuesta por un análisis de procesos, tanto internos como el del servicio prestado, y el estudio realizado a los clientes activos. Además, el estudio incluye los resultados obtenidos de los análisis antes mencionados, las medidas correctivas realizadas y por último, un análisis financiero de la inversión realizada para la solución de los problemas encontrados.

I. INTRODUCCIÓN

La empresa surge en 1996, adquiriendo la representación de una marca de prestigio para la comercialización de equipo electrónico, específicamente para el control de vehículos en parqueos. La empresa, además de manejar la venta y asesoramiento de proyectos, con el soporte de la marca, se especializó en la instalación del equipo, soporte técnico y mantenimiento correctivo. Con esto surgen los 3 departamentos que conforman el área técnica de la empresa (instalaciones, soporte técnico y mantenimiento).

A los pocos meses de operación, con tres departamentos y de acuerdo a las funciones que realizaba el personal de cada departamento, se definió que el Departamento de Soporte Técnico se iba a encargar de realizar el mantenimiento correctivo y el Departamento de Mantenimiento se iba a encargar de realizar servicios preventivos a los equipos en los proyectos.

Para la empresa representa una fuente de ingreso adicional, pues esta área de servicio no había formado parte de los planes desde los inicios de la fundación de la empresa. Para los clientes este servicio permitiría llevar un control puntual del funcionamiento y operación de los equipos así como la prevención de paros e incidentes que no permitieran al equipo cumplir con su propósito establecido.

Con el soporte de la marca se capacito al personal técnico en cuanto a los procedimientos a seguir, herramientas a utilizar y sobre todo el análisis de la información, que el estado y operación del equipo arroja, para llevar un registro del mismo y así documentar y poder cumplir el objetivo de realizar un mantenimiento preventivo. Los registros se pasarían al departamento de Soporte Técnico para realizar el debido soporte y darle continuidad a la operación de los equipos. Además se llevaría un registro centralizado donde estaría el récord del equipo en cada proyecto.

El proyecto de mantenimientos preventivos no se ejecuto en su totalidad, esto se debe a que la empresa se enfocó solo en el área de ventas de equipo y no le dio la atención requerida al área técnica debido a que no representaba un ingreso sustentable a la empresa.

A partir del año 2011, los proyectos de construcción empezaron a disminuir y por ende los proyectos para control de equipo de acceso vehicular disminuyeron. La empresa se vio en la necesidad de buscar otra fuente de ingreso más constante, que permitiera llevar las operaciones de una manera más equilibrada. La atención se centro en el área técnica, pues esta atendía a todos los clientes que ya

contaban con el equipo vendido por la empresa. El Departamento de Soporte Técnico, manejaba la venta de repuestos, atenciones de emergencias y cambios o renovaciones de equipo. Mantenimientos, se encargaba de la venta de contratos anuales para la realización de los servicios preventivos.

Los servicios prestados por el Departamento de Mantenimiento consistían en una limpieza del equipo y ajuste de piezas. No operaba y no se obtenían los resultados esperados con los que se habían planeado ofrecer este servicio a los clientes. Por tanto los clientes no estaban satisfechos, la cartera de clientes activa estaba entre 30 y 40%, y las ventas de equipo se vieron afectadas por el soporte post venta de mala calidad que brindaba la empresa.

II. OBJETIVOS

A. General

Optimizar el proceso de servicio al cliente en el mantenimiento de equipo de control de acceso vehicular.

B. Específicos

1. Definir el proceso operativo actual del servicio de mantenimiento.
2. Identificar los puntos críticos del proceso operativo para proponer una mejora de los mismos.
3. Definir los procedimientos mejorados para su implementación e inclusión en el manual operativo de la empresa.
4. Evaluar financieramente las propuestas de mejora.

III. JUSTIFICACIÓN

El incremento de la competencia, el poder del consumidor y el deseo de ser líder en la industria de hoy ha sido el motor para mejorar la calidad de los productos y servicios para el mercado. Las empresas que compiten dentro de un mismo nicho toman esto como ventaja, lo aprovechan y logran diferenciarse de los demás, teniendo éxito y dominando el nicho en el que se encuentran.

Actualmente, cuando se compite en el área de servicios, lo más importante es cumplir con las expectativas del consumidor, mantener el nivel de satisfacción a lo largo del tiempo y mantener y ampliar la cartera de clientes, sin descuidar los costos operativos y los márgenes de ganancia.

Lo anterior implica un constante análisis y evaluación por parte de la empresa pues nada es constante y así como los consumidores cambian, la empresa se debe adecuar a esos cambios para lograr lo antes mencionado. El estudio surge a raíz de la pérdida de posicionamiento de la empresa derivándose a una reestructuración de la misma la cual implique una mejora en el servicio prestado.

El estudio permitirá analizar el estado actual del departamento de Mantenimiento de la empresa, determinar cuáles son los puntos débiles que han permitido que pierda la competitividad en el mercado. Los mismos se analizarán, para determinar qué alternativa es la mejor para solucionar los problemas encontrados. Además, aunque el estudio se centra en una empresa específica, el mismo puede servir como guía para la comparación y toma de decisiones dentro de empresas afines.

IV. MARCO CONTEXTUAL

A. Generalidades

La empresa, objeto de investigación de este trabajo de graduación es una sociedad anónima. La idea nació de unos de los tres propietarios que conocía ampliamente el mercado de aparatos electrónicos, y este se familiarizó con los equipos de control de vehículos en los grandes parqueos de Estados Unidos, fascinado por la idea contactó a sus tres socios para aventurarse en el proyecto.

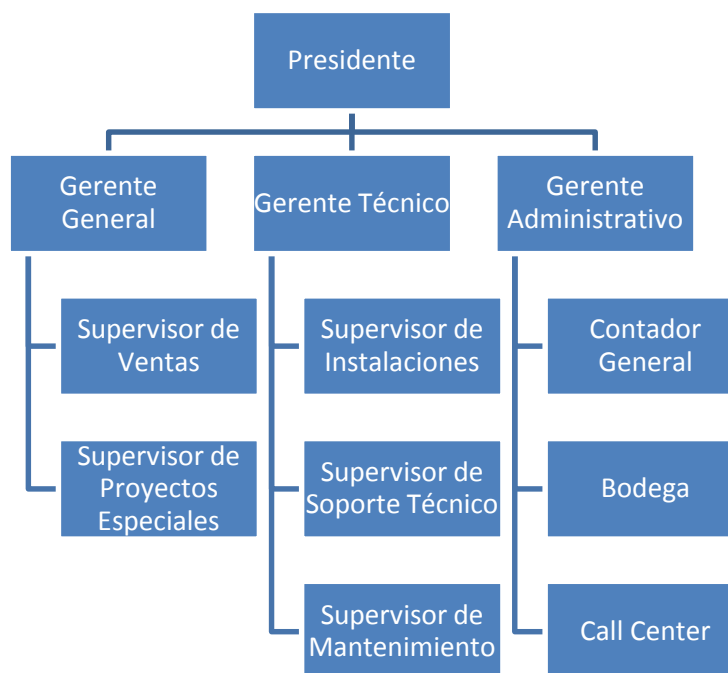
La empresa empezó a operar en el año 1996, solamente con la venta del equipo de control de vehículos, un pequeño departamento de soporte y un grupo reducido de técnicos. Posterior a esto fueron incursionando nuevas líneas de producto como los equipos de vigilancia por medio de un circuito cerrado de televisión, equipos de alarma contra intrusión, equipos de detección de incendio y equipos de control de acceso peatonal.

Teniendo una amplia gama de líneas de producto, la empresa empezó a obtener proyectos grandes en los proyectos habitacionales y de oficinas en el país. Por tal razón desde el año 2007 la empresa ha crecido desproporcionadamente, lo cual ha creado desorganización en los departamentos del servicio post venta.

Consecuente con lo anterior, los niveles de servicio que provee la empresa han disminuido generando malas experiencias con los clientes, aumento de quejas y sobre todo gastos innecesarios para solventar problemas diversos.

Cabe mencionar que desde principios del año 2012 la cantidad de proyectos en los cuales la empresa podía participar disminuyeron considerablemente, esto alertó a la Junta Directiva por lo que se decidió que el área de servicios post venta, la cual mantenía un flujo constante de clientes. La cual, aprovechando esto, se debía de buscar la manera de organizar a los departamentos de post venta para que este fuera el sustento de la empresa cuando las ventas disminuyeran considerablemente, como en la situación que se menciona anteriormente.

B. Organigrama de la empresa



Es importante mencionar que los tres dueños de la empresa están representados por el presidente, gerente general y gerente técnico.

C. Mantenimiento

Para que exista un buen Programa de Mantenimiento es necesario una correcta y eficiente operación de todos y cada uno de los equipos que conforman el sistema sometido bajo estudio, ya que el uso adecuado de estos equipos permite una disminución en los posibles daños que a futuro se puedan presentar, de este modo se reducirán las fallas y los gastos que estas producirían, sobre todo en los sistemas electrónicos, los cuales ameritan un alto grado de atención, responsabilidad y operatividad.

Por tal motivo, hay que planificar, programar, ejecutar, inspeccionar y controlar todas las actividades para obtener un eficiente plan de mantenimiento que garantice la disponibilidad operacional de los equipos a fin de prestar unas condiciones óptimas de servicio. Cada una de estas actividades debe ser ejecutada con objetivos y metas bien definidas.

Se define mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible, buscando las más alta disponibilidad y con el máximo de rendimiento. (García)

Objetivos del mantenimiento

- Reducir al mínimo los costos de mantenimiento
- Mejorar la efectividad de los equipos y del sistema
- Mantener los equipos en constante operación en un periodo de tiempo óptimo.
- Preservar las instalaciones y equipos en buenas y eficientes condiciones operativas.

D. Tipos de mantenimiento

1. **Mantenimiento preventivo.** Se basa principalmente en la programación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación y calibración que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan previo establecido, a fin de conservar un equipo o componente con la finalidad de prevenir, detectar o corregir defectos, tratando de evitar averías en el mismo.

La característica principal de este tipo de mantenimiento es el inspeccionar los equipos, detectar las fallas en su fase inicial, y corregirlas en el momento oportuno.

Con una buena aplicación del mantenimiento preventivo, se obtiene una determinación de las posibles causas de fallas repetitivas o del tiempo de operación seguro de un equipo, así como definir puntos críticos que perturban la correcta operación de un equipo o conjunto de equipos.

La razón por la que el mantenimiento preventivo se ha hecho tan importante es que los equipos son tan costosos, y las funciones que cumplen son tan importantes y complejas, que si ocurre algún problema, afectara en gran medida el funcionamiento normal y el cumplimiento del servicio.

Ventajas del mantenimiento preventivo

- Confiabilidad, los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado, y sus condiciones de funcionamiento.
- Mayor duración de los equipos e instalaciones.

- Uniformidad en la carga de trabajo para el personal que realiza el mantenimiento debido a una programación de actividades.
- Menor costo de las reparaciones.

Su propósito es prever las fallas manteniendo los equipos e instalaciones productivas en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos.

Fases del mantenimiento preventivo

- Inventario técnico, con manuales, planos, características de cada equipo.
- Procedimientos técnicos, listados de trabajos a efectuar periódicamente.
- Control de frecuencias de trabajo, indicación de la fecha exacta a efectuar el mantenimiento.
- Registro de eventos, fallas, reparaciones y costos que ayuden a planificar.

Es indiscutible que para llevar a cabo un eficiente plan de mantenimiento de cualquier equipo, se hace necesario contar con una organización lo más perfecta posible, recursos financieros suficientes, repuestos, materiales y equipo de buena calidad y contar además con el personal técnico capacitado para llevar a cabo los planes de mantenimiento previamente establecidos, cuya función principal es minimizar los paros imprevistos o la depreciación excesiva de los equipos a traves de paros periódicos programados, para descubrir y corregir condiciones defectuosas.

Es importante poder contar con un sistema de histórico de fallas de los equipos existentes, ya que no solo servirán para identificarlos, sino que debe de contener una forma breve los motivos de las fallas, partes que se cambiaron y las frecuencias con que ocurrieron las mismas. Es necesario conocer además el costo total de las reparaciones o fallas debido a paros imprevistos. La diferencia entre lo que costó la falla y lo que hubiera costado si se planifican, es el dinero que se puede invertir en un programa de mantenimiento preventivo.

Las partes de cada equipo que se deben de inspeccionar se determinan mediante la integración de la siguiente información:

- Recomendaciones de los fabricantes
- Manuales de servicio emitidos para cada equipos
- Experiencia del personal de mantenimiento en general
- Registros históricos de fallas o reparaciones

- Frecuencia de trabajo
- Número de paradas imprevistas por parte del equipo

El ciclo de inspección de un equipo o conjunto de equipos se determinará por la porción que más falla, no existe regla establecida o disponible de cuán a menudo inspeccionar, esto depende de varios factores: edad, clase de equipo, medio ambiente y horas de operación.

Existen otros factores como: mayor intensidad de uso o servicio, susceptibilidad a deterioro; debido a que el equipo puede estar sujeto a fricción, fatiga, tensión o corrosión. Susceptibilidad al siniestro (vibraciones, sobrecarga o abuso) y susceptibilidad a perder el ajuste.

Si un equipo tiene presente alguna de estas últimas severidades es necesario reducir los periodos o intervalos entre el servicio de mantenimiento preventivo.

Es importante señalar que las actividades relacionadas con lubricación, limpieza ajuste en los equipos y en los distintos tipos de conexiones relacionadas con estos y el cambio de aceite, son tareas propias del mantenimiento preventivo, y es necesario realizarlas en el momento adecuado. Cuando se realiza el mantenimiento preventivo, existe una implicación de paro para cambiar, reparar o ajustar partes de los equipos, estas tareas deben ser planeadas, programadas y controladas bajo un estricto control de supervisión por parte del Jefe o Supervisor de Mantenimiento.

Con la normalización de estas actividades se puede obtener un mantenimiento eficaz y bien planeado en los sistemas eléctricos, electrónicos, mecánicos y demás; lo cual es de suma importancia ya que es el factor básico para dar un servicio continuo y de buena calidad.

El mantenimiento preventivo será utilizado por aquellos equipos que estén estrechamente asociados al servicio y seguridad del personal y con los equipos adecuados para realizar dicho mantenimiento los cuales no deben de estar alejados de los mismos.

2. Mantenimiento predictivo. Son aquellas tareas de seguimiento del estado y desgaste de una o más piezas o componente de equipos prioritarios a través del análisis de síntomas, o análisis estadístico que determinan el punto exacto de su situación.

Este tipo de mantenimiento se basa fundamentalmente en detectar una falla antes de que suceda, para dar tiempo a corregirla sin perjuicios al servicio, ni detención de la producción etc. Estos controles

pueden llevarse a cabo de forma periódica o continua, en función del tipo de equipos, sistema productivo, etc.

Para ello se usan instrumentos de diagnóstico, aparatos y pruebas no destructivas, como análisis de lubricantes, comprobaciones de temperatura de equipos electrónicos, etc.

Ventajas del mantenimiento predictivo

- Reduce tiempos de parada
 - Permite seguir la evolución de un defecto en el tiempo
 - Optimiza la gestión del personal de mantenimiento
 - Conocer con exactitud el tiempo límite de actuación que no implique el desarrollo de un fallo imprevisto
- Toma de decisiones sobre la parada de un equipo en momentos críticos.
 - Permitir el conocimiento del historial de eventos y fallas del equipo para ser utilizadas por el mantenimiento correctivo.
- Facilita el análisis de averías.
 - Permite el análisis estadístico del sistema.

3. Mantenimiento correctivo. Es la actividad desarrollada para corregir una falla presentada en un equipo o sistema después de un paro no previsto. Las características que presentan este tipo de mantenimiento son:

- Presencia de un carácter urgente
- Necesidad de una solución inmediata para evitar pérdidas de tiempo, pérdidas de producción y pérdidas de dinero.

E. Servicio al cliente

1. Lealtad del cliente a la empresa. En los últimos años, los investigadores y consultores han avanzado un número de métricas de clientes para explicar las conexiones entre el comportamiento del cliente y el crecimiento de las empresas. Sin embargo, estos esfuerzos han generado más confusión que aclaramiento del panorama. A pesar de las contradicciones, los autores sostienen que las métricas más populares se muestran sólo las correlaciones moderadas para el crecimiento.

Ninguno de ellos ha demostrado ser universalmente eficaz en todos los entornos competitivos.

En el pasado, las métricas de clientes trataron de explicar por qué la gente compra. Para muchas empresas, todo se redujo a la comercialización. Sin embargo, como explican los autores, los temas que afectan a la lealtad del cliente son complejos y van más allá de norma de comercialización. Esto dio lugar a una nueva categoría de métricas orientadas a la comprensión de la experiencia del cliente. Aunque los gerentes han aprendido mucho acerca de los componentes de calidad del servicio (incluyendo la fiabilidad, capacidad de respuesta y empatía), el enfoque no dirige a los gerentes a acciones específicas que pueden tomar. A partir de la década de 1990, muchos administradores comenzaron a prestar más atención a la retención de clientes - en particular, la comprensión de lo que hace que los clientes estén insatisfechos y satisfechos. Pero, como señalan los autores, los vínculos entre la satisfacción, el comportamiento del cliente y los resultados financieros positivos han sido modestos.

La métrica más popular de la actualidad, el Net Promoter Score, se centra en cómo la promoción de la boca del cliente, tanto negativa como positiva, puede impulsar el crecimiento de una empresa. Desarrollado por Bain & Company Inc. consultor Fred Reichheld, afirma que la capacidad de predecir el crecimiento futuro depende de las respuestas de los clientes a una sola pregunta: "¿Qué tan probable es que usted recomendará esta compañía a un amigo o colega?"

F. Net Promoter Score (NPS)

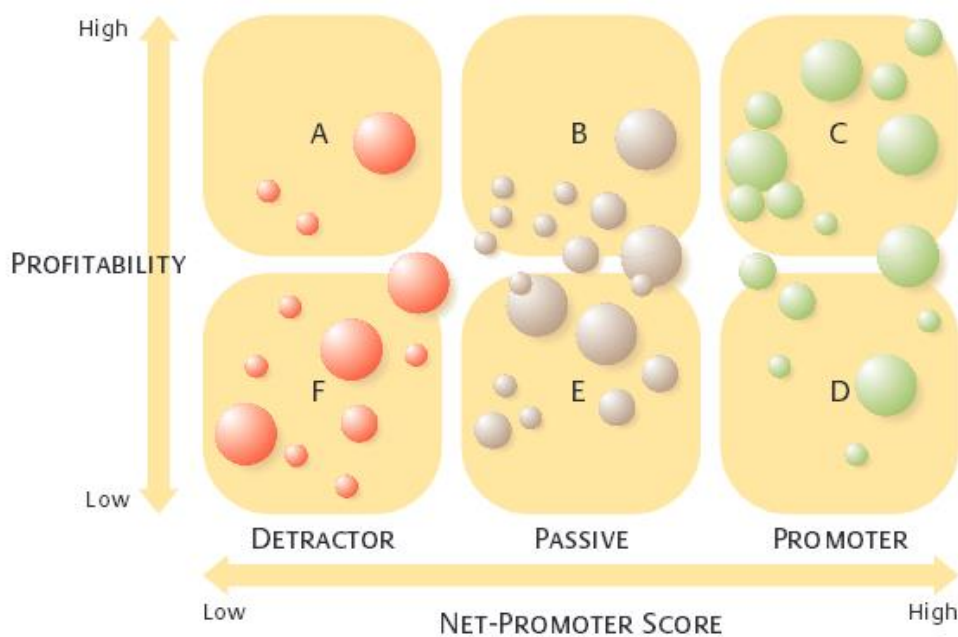
Net Promoter Score es un indicador para medir la lealtad del cliente y una marca comercial registrada de Fred Reichheld, Bain & Company y Satmetrix.

Para ello se les pide calificar en una escala de 0 a 10, donde 0 es "Muy improbable" y 10 es "Definitivamente lo recomendaría". Según los resultados, los clientes se clasifican en promotores, pasivos y detractores:

- Los que responden asignando 9 o 10 puntos: promotores
- Los que asignan 7 u 8 puntos: pasivos
- Los que otorgan 6 puntos o menos: detractores

Para obtener un resultado se restan los detractores a los promotores y se consigue un porcentaje, de manera de medir la calidad del servicio.

Figura No 1: Clasificación de los clientes según el grado de utilidad que se puede obtener del mismo.



(Fuente Reichheld, Fred. 2006. The microeconomics of Customer Relationships. MIT Sloan Management Review. V47 (2) 8 páginas.)

El cálculo e interpretación de los resultados netos del NPS permite a las empresas identificar los clientes que ayudan a su negocio, y los que lo dañan. Al cuantificar el valor de los promotores o detractores, en comparación con el promedio de los clientes, los gerentes pueden evaluar con mayor eficacia las inversiones destinadas a la mejora de la experiencia del cliente.

Los círculos en la red representan el tamaño aproximado de los diversos clientes (o segmentos), ayudando a aclarar qué clientes son los más rentables y a enfocar en qué estrategias son las más adecuadas para cada segmento.

Nuevos estudios muestran que NPS se correlaciona con tasas de crecimiento en la mayoría de ámbitos competitivos de la industria. Investigadores de *Bain & Company* han encontrado que, en promedio, un aumento de 12 puntos en NPS corresponde a una duplicación de la tasa de crecimiento de una empresa, aunque la variación de una industria a otra es considerable.

Recientemente, un estudio de cuatro industrias del Reino Unido por investigadores asociados con la *Escuela de Economía de Londres* y *The Listening* encontró que un aumento de siete puntos en NPS se correlaciona en promedio, con un aumento de un punto porcentual de la tasa de crecimiento. Sin duda, si las correlaciones implican una causalidad todavía se debate, pero la conexión lógica entre los dos es fuerte y lógica.

V. MARCO PRÁCTICO

A. Situación previa

1. Definiciones. Contrato de mantenimiento: contrato que liga a la empresa con el cliente para ofrecer el servicio de mantenimiento durante un año calendario, realizando servicios periódicos, determinados por el movimiento de vehículos dentro del proyecto.

- **Mantenimiento preventivo:** Son las labores de chequeo, limpieza, calibración y prueba rutinaria de los equipos del cliente descritos en el contrato.

- **Visita de garantía:** es la visita con la que se corrigen problemas derivados del servicio de mantenimiento. Se realiza dentro de las primeras 72 horas después de realizar el servicio.

- **Soporte técnico correctivo:** son las actividades que se realizan para la restauración de los defectos encontrados en los Equipos del Cliente, fuera del periodo de garantía.

2. Lineamientos generales del servicio de mantenimiento para equipo de control de acceso vehicular. La información principal del cliente, como lo es el proyecto, el encargado, cantidad y tipo de equipo instalado, es recibida por el Call Center de la empresa. Además de esta vía de ingreso de la información, también se recibe por medio de contactos que los vendedores de proyectos hacen con sus clientes.

Los servicios de mantenimiento son establecidos en base al movimiento vehicular del proyecto donde se desea proveer este servicio. El movimiento vehicular se determina por la cantidad de ciclos que realiza el equipo, definimos el inicio de un ciclo cuando se expende un ticket y se finaliza el ciclo cuando el ticket es recibido por la receptora de tickets.

El departamento de mantenimiento otorga 72 horas de garantía del trabajo realizado.

3. Regulaciones del servicio de mantenimiento

- a. Visita de mantenimiento según frecuencia propuesta por el contrato.
- b. El mantenimiento incluye cierto número de visitas de soporte, sin costo dentro de la frecuencia de mantenimiento acordada, no siendo acumulables en caso no se utilicen.
- c. El valor del mantenimiento incluye mano de obra y materiales de limpieza y lubricación. No incluye el valor de partes o repuestos que sufren desgaste normal y por lo tanto deben ser reemplazados periódicamente. Estos repuestos corren a cargo del cliente.

d. Cualquier fallo en los equipos, generados por problemas producidos en la línea de alimentación de corriente eléctrica, cables de comunicación, corto circuito, sabotaje de equipo, reparaciones por técnicos ajenos a la empresa, descargas electro atmosféricas, otros fenómenos naturales, mala operación o error del personal del cliente, entre otros, serán reparados con previa autorización de la cotización respectiva.

e. Las inspecciones y mantenimientos al equipo se realizan de 8:00 a 17:00 horas de lunes a viernes y los días sábados de 8:00 a.m. a 12:00 horas.

f. El contrato tiene vigencia de un (1) año a partir de la fecha de aceptación. Vencido el plazo del mismo, se negociará nuevamente con el cliente las bases de un nuevo contrato de mantenimiento.

4. Descripción del trabajo a realizar

- a. Limpieza externa del o los equipos instalados.
- b. Limpieza interna de componentes electrónicos.
- c. Limpieza y revisión de batería.
- d. Revisión y/o cambio de aceite hidráulico.
- e. Revisión de fajas.
- f. Revisión y ajuste de terminales eléctricas.
- g. Rutina de mantenimiento según especificaciones de fabricante.
- h. Verificación del funcionamiento del equipo en conjunto
- i. Verificación del cableado, los conectores y la comunicación entre cada dispositivo.
- j. Chequeo y revisión de operación según especificaciones del fabricante y manual de uso.

5. Listado de equipo de parqueo

- a. Expendedora de tickets de banda magnética
 - 1) Combo electrónico
 - i. Cabeza magnética
 - ii. Cabeza de impresión
 - 2) Lectora de tarjetas
- b. Receptora de ticket
 - 3) Cabeza magnética
 - 4) Lectora de tarjetas
- c. Barrera con brazo
- d. Validadora de tickets de cabeza magnética

- 1) Combo electrónico
 - i. Cabeza magnética
 - ii. Cabeza de impresión
- e. Impresora de tickets y facturas

6. Configuraciones de equipos en áreas de parqueos

- a. Entrada
 - 1) Expendedora de tickets con lectora de tarjeta
 - 2) Barrera de brazo
- b. Estación de cobro
 - 1) Validador de tickets
 - 2) PC con software de cobro
 - 3) Impresora de facturas
- c. Salida
 - 1) Receptora de tickets
 - 2) Barrera de brazo

7. Operación antigua del departamento. Los diagramas de flujo a continuación, ilustran la forma de operar del departamento. También se incluyen los diagramas de flujo del procedimiento de mantenimiento para los equipos que los técnicos recibieron capacitación.

Diagrama No 7: Proceso actual de funcionamiento del Departamento de Mantenimiento

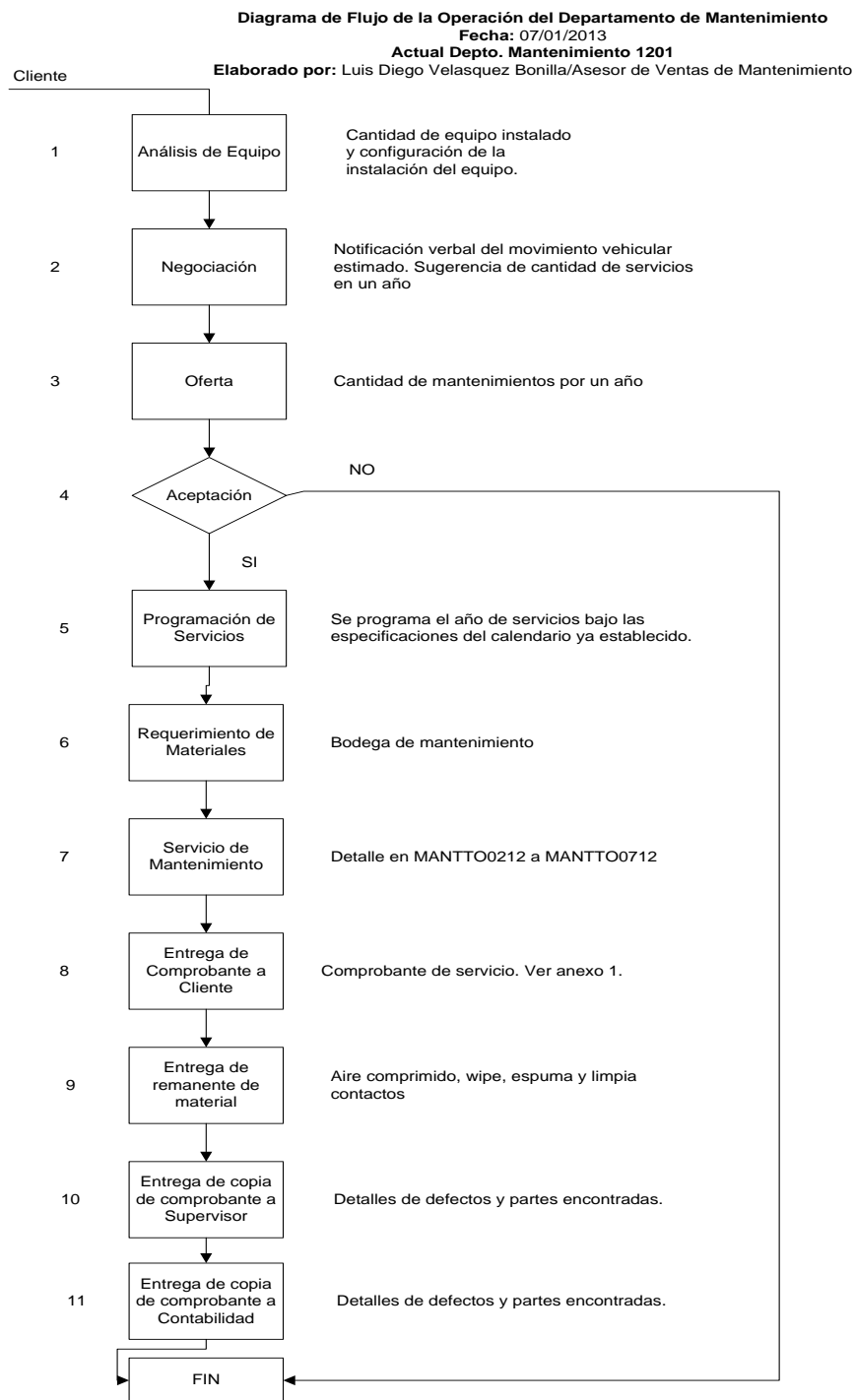


Diagrama No. 8: Detalle servicio de mantenimiento: Expendedora de tickets

Diagrama de Flujo Mantenimiento de Equipo de Control Acceso Vehicular
Expendedora de Tickets DP9000

Fecha: 07/01/2013

ACTUAL MANTTO 1202

Elaborado por: Luis Diego Velasquez Bonilla/Asesor de Ventas de Mantenimiento

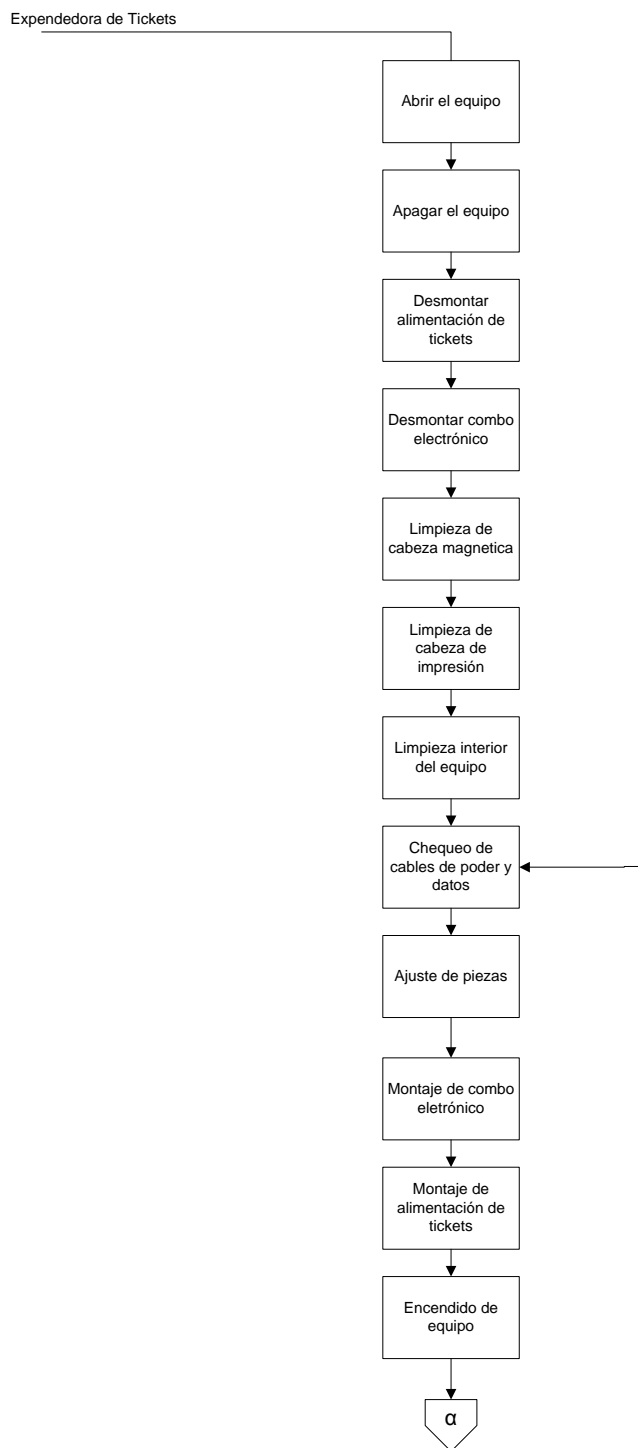


Diagrama No. 9 (Continuación)

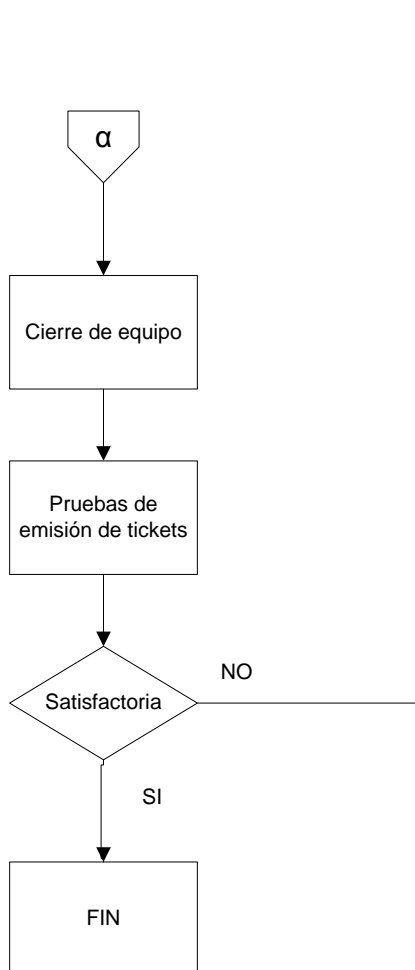


Diagrama No. 10: Detalle de mantenimiento: Receptora de tickets

**Diagrama de Flujo Mantenimiento de Equipo de Control Acceso Vehicular
Receptora de Tickets DP9700**

Fecha: 07/01/2013

ACTUAL MANTTO 1203

Elaborado por: Luis Diego Velasquez Bonilla/Asesor de Ventas de Mantenimiento

Receptora de Tickets

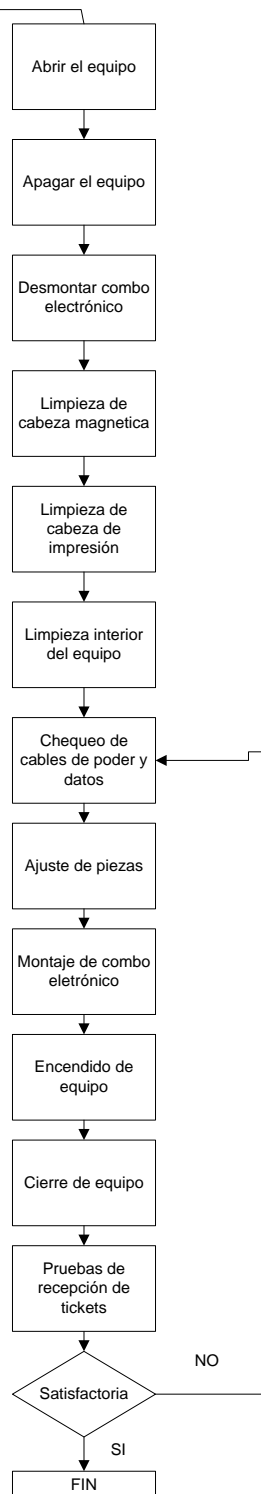


Diagrama No. 11: Detalle de mantenimiento: Barrera de Tickets

Diagrama de Flujo Mantenimiento de Equipo de Control Acceso Vehicular
Barrera AGP 1700
Fecha: 07/01/2013
ACTUAL MANTTO 1204

Elaborado por: Luis Diego Velasquez Bonilla/Asesor de Ventas de Mantenimiento

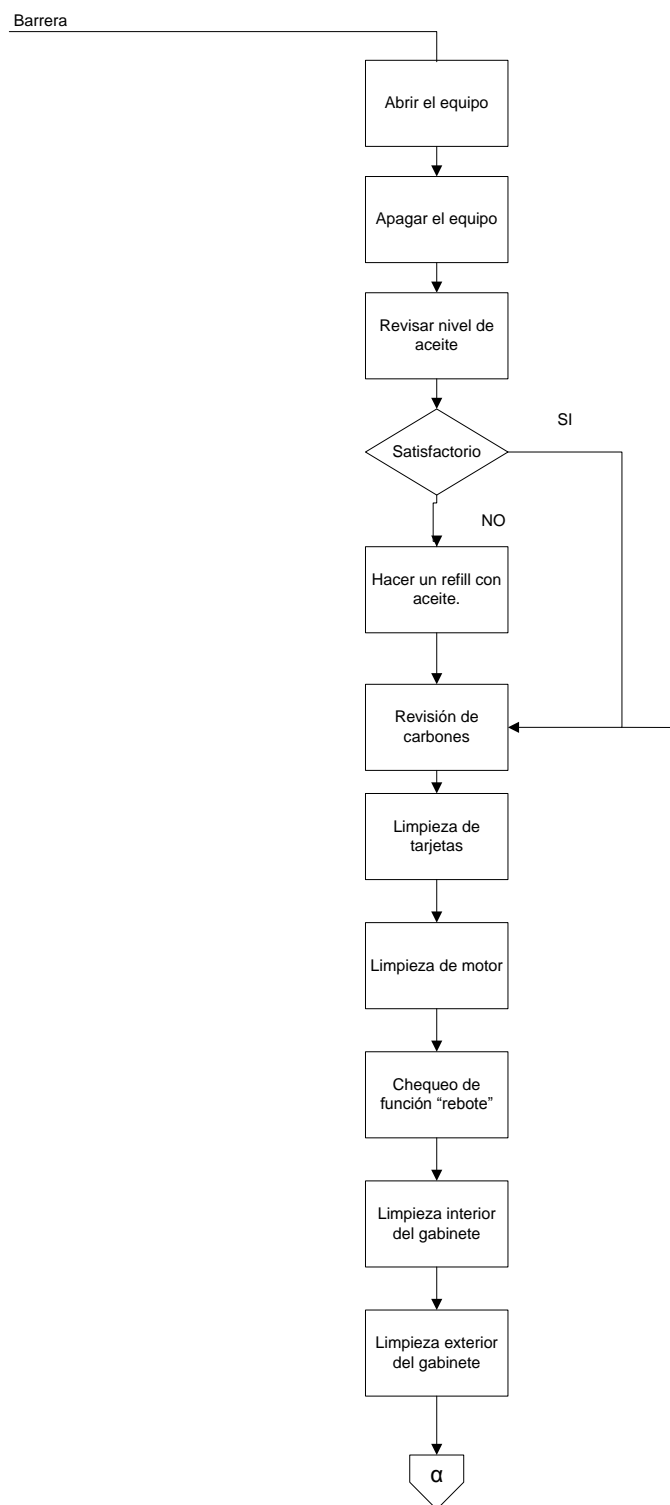
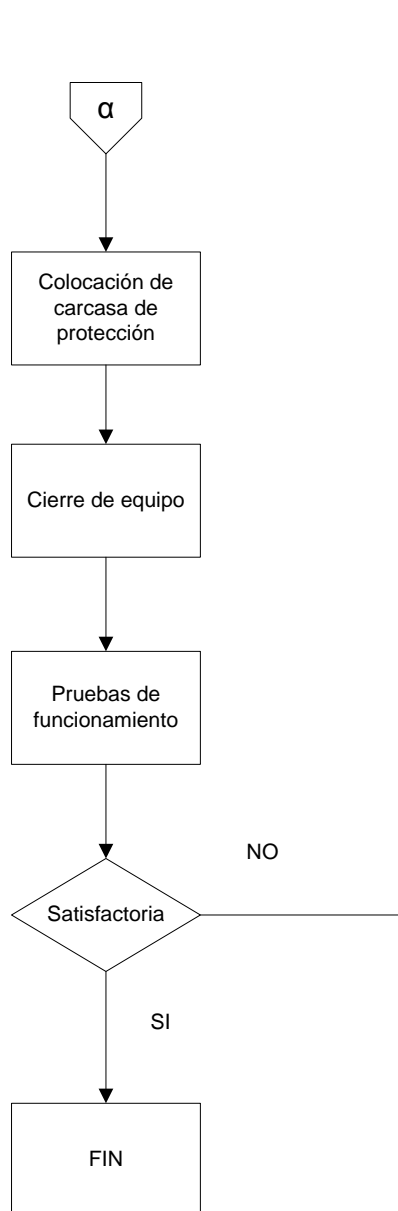


Diagrama No. 12 (Continuación)



Los técnicos de mantenimiento no recibieron capacitación para realizar el servicio de los siguientes equipos: equipo de cobro, como lo es el validador de tickets, la impresora de facturas y la PC controladora. Es por esta razón que no se realizaron diagramas de flujo para ilustrar el proceso del mismo, ya que no existe precedente alguno que respalde el trabajo realizado por el técnico.

1. Detalle de ingresos Departamento de Mantenimiento año 2012

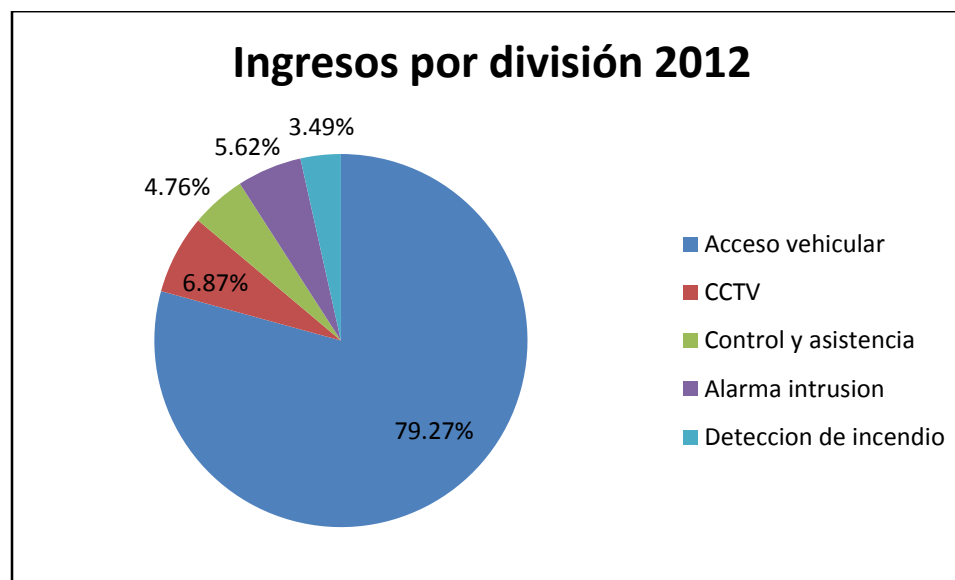
Tabla No. 1: Desglose de ingresos del Departamento de Mantenimiento por división de producto durante el año 2012.

Mes	Acceso vehicular	CCTV	Control y asistencia	Alarma intrusión	Detección de incendio	TOTAL POR MES
Enero	Q127,500.00	Q14,500.00	Q12,000.00	Q8,360.00	Q7,600.00	Q169,960.00
Febrero	Q131,000.00	Q9,780.00	Q8,400.00	Q11,130.00	Q6,215.00	Q166,525.00
Marzo	Q135,000.00	Q10,500.00	Q5,000.00	Q9,450.00	Q4,555.00	Q164,505.00
Abril	Q136,500.00	Q12,060.00	Q8,624.00	Q9,711.00	Q7,187.00	Q174,082.00
Mayo	Q133,700.00	Q14,486.00	Q5,853.00	Q9,817.00	Q6,276.00	Q170,132.00
Junio	Q148,500.00	Q9,450.00	Q8,263.00	Q8,696.00	Q5,156.00	Q180,065.00
Julio	Q149,700.00	Q12,357.00	Q11,636.00	Q9,262.00	Q7,226.00	Q190,181.00
Agosto	Q136,000.00	Q12,903.00	Q6,819.00	Q10,206.00	Q5,223.00	Q171,151.00
Septiembre	Q133,900.00	Q10,649.00	Q7,295.00	Q10,727.00	Q4,769.00	Q167,340.00
TOTAL AREA	Q1,231,800.00	Q106,685.00	Q73,890.00	Q87,359.00	Q54,207.00	Q1,553,941.00
Porcentaje	79.27%	6.87%	4.76%	5.62%	3.49%	100.00%

(Fuente: Departamento Contabilidad, Empresa.)

En la tabla anterior se detallan los ingresos por área de producto. Además de esto estos están desglosados por mes de trabajo.

Gráfico No. 1: Porcentaje de ingresos por área de producto.



(Fuente: Departamento Contabilidad, Empresa.)

Como se observa en la gráfica anterior, los ingresos están concentrados en el área de equipo de control de acceso vehicular, representando un 79.27% de los mismos.

2. Visitas de soporte técnico durante el año 2012. Equipo de acceso vehicular

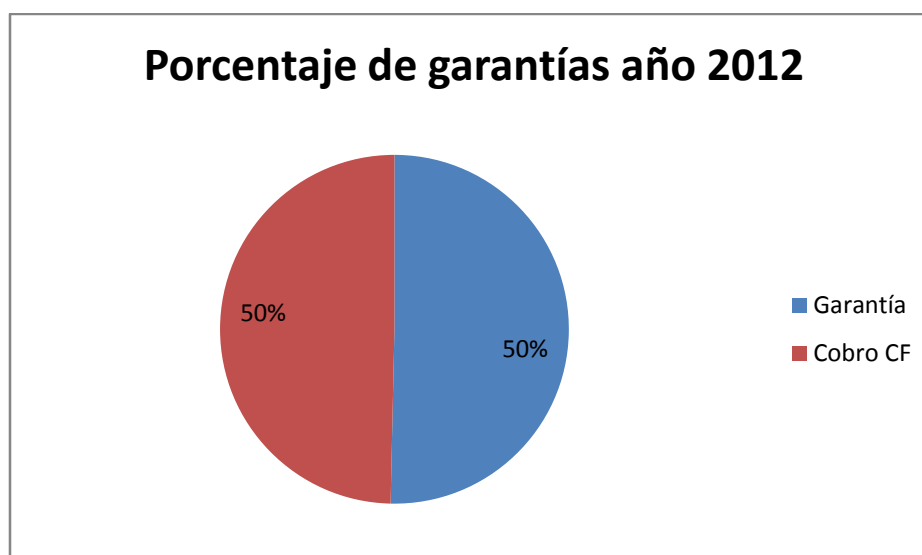
Tabla No. 2: Desglose de visitas por mes y las garantías de mantenimiento.

Mes	Visita soporte técnico	Garantía	Cobro CF	Porcentaje de cobro a mantenimiento
ene-12	46	21	25	45.65%
feb-12	53	30	23	56.60%
mar-12	40	17	23	42.50%
abr-12	49	21	28	42.86%
may-12	48	25	23	52.08%
jun-12	47	23	24	48.94%
jul-12	39	19	20	48.72%
ago-12	57	30	27	52.63%
sep-12	43	22	21	51.16%
oct-12	53	26	27	49.06%
nov-12	38	21	17	55.26%
dic-12	53	30	23	56.60%
TOTAL	566	285	281	50.35%

(Fuente: Depto. Soporte Técnico, Empresa.)

Como se muestran en la tabla anterior, aproximadamente la mitad de las visitas de soporte en el área de equipo de control de acceso vehicular, se realizan dentro del periodo de garantía, esto indica que los clientes experimentan un problema posterior a la realización del mantenimiento preventivo.

Gráfico No. 2: Porcentaje de garantías cobradas al Departamento de Mantenimiento.



(Fuente: Depto. Soporte Técnico, Empresa.)

Como se muestra en la gráfica anterior durante el año 2012 la mitad de las visitas realizadas a proyectos de equipo de control de acceso vehicular fue por garantía del servicio.

3. Encuestas Servicio al Cliente. Se realizó una encuesta de servicio al cliente para poder encontrar una relación entre los datos internos con la percepción que tiene el cliente de la empresa. Se hicieron nueve preguntas a todos los clientes activos del departamento de mantenimiento. Totalizando 182 encuestas realizadas.

Las encuestas se realizaron vía telefónica por medio del call center de la empresa. Debido a la disponibilidad inmediata de contactos, se busco encuestar a todos los clientes activos. Cabe mencionar que dentro de la Empresa no se había realizado una encuesta de este tipo, en ningún departamento.

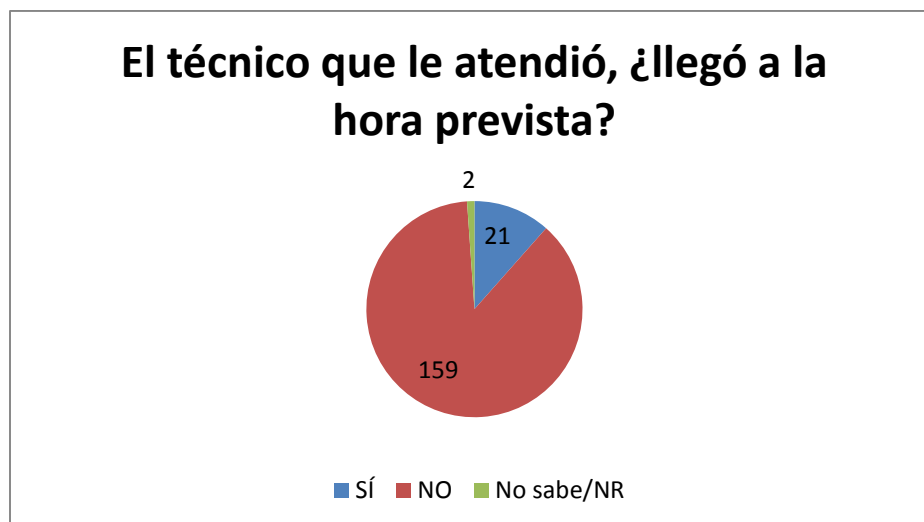
La encuesta se enfoca en tres aspectos importantes:

- A. Políticas internas:
 - 1. Cumplimiento de tiempos
 - 2. Informe post servicio
- B. Percepción del técnico de mantenimiento
- C. Satisfacción del cliente

4. Resultados

a. Cumplimientos de hora y fecha ofrecida.

Gráfico No. 3: Resultado encuesta, pregunta 1.

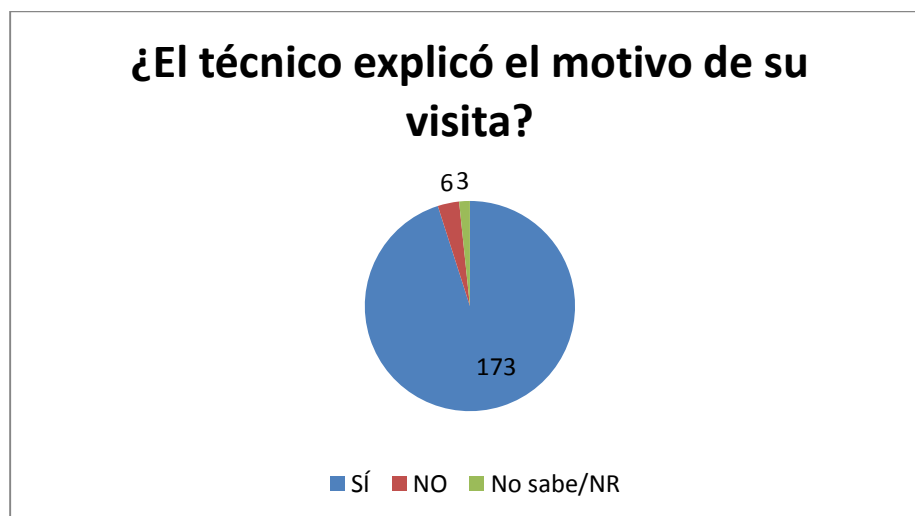


(Fuente: elaboración propia.)

Como se observa en la gráfica anterior, el 87% de los clientes mencionaron que los técnicos no llegaron a la hora establecida previamente.

b. Percepción del Técnico de Mantenimiento

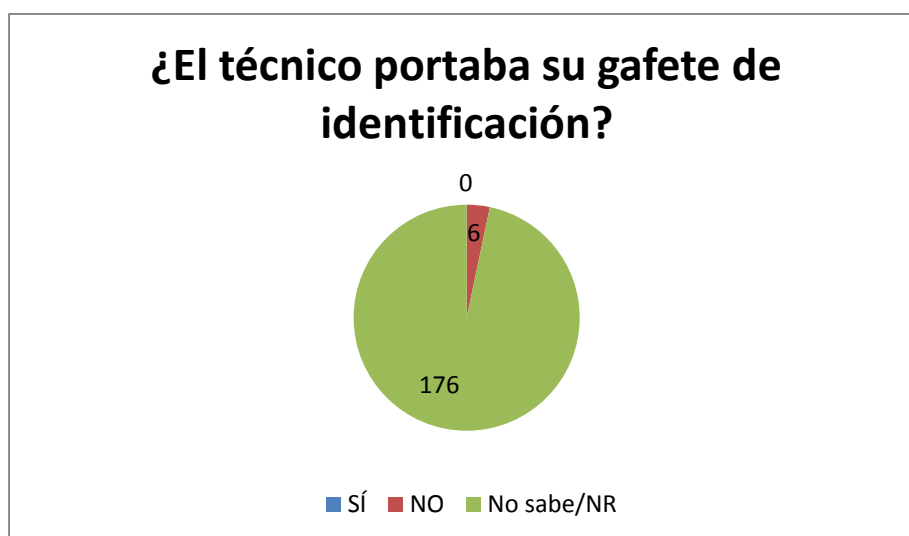
Gráfico No. 4: Resultado encuesta, pregunta 2.



(Fuente: elaboración propia)

El 95% de los clientes expresó que sabían el motivo por el cual los técnicos visitaron las instalaciones.

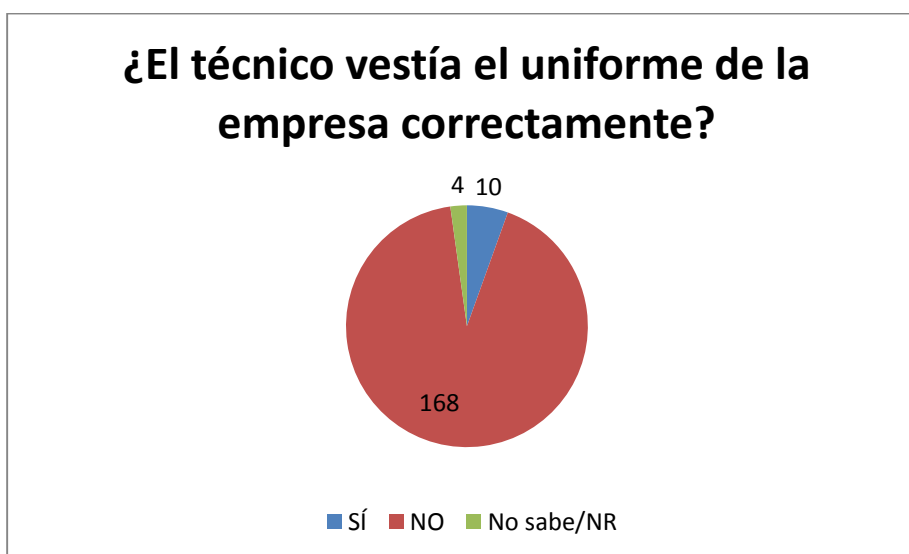
Gráfico No. 5: Resultado encuesta, pregunta 3.



(Fuente: elaboración propia.)

La gráfica anterior muestra que los clientes no tenían la seguridad de que el técnico pertenecía a la empresa o se identificaba como parte de la misma.

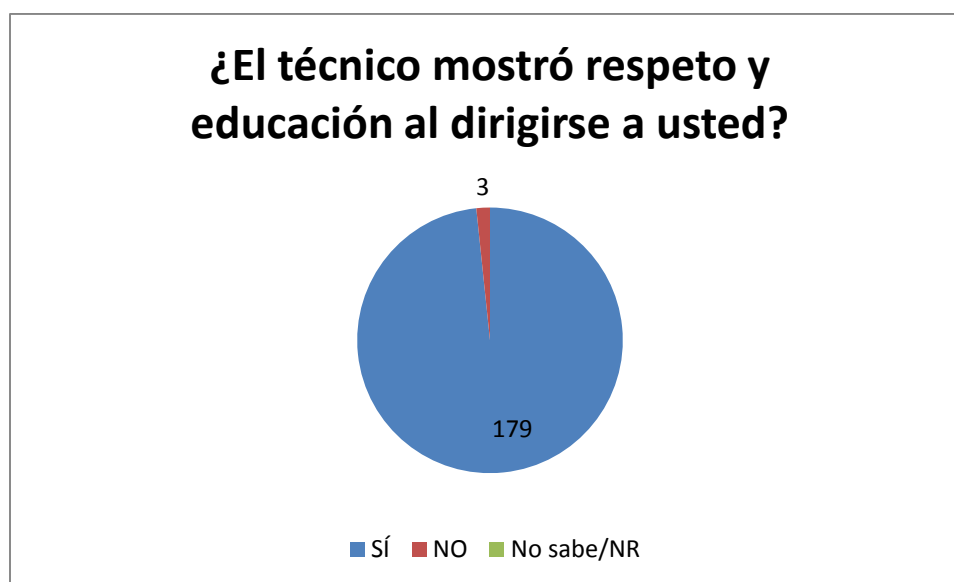
Gráfico No. 6: Resultado encuesta, pregunta 4.



(Fuente: elaboración propia.)

La política de la empresa indica que todos sus empleados deben vestir el uniforme adecuadamente, el 92% de los clientes indicó que los técnicos no llegan con el uniforme a desempeñar sus labores.

Gráfico No. 7: Resultado encuesta, pregunta 5.

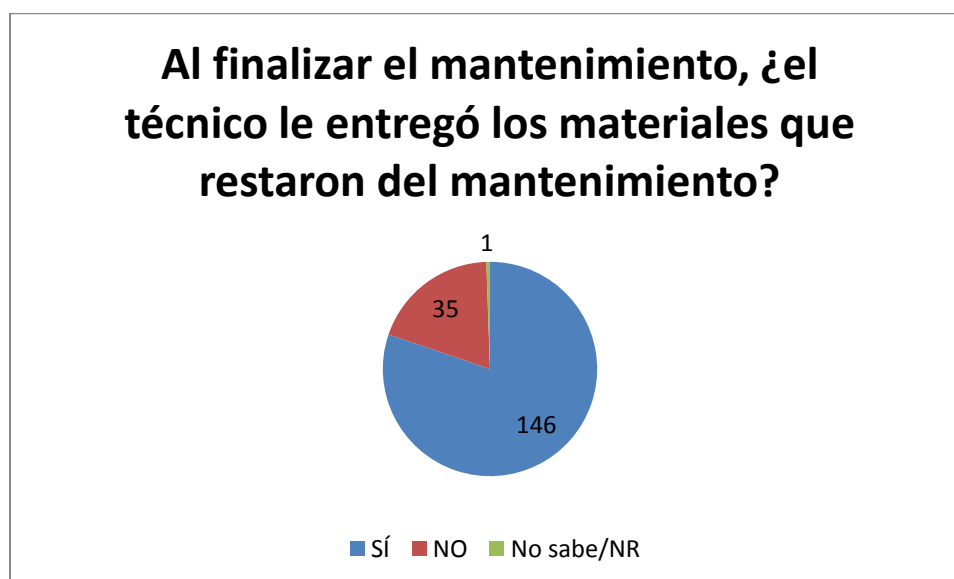


(Fuente: elaboración propia.)

El 98% de los clientes indicó que el técnico provee un buen trato personal a la hora de informar acerca de algún desperfecto o informe del equipo.

c. Informe Post Servicio

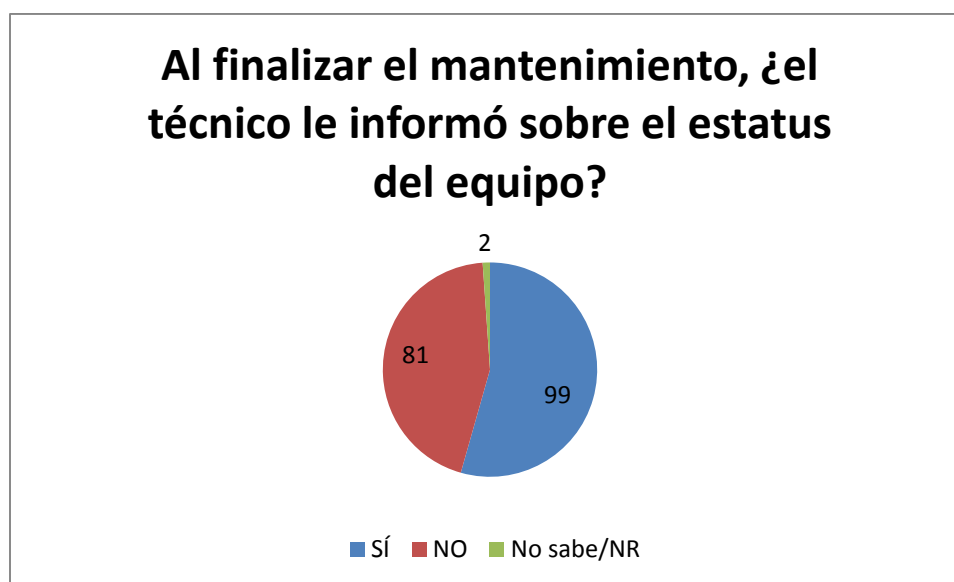
Gráfico No. 8: Resultado encuesta, pregunta 6.



(Fuente: elaboración propia.)

Lo importante de la gráfica anterior es el 20% de los clientes que indicaron que no recibieron sus materiales, pues es obligatorio por parte de los técnicos entregar el remanente de los materiales.

Gráfico No. 9: Resultado encuesta, pregunta 7.

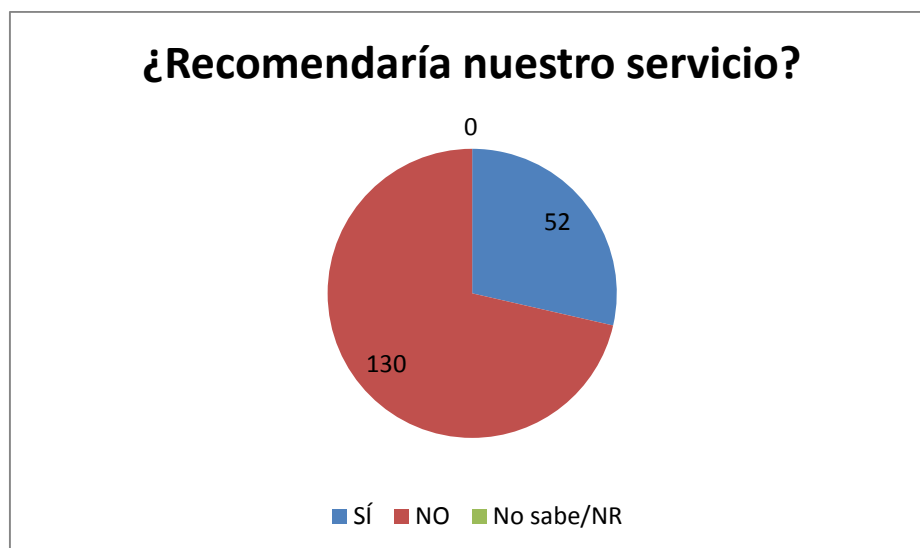


(Fuente: elaboración propia.)

La gráfica anterior nos muestra que el 54% de los clientes si conoce el status del equipo después de finalizado el mantenimiento. El 45% de los clientes no conoce cuál es el resultado final del mantenimiento o cuáles son los problemas que se deben de abordar a corto y largo plazo.

d. Desempeño y calidad del departamento de mantenimiento

Gráfico No. 10: Resultado encuesta, pregunta 8.



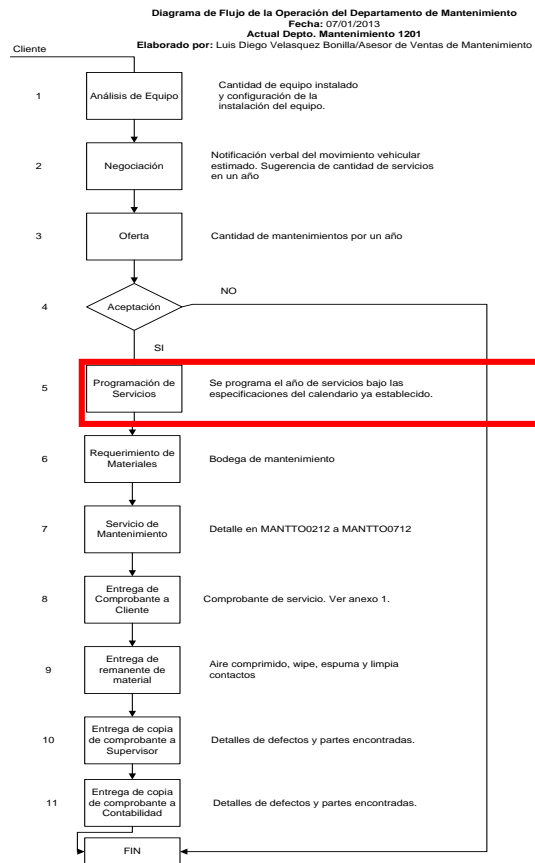
(Fuente: elaboración propia.)

La gráfica anterior muestra que el 71% de los clientes no recomendarían el servicio de mantenimiento de la empresa.

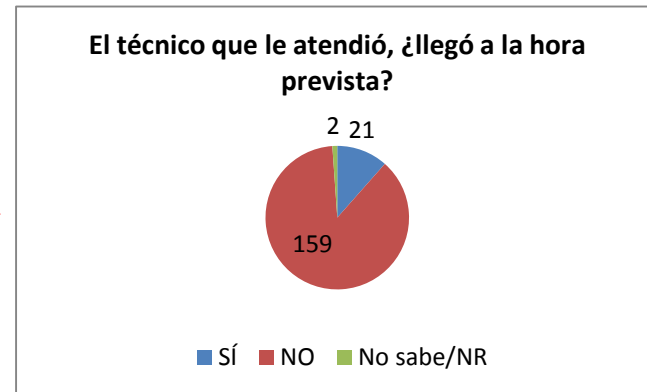
B. Determinación de puntos críticos

Punto crítico 1: Aunque existe una programación, no se hace de la manera adecuada, y con el orden requerido pues en la encuesta en 87% de los clientes mencionan que los técnicos no llegan a la hora y fecha establecida.

Gráfico No.11: Determinación punto crítico 1.

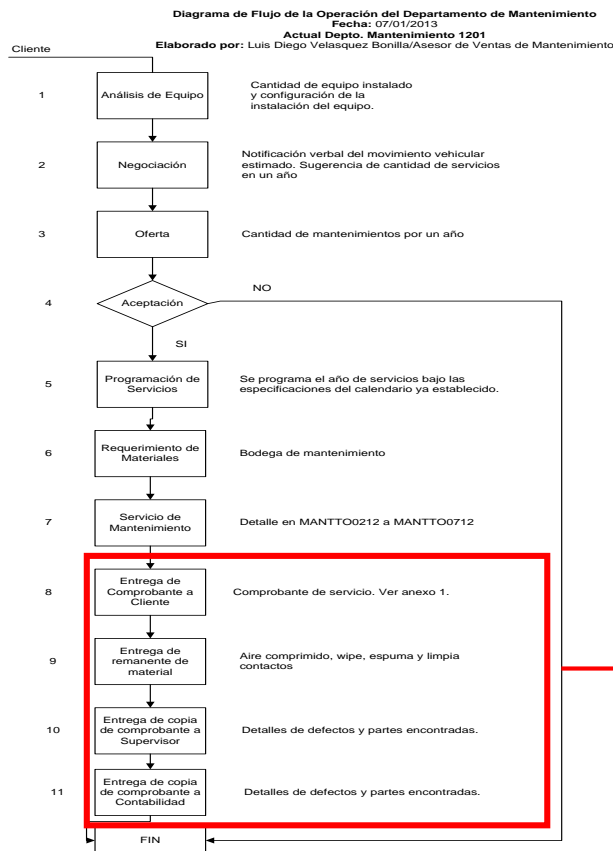


(Fuente: elaboración propia.)

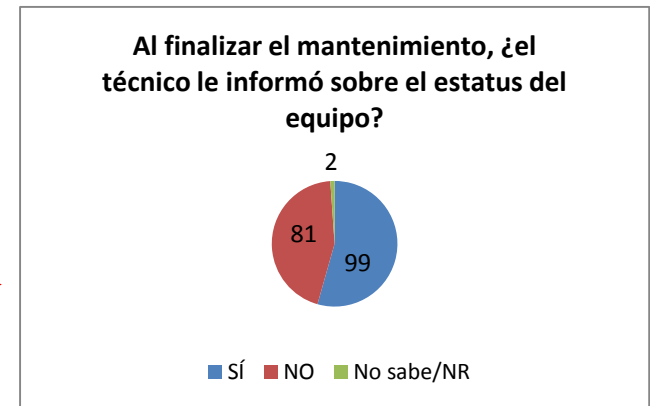


Punto crítico 2: De los pasos 8 al 11 no se encontró una actividad en donde el cliente formalmente recibiera un informe del status del equipo después del servicio, también no se informa sobre posibles desperfectos o problemas a resolver. Esto se vuelve a observar específicamente en los últimos pasos del proceso de servicio de mantenimiento. Lo anterior se confirma con el resultado de la encuesta en donde el 45% de los clientes no conocen el status del equipo después del mantenimiento.

Gráfico No. 12: Determinación punto crítico 2.

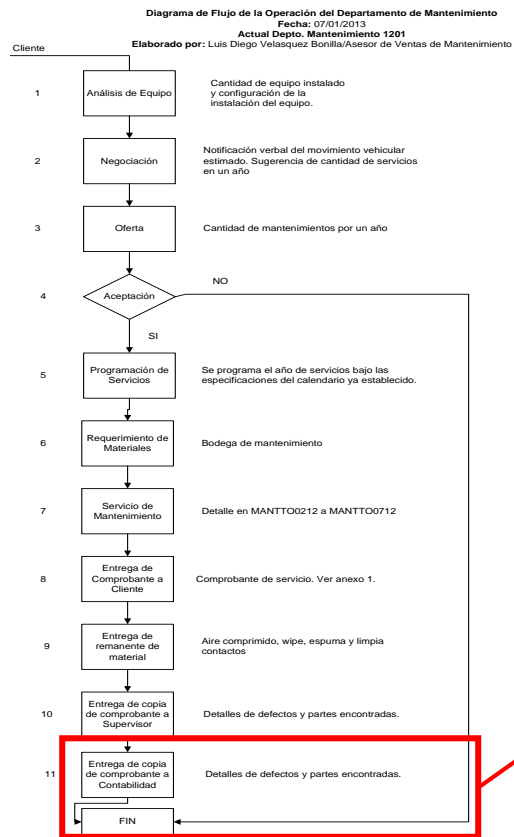


(Fuente: elaboración propia.)

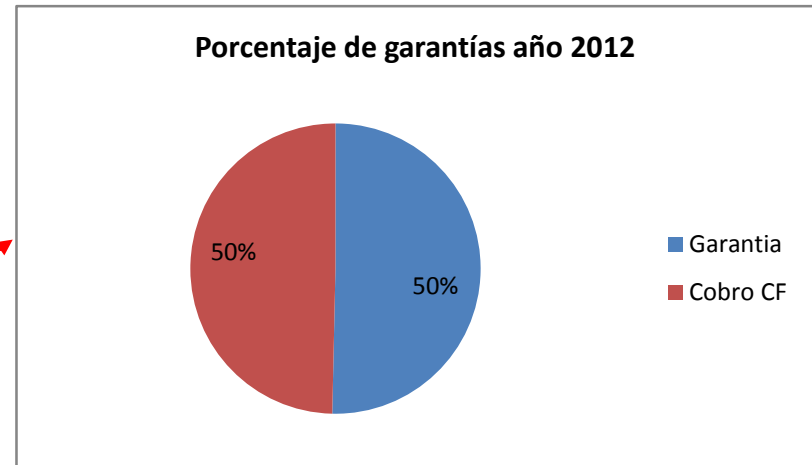


Punto crítico 3: dentro del proceso interno no se observa ningún paso en donde se le notifique al Departamento de Soporte Técnico sobre algún desperfecto o problema con el equipo que requiera la atención inmediata del personal. Esto se ve reflejado en el alto cobro de garantías pues estos imprevistos se convierten en paros definitivos que el personal atiende como una emergencia, lo anterior debido al mal seguimiento y traslado que se le da a la información del equipo del cliente.

Gráfico No. 13: Determinación punto crítico 3



(Fuente: elaboración propia)



Punto crítico 4: no existe un precedente o documentos que respalden una capacitación formal a los técnicos a la hora de realizar el servicio de mantenimiento. A esta observación se le atribuye la alta incidencia en llamadas de emergencias y las mismas cobradas al departamento.

Punto crítico 5: las siguientes actividades se identificaron como dañinas a la imagen de la empresa, los cuales le restan profesionalismo al servicio que se brinda.

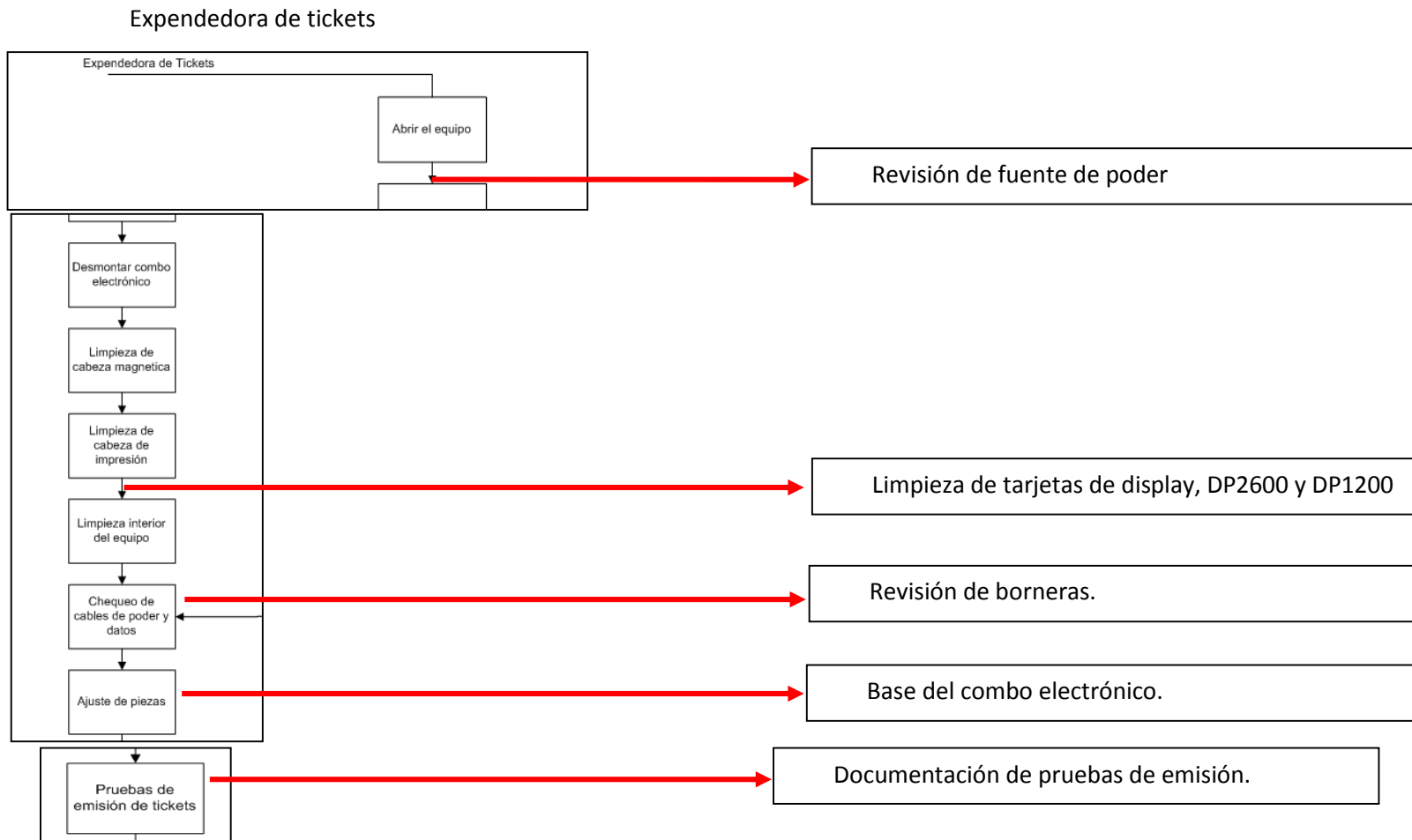
- Imagen del personal técnico.
- Herramientas y equipo del personal técnico
- Informes y dictámenes técnicos.

Punto crítico 6: los materiales utilizados durante el servicio se puede reutilizar y no devolverlos al cliente. No existe una política del departamento que indique la devolución del material.

Punto crítico 7: se debe realizar una revisión general del equipo antes de hacer el servicio, esto con el fin de documentar defectos y problemas ajenos al trabajo que llevar a cabo los técnicos.

Punto crítico 8: revisión del procedimiento conforme a lo que indica y requiere el fabricante. Se establece que el procedimiento carece de ciertas actividades clave que el fabricante y el Depto. De Soporte Técnico requiere para identificar posibles fallas y corregirlas antes de que sucedan.

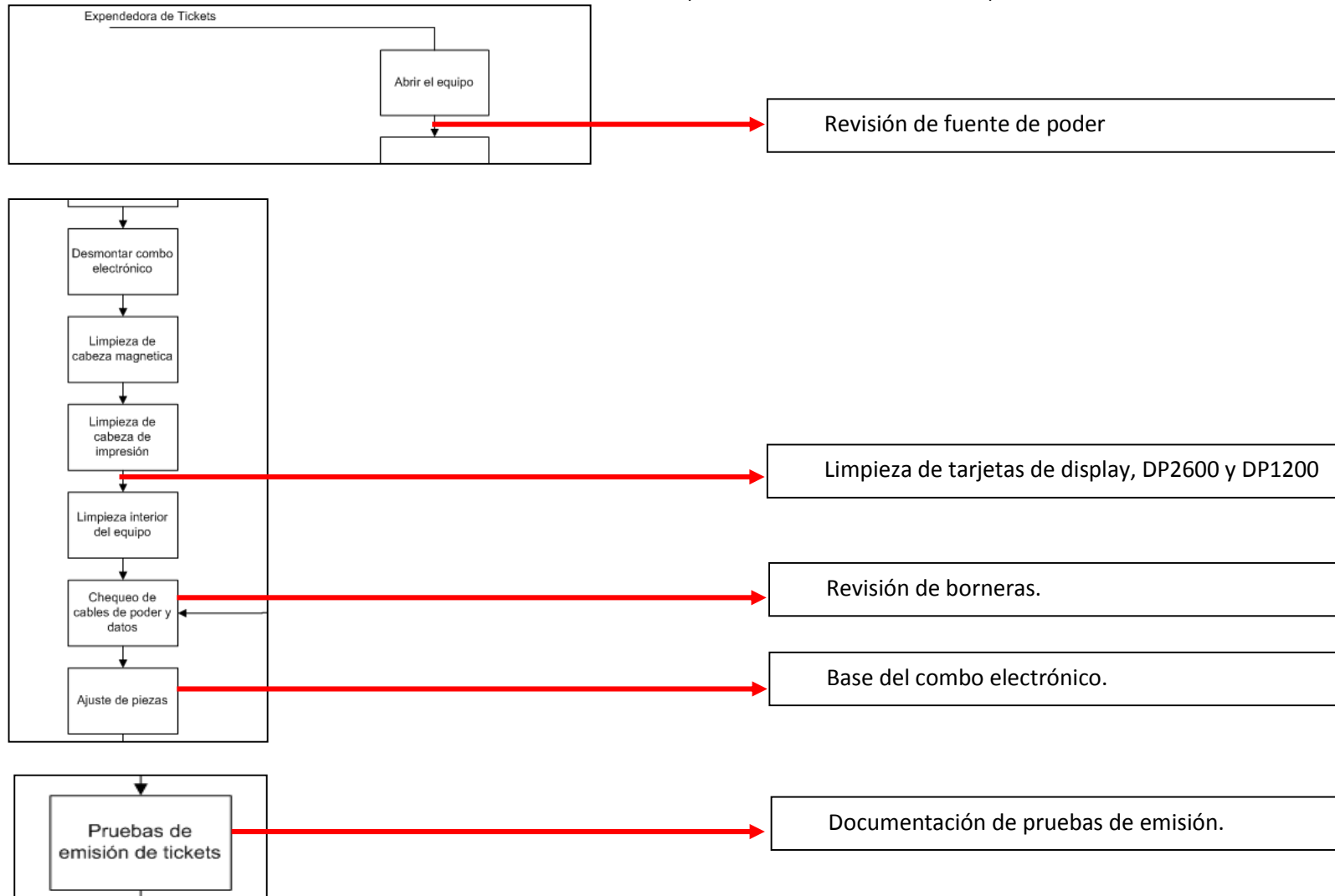
Gráfico No. 14: Punto crítico en el proceso de mantenimiento: Expendedora



(Fuente: elaboración propia)

Receptora de tickets

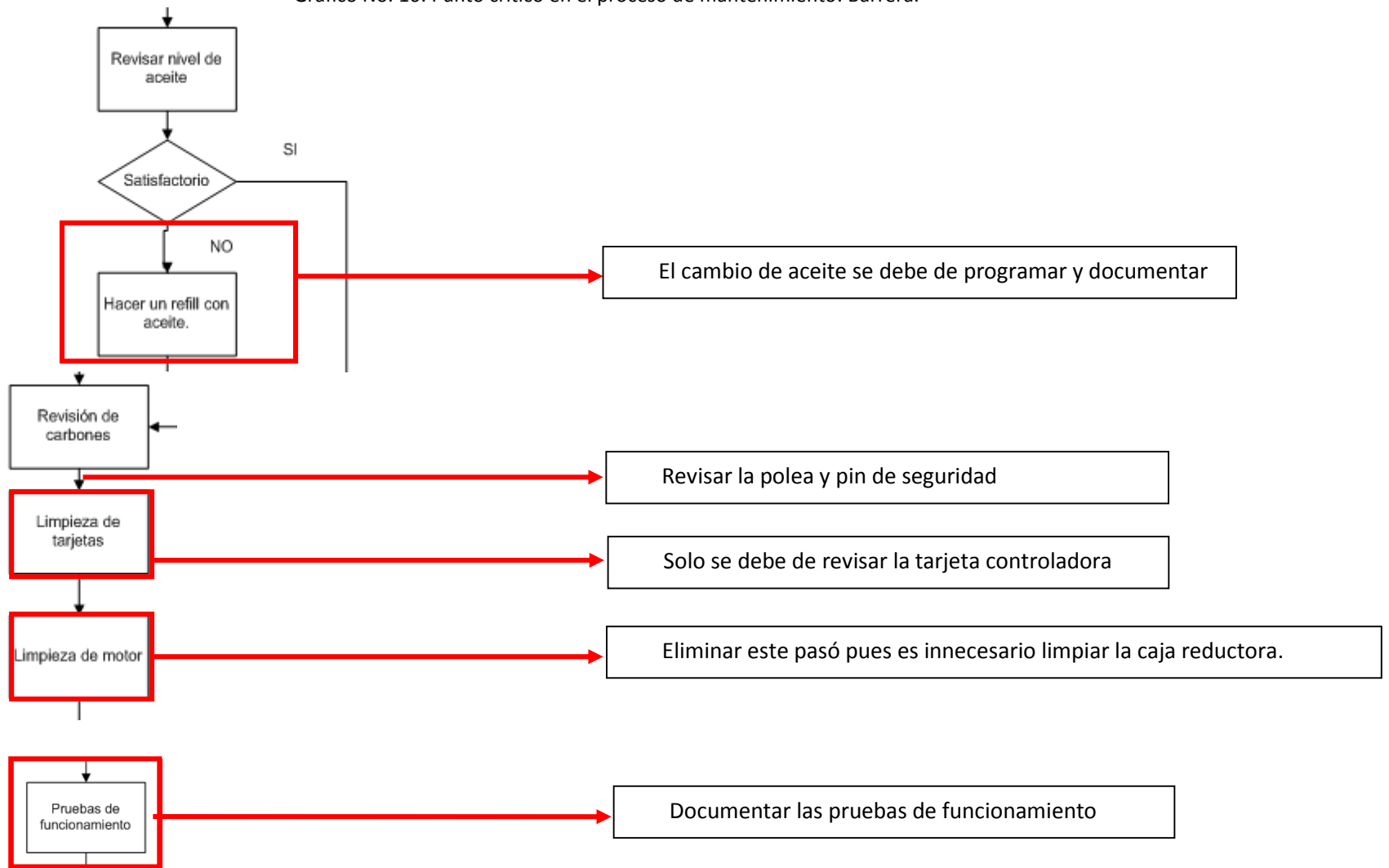
Gráfico No. 15: Punto crítico en el proceso de mantenimiento: Receptora.



(Fuente: elaboración propia)

Barrera

Gráfico No. 16: Punto crítico en el proceso de mantenimiento: Barrera.



(Fuente: elaboración propia)

C. Puntos críticos, estado de resultados

Se procedió a analizar el impacto de los puntos críticos, enumerados anteriormente, en el Estado de Resultados de marzo a septiembre 2012. Se analizó el impacto que tiene cada punto crítico en el estado de resultados, sin embargo se excluyó del análisis, el rubro de gastos administrativos pues no se tiene injerencia o decisión en cuanto a este rubro y además el proyecto no tiene impactos en esta área. De tal manera se determinan que los gastos a evaluar son los que son afectados por los resultados del proyecto, como se muestra en la tabla a continuación.

Tabla No. 3: Determinación de los gastos a evaluar.

Rubro	mar-12	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12
TOTAL GASTOS	Q59,490.00	Q59,020.00	Q59,370.00	Q60,935.00	Q58,805.00	Q60,460.00	Q60,765.00
Administrativos	(Q51,000.00)	(Q51,000.00)	(Q51,000.00)	(Q51,000.00)	(Q51,000.00)	(Q51,000.00)	(Q51,000.00)
Gastos a evaluar	Q8,490.00	Q8,020.00	Q8,370.00	Q9,935.00	Q7,805.00	Q9,460.00	Q9,765.00

(Fuente: elaboración propia.)

El punto crítico, 1; referente a la programación de los servicios de mantenimiento, se ve reflejado en el Estado de resultados, en el rubro de viáticos. El cual representa, en promedio, el 4.50% de los gastos totales que se pueden evaluar.

Tabla No. 4: Relación de viáticos contra gastos a evaluar.

Rubro	mar-12	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12
Gastos a evaluar	Q8,490.00	Q8,020.00	Q8,370.00	Q9,935.00	Q7,805.00	Q9,460.00	Q9,765.00
Viáticos	Q375.00	Q425.00	Q295.00	Q550.00	Q500.00	Q310.00	Q300.00
Porcentaje viáticos	4.42%	5.30%	3.52%	5.54%	6.41%	3.28%	3.07%

(Fuente: elaboración propia.)

El impacto de los puntos dos, tres, cuatro y ocho se ve en el rubro de garantías. El cual representa, en promedio, el 49% de los gastos a evaluar, como se puede observar en la tabla siguiente.

Tabla No. 5: Relación de garantías contra gastos a evaluar.

Rubro	mar-12	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12
Gastos a evaluar	Q8,490.00	Q8,020.00	Q8,370.00	Q9,935.00	Q7,805.00	Q9,460.00	Q9,765.00
Garantías	Q3,315.00	Q4,095.00	Q4,875.00	Q4,485.00	Q3,705.00	Q5,850.00	Q4,290.00
Porcentaje de garantías	39.05%	51.06%	58.24%	45.14%	47.47%	61.84%	43.93%

(Fuente: elaboración propia.)

Por último el rubro de materiales del ER, se puede observar en el punto número 6, en donde al cliente se le devuelve el material restante del servicio. Por tal razón se observa a lo largo del mes varias compras para el reabastecimiento de los mismos.

Tabla No. 6: Relación de materiales contra gastos a evaluar.

Rubro	mar-12	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12
Gastos a evaluar	Q8,490.00	Q8,020.00	Q8,370.00	Q9,935.00	Q7,805.00	Q9,460.00	Q9,765.00
Materiales	Q2,800.00	Q1,500.00	Q1,200.00	Q2,000.00	Q1,600.00	Q1,300.00	Q2,300.00
Porcentaje de materiales	32.98%	18.70%	14.34%	20.13%	20.50%	13.74%	23.55%

(Fuente: elaboración propia.)

D. Resumen de puntos críticos

A. Encuesta a clientes activos

1. Cumplimiento de hora y fecha previamente establecida.
2. Imagen del técnico que visita al cliente.
3. Información sobre el status del equipo
4. Recomendación del servicio brindado por la empresa.

B. Procesos internos del departamento

1. Análisis de ciclos del equipo para dictamen técnico.
2. Programación de servicios con base a lo requerido por el cliente.
3. Elaboración de informe posterior a la realización del servicio.
4. Traslado de información entre departamentos para seguimiento al cliente.

C. Proceso de mantenimiento

1. Capacitación para la realización del mantenimiento del equipo de cobro.
2. Mejora del procedimiento de mantenimiento con base a lo requerido por el fabricante y el Departamento de Soporte Técnico.
3. Recolección de información para elaboración de informe de mantenimiento.
4. Garantías con cobro al departamento de Mantenimiento.

D. Situación post mejoras

Los diagramas de flujo a continuación muestran la operación del departamento con la eliminación de los puntos críticos y la adición de los diagramas para los procedimientos nuevos; específicamente para el equipo de cobro.

Diagramas de Flujo

Diagrama No. 13: Diagrama de operación del Departamento de Mantenimiento propuesto.

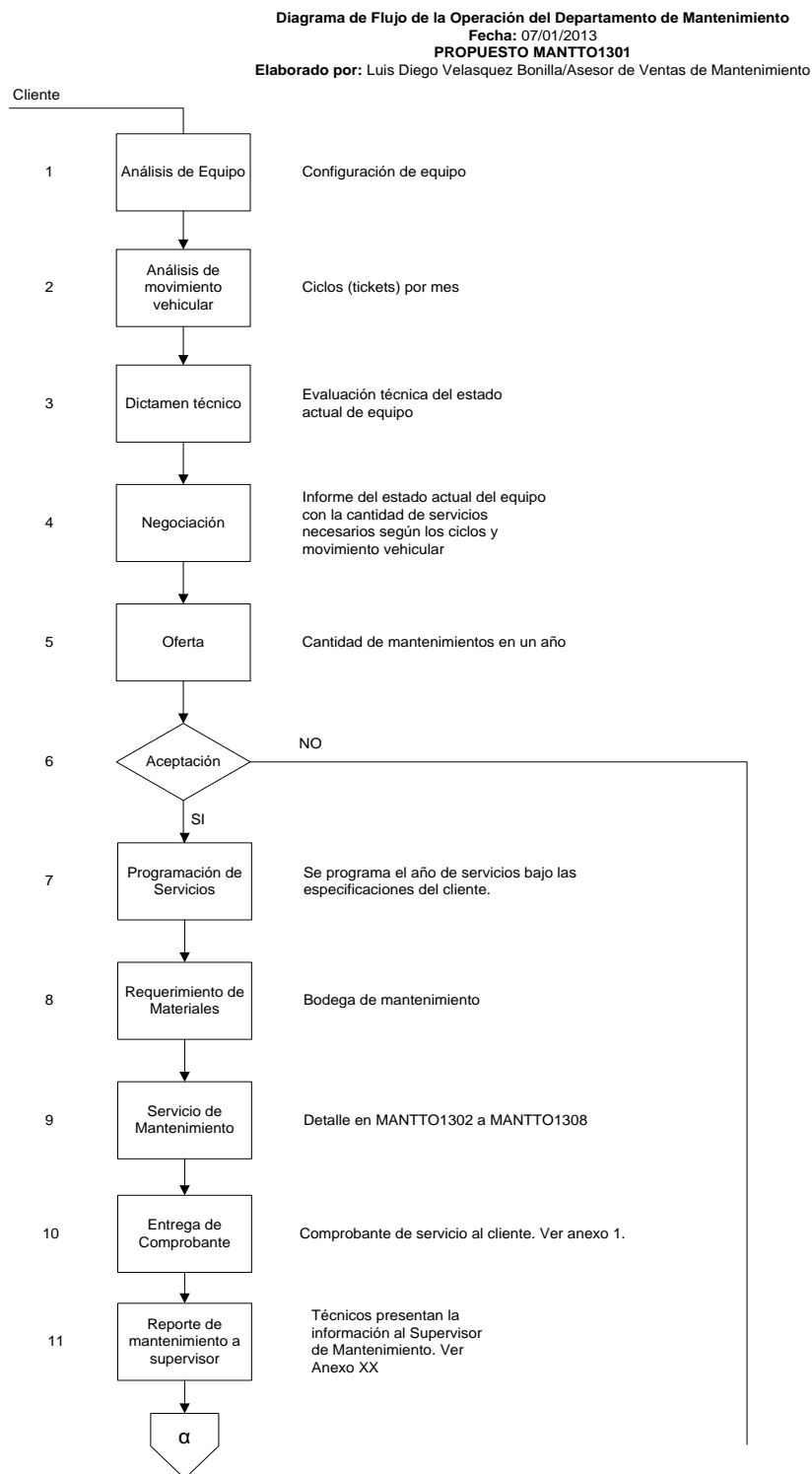
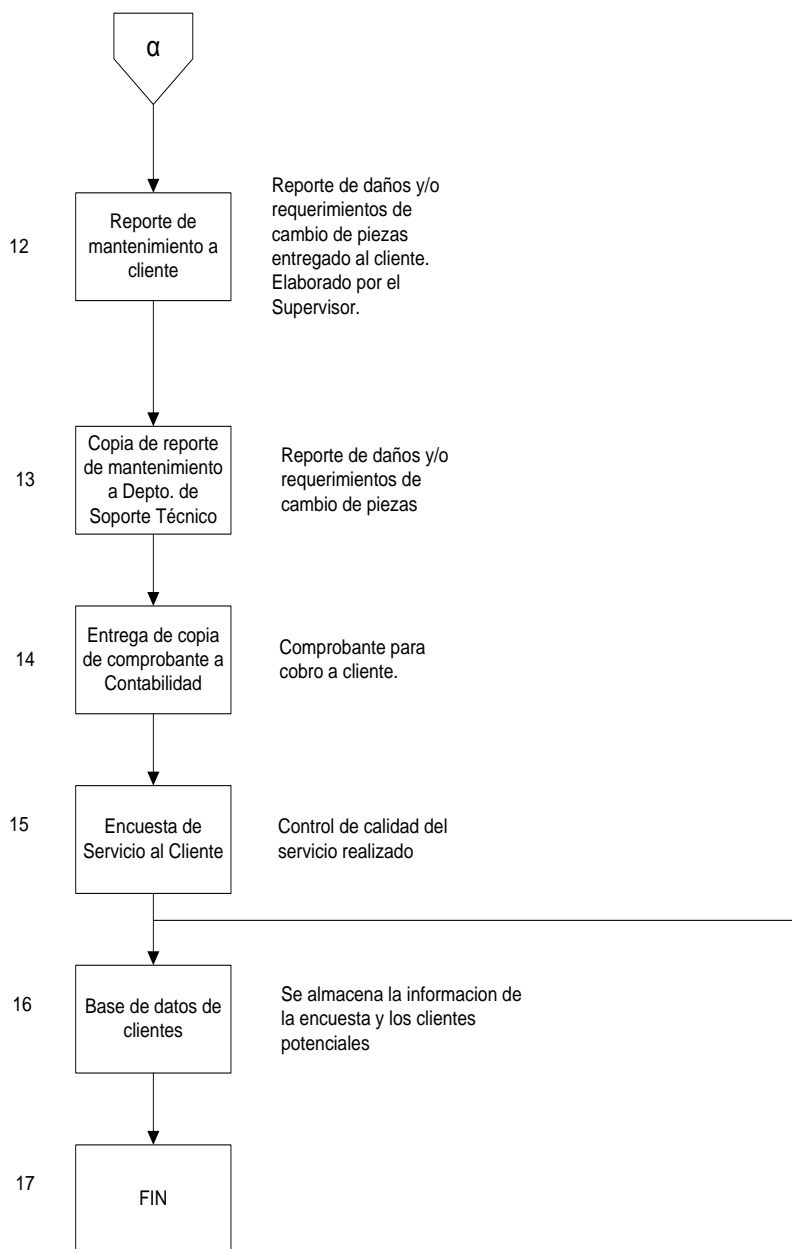


Diagrama No. 14 (Continuación)



(Fuente: elaboración propia.)

Diagrama No. 15: Detalle servicio de mantenimiento: Expendedora de tickets.

Diagrama de Flujo Mantenimiento de Equipo de Control Acceso Vehicular
Expendedora de Tickets DP9000
 Fecha: 07/01/2013
PROPUESTO MANTTO1302
 Elaborado por: Luis Diego Velasquez Bonilla/Asesor de Ventas de Mantenimiento

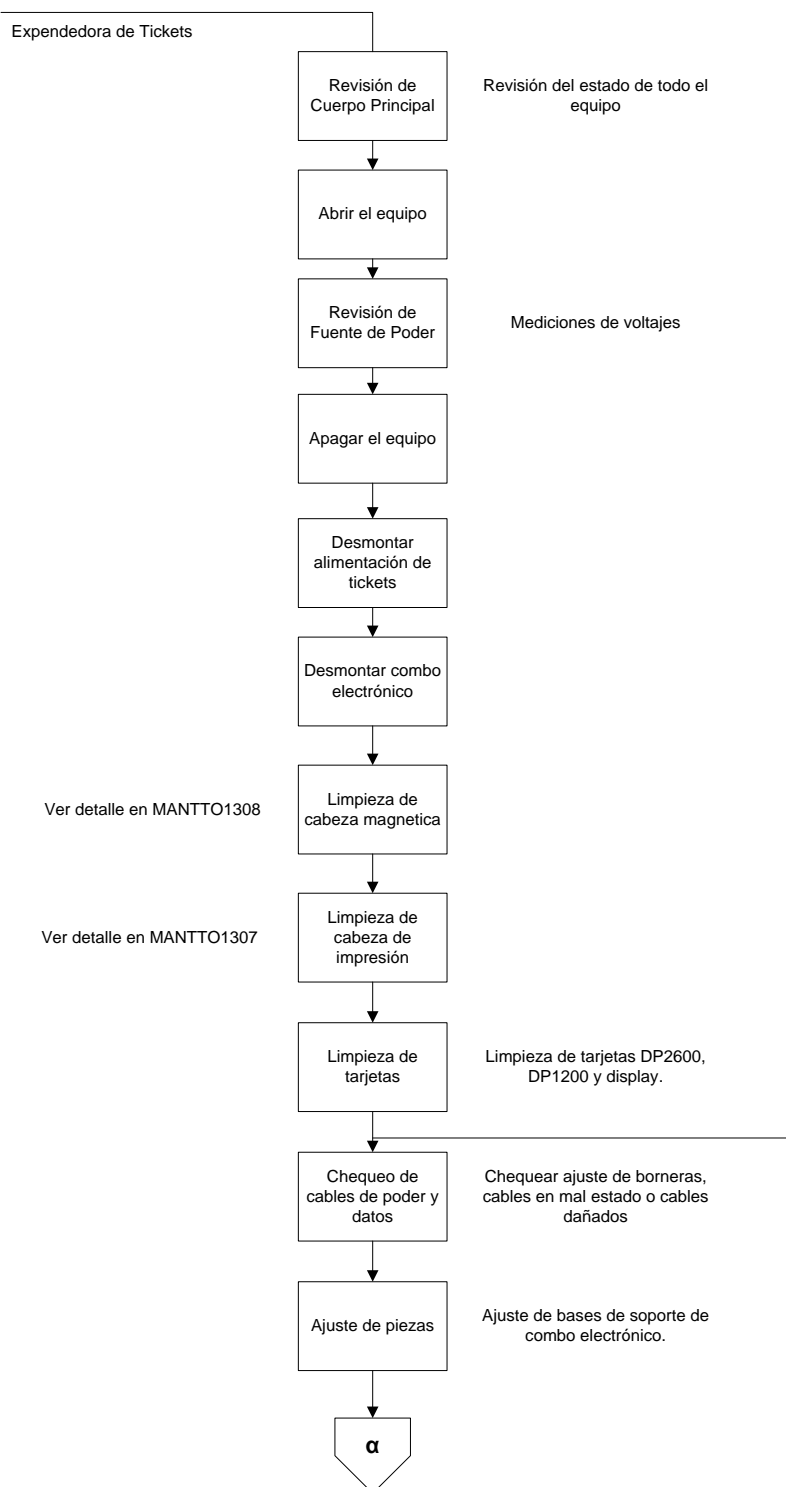
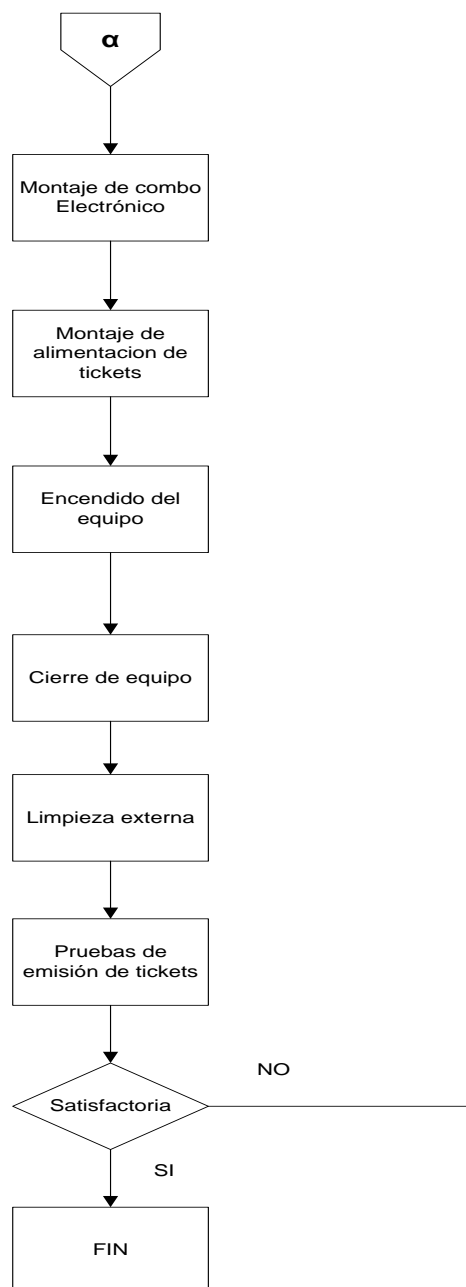


Diagrama No. 16 (Continuación)



(Fuente: elaboración propia.)

Diagrama No. 7: Detalle de mantenimiento propuesto: Receptora de tickets.

Diagrama de Flujo Mantenimiento de Equipo de Control Acceso Vehicular
Receptora de Tickets DP9700
Fecha: 07/01/2013
PROPUESTO MANTTO1303
Elaborado por: Luis Diego Velasquez Bonilla/Asesor de Ventas de Mantenimiento

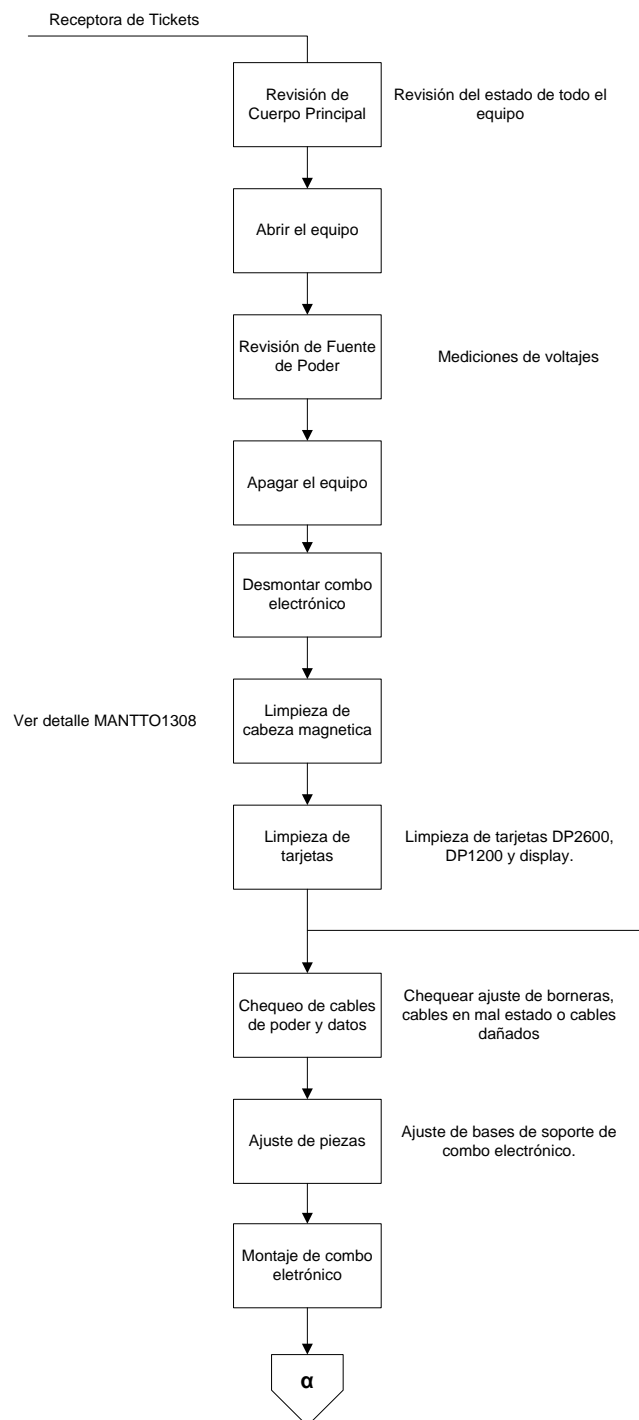
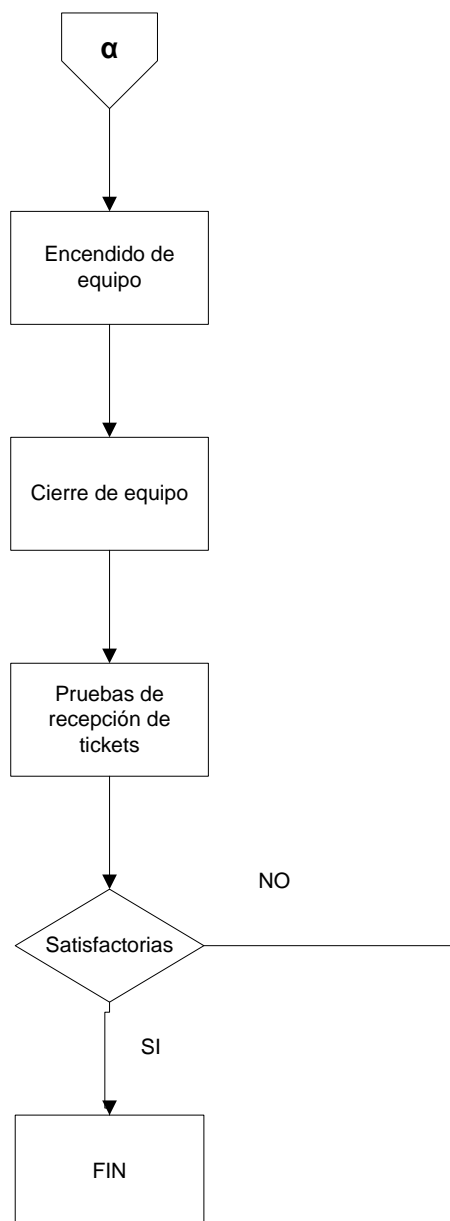


Diagrama No. 7 (Continuación)



(Fuente: elaboración propia.)

Diagrama No. 8: Detalle de mantenimiento propuesto: Barrera.
Diagrama de Flujo Mantenimiento de Equipo de Control Acceso Vehicular
Barrera AGP 1700
Fecha: 07/01/2013
PROPUESTO MANTTO 1304
Elaborado por: Luis Diego Velasquez Bonilla/Asesor de Ventas de Mantenimiento

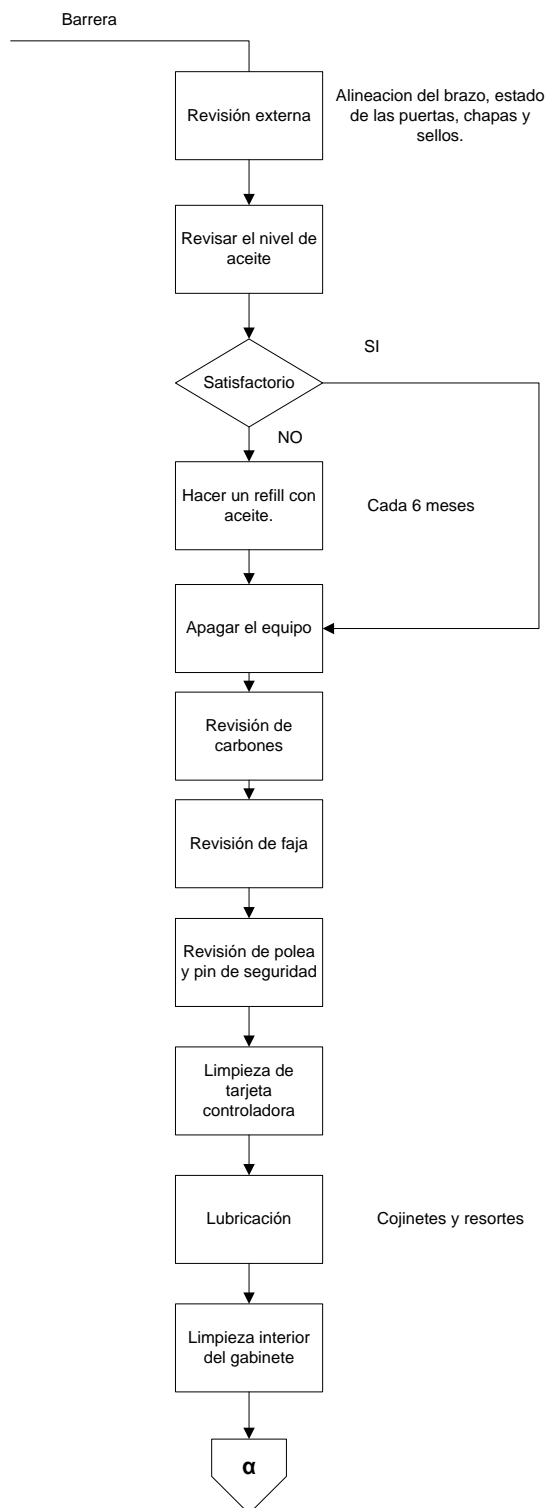
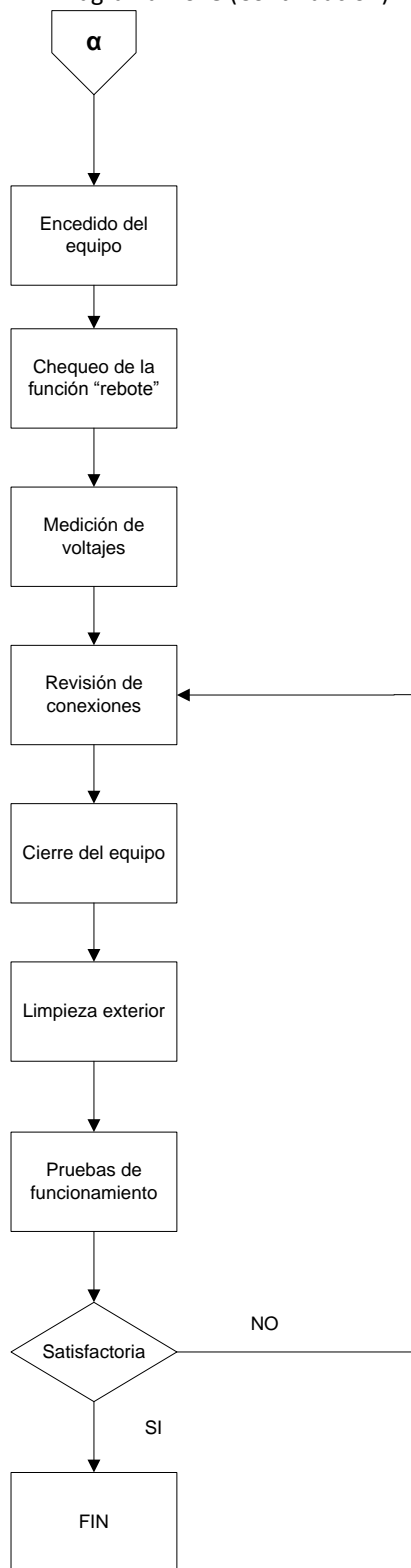


Diagrama No. 8 (Continuación)



(Fuente: elaboración propia.)

Diagrama No. 9: Detalle de mantenimiento propuesto: Impresora.

Diagrama de Flujo Mantenimiento de Equipo de Control Acceso Vehicular
Estación de Cobro (Impresora)
Fecha: 07/01/2013
PROPUESTO MANTTO 1305
Elaborado por: Luis Diego Velasquez Bonilla/Asesor de Ventas de Mantenimiento

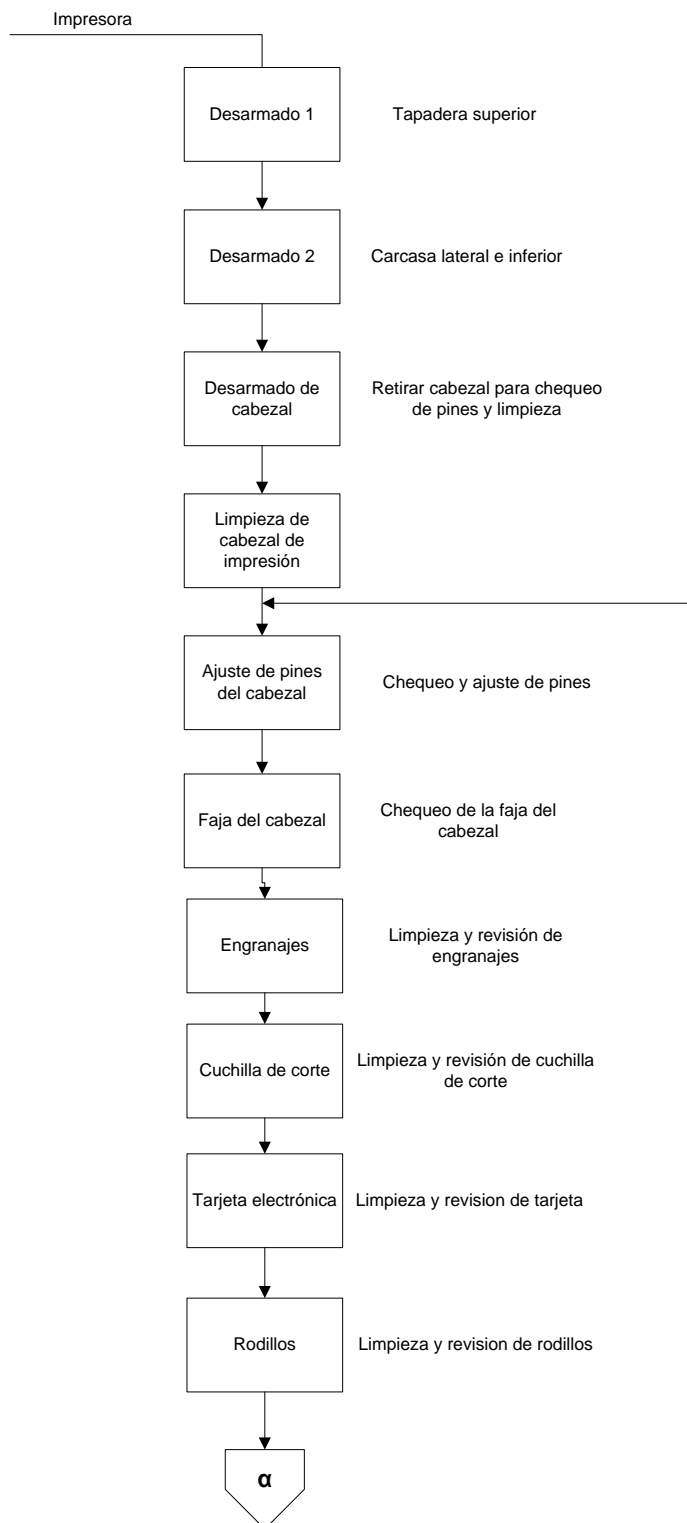
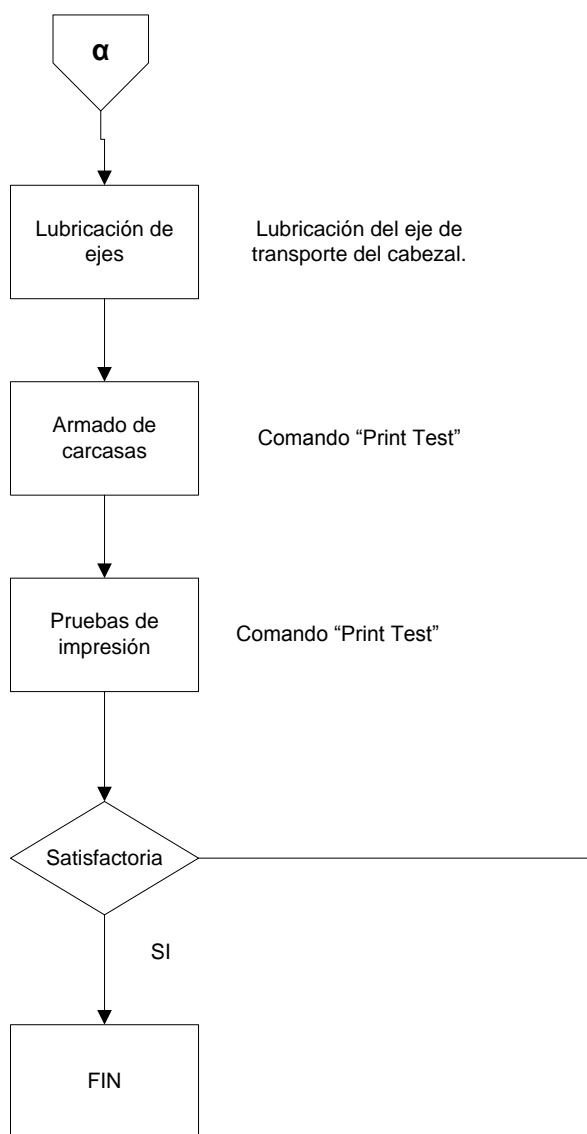


Diagrama No. 9 (Continuación)



(Fuente: elaboración propia.)

Diagrama No. 10: Detalle de mantenimiento propuesto: Validadora de tickets y PC.

Diagrama de Flujo Mantenimiento de Equipo de Control Acceso Vehicular

Estación de Cobro (PC, Validador de Tickets)

Fecha: 07/01/2013

PROPUESTO MANTTO 1306

Elaborado por: Luis Diego Velasquez Bonilla/Asesor de Ventas de Mantenimiento

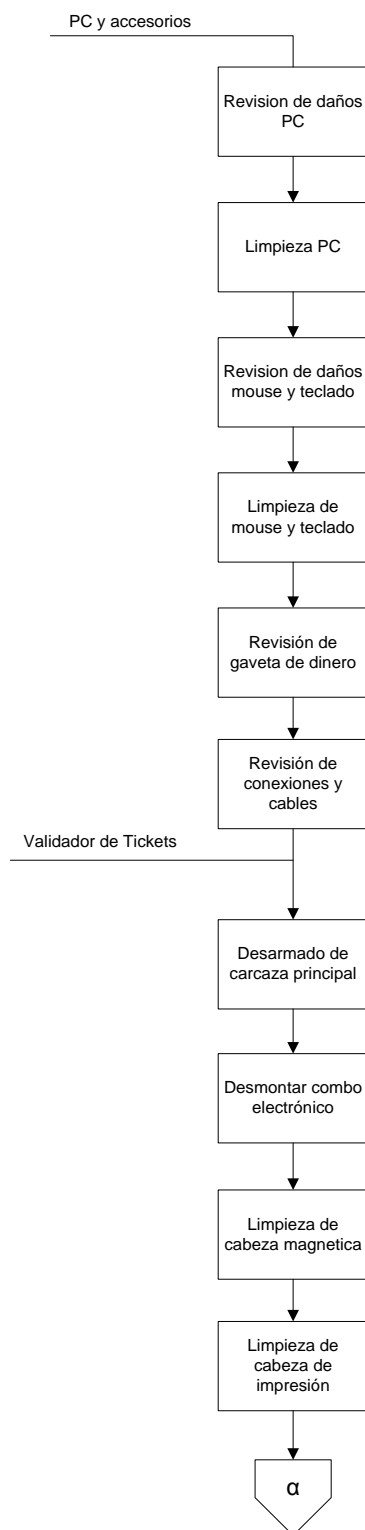
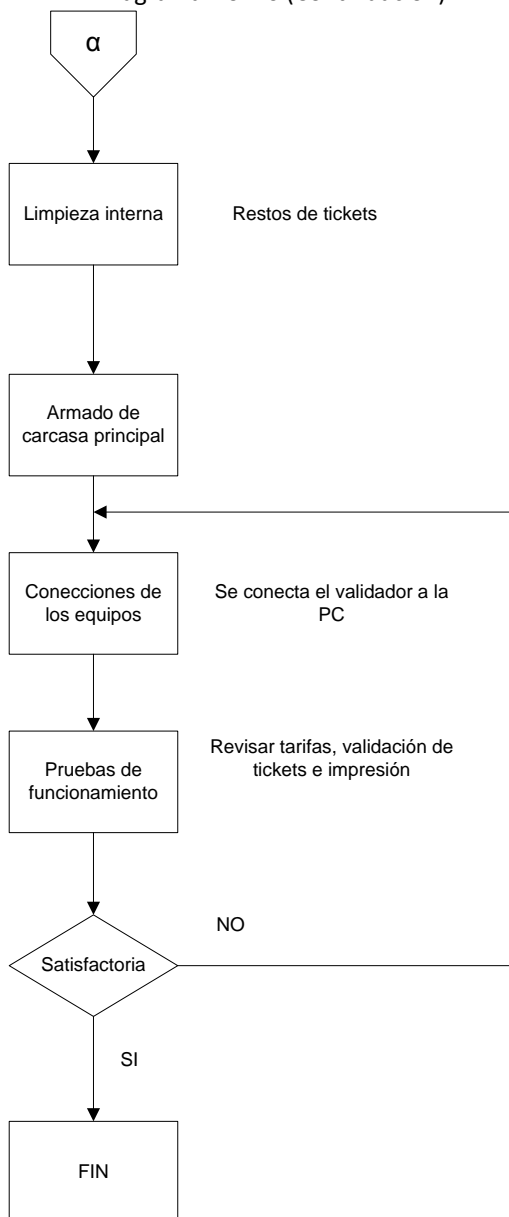


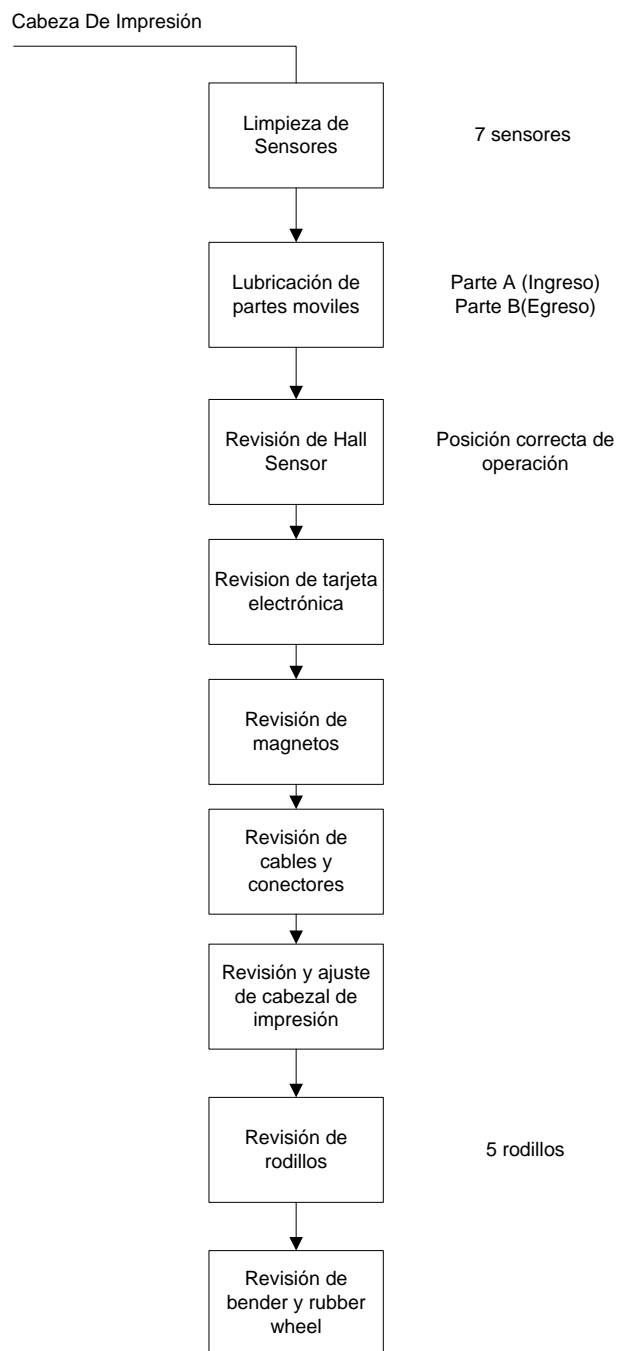
Diagrama No. 10 (Continuación)



(Fuente: elaboración propia.)

Diagrama No. 11: Detalle de mantenimiento propuesto: Cabeza de impresión.

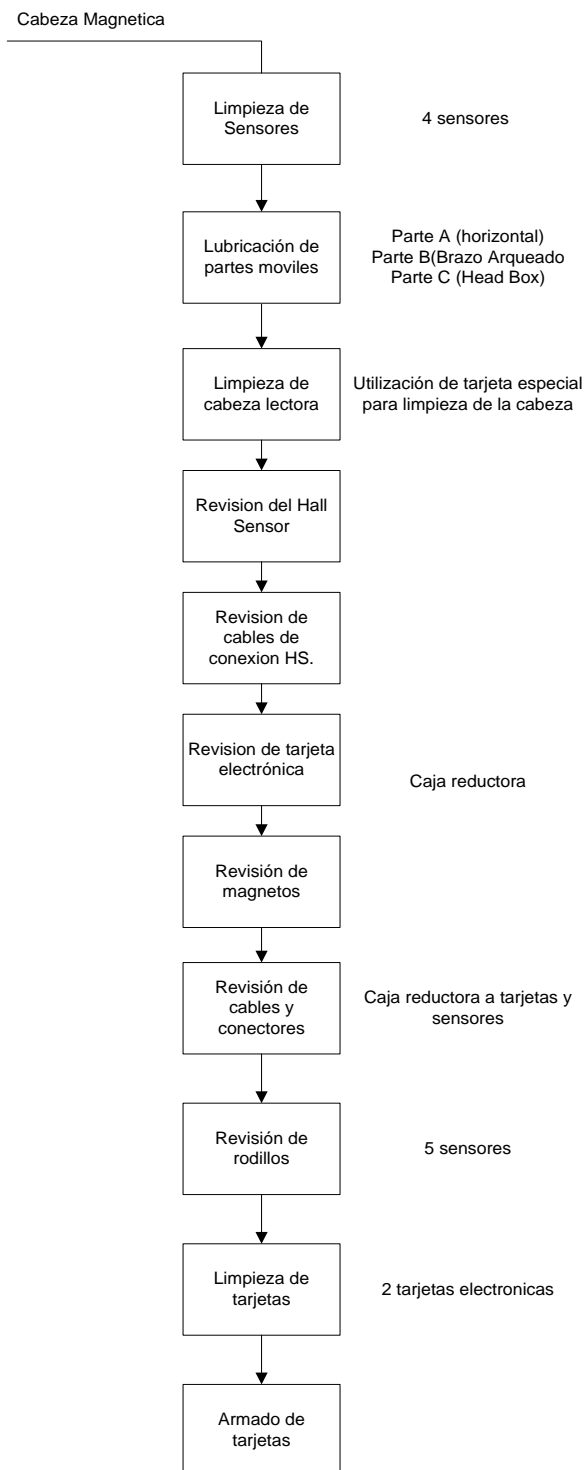
Diagrama de Flujo Mantenimiento de Equipo de Control Acceso Vehicular
Cabeza de Impresión
Fecha: 07/01/2013
PROPUESTO MANTTO 1307
Elaborado por: Luis Diego Velasquez Bonilla/Asesor de Ventas de Mantenimiento



(Fuente: elaboración propia.)

Diagrama No. 12: Detalle de mantenimiento propuesto: Cabeza magnética.

Diagrama de Flujo Mantenimiento de Equipo de Control Acceso Vehicular
Cabeza Magnética
 Fecha: 07/01/2013
PROPUESTO MANTTO 1308
 Elaborado por: Luis Diego Velasquez Bonilla/Asesor de Ventas de Mantenimiento



(Fuente: elaboración propia.)

1. Descripciones. Posterior a la implementación de los nuevos procesos en el área de mantenimiento se procedió con redacción de los informes y fichas de mantenimiento. Las cuales utilizan los técnicos para chequear y seguir los procedimientos antes descritos a la hora de realizar un servicio (Ver anexos 1-4). La ficha es entregada al supervisor del departamento para la elaboración de los informes de servicio. Al finalizar el informe de servicio, se envía una copia al departamento de soporte técnico y otra copia al cliente.

A los técnicos se les impartió una charla sobre el servicio al cliente en la cual se les informo los siguientes temas:

- Identificar las necesidades del cliente
- Roles y responsabilidades
- Servicio de excelencia y claves para lograrlo
- Manejo de clientes difíciles

Posterior a esto se hizo un cambio en el equipo que utilizaban los técnicos para realizar los servicios.

El equipo adicional es:

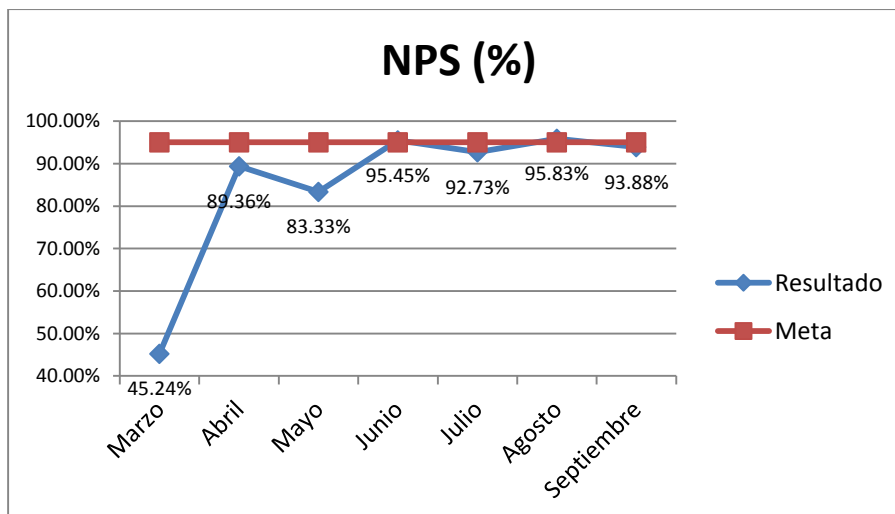
- 2 cajones de moto para guardar equipo
- 4 conos de trafico portátiles
- 2 chalecos reflectivos (para trabajos en parqueos en sótano)
- 2 sets de herramientas de mano
- 6 camisas polo con el logo de la empresa bordado
- 2 chumpas de motocicleta
- 6 pantalones de lona
- 2 pares de botas de punta de acero

Cuando contabilidad procede con la emisión de la factura, el Call Center recibe una notificación de la finalización del servicio con lo que se realiza el control de calidad para medir el servicio. Este se mide con base al Net Promoter Score (NPS). Para efectos de evaluación se estableció una meta del 95% de clientes que se identifican con la empresa como promotores.

Es importante mencionar que se tenía el plan de continuar realizando la encuesta que se hizo en diciembre 2012, por razones de tiempo y decisiones de la alta gerencia se restringió el tiempo de uso del Call Center para el Departamento de Mantenimiento, por tal razón se decidió utilizar el NPS el cual mide la satisfacción del cliente en una sola pregunta y mantiene relación con la última pregunta realizada en la encuesta de diciembre 2012. Al usar el NPS el Departamento se acopla a las instrucciones de Gerencia y al mismo tiempo, se mantiene la medición en cuanto a la satisfacción del cliente.

2. Servicio al Cliente. Se procedió con las implementaciones durante el mes de marzo, en los cuales se midió el servicio al cliente con base a lo descrito anteriormente.

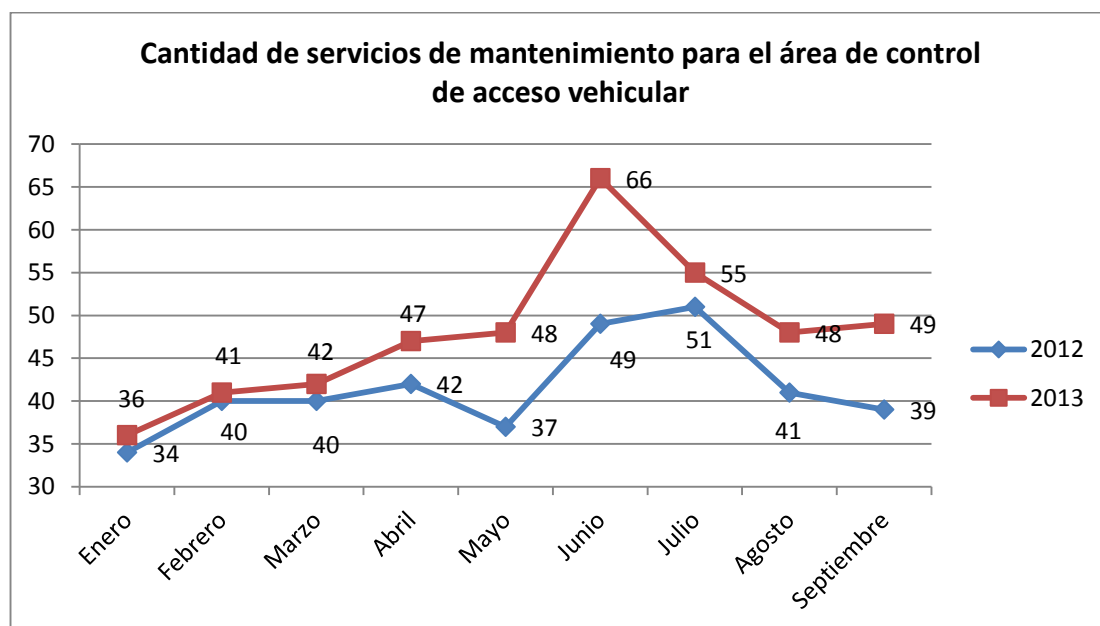
Gráfico No. 17: NPS de marzo a septiembre 2013.



(Fuente: Call Center, Empresa.)

Como se muestra en la gráfica anterior en los meses de marzo, abril, mayo y julio no se cumplió con la meta establecida. Cabe mencionar que en los meses de junio, agosto y septiembre se cumplió con lo establecido.

Gráfico No. 18: Comparación de la cantidad de servicios realizados en el 2012 contra 2013.



(Fuente: elaboración propia.)

Como se observa en la gráfica anterior se ve un aumento en el número de servicios realizados en el 2013, en comparación con el 2012. Los servicios contabilizados en la gráfica anterior es el total de servicios realizados en el mes descrito, únicamente en el área de equipo de control de acceso vehicular.

E. Análisis financiero de la inversión e impacto económico

Se realizó un análisis financiero para determinar si se generó valor al realizar la inversión en el proyecto de mejora. Se realizó el siguiente análisis: análisis de Tasa Interna de Retorno (TIR)

Las premisas y criterio utilizados en el análisis se detallan a continuación:

1. El análisis está evaluado dentro de los 6 meses posteriores a las implementaciones de las mejoras. (abril a septiembre del 2013)
2. Tasa de impuestos del 5% de los ingresos. Régimen general.
3. Todos los datos financieros en este análisis fueron proveídos por la empresa.
4. Se utilizará el capital propio de la empresa para la inversión.
5. El análisis financiero se adhiere a las condiciones que la empresa se basa para analizar la rentabilidad de proyectos.

En análisis que se realiza se basa en determinar si la inversión realizada genera valor para la empresa, después de un período determinado de tiempo y además, se analiza el impacto económico en los rubros más importantes de los estados de resultados.

1. Estado de resultados

Tabla No. 7: Estado de resultados marzo a septiembre 2012.

ESTADO DE RESULTADOS MARZO A SEPTIEMBRE 2012							
Rubro estados de resultados	mar-12	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12
INGRESOS							
Ingresos equipo acceso vehicular	Q135,000.00	Q136,500.00	Q133,700.00	Q148,500.00	Q149,700.00	Q136,000.00	Q133,900.00
TOTAL INGRESOS	Q135,000.00	Q136,500.00	Q133,700.00	Q148,500.00	Q149,700.00	Q136,000.00	Q133,900.00
GASTOS							
Administrativos	Q51,000.00	Q51,000.00	Q51,000.00	Q51,000.00	Q51,000.00	Q51,000.00	Q51,000.00
Garantías	Q3,315.00	Q4,095.00	Q4,875.00	Q4,485.00	Q3,705.00	Q5,850.00	Q4,290.00
Combustible	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00	Q2,000.00
Viáticos	Q375.00	Q425.00	Q295.00	Q550.00	Q500.00	Q310.00	Q300.00
Call Center	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q875.00
Materiales	Q2,800.00	Q1,500.00	Q1,200.00	Q2,000.00	Q1,600.00	Q1,300.00	Q2,300.00
Herramientas y equipo	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q900.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Papelería	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
TOTAL GASTOS	Q59,490.00	Q59,020.00	Q59,370.00	Q60,935.00	Q58,805.00	Q60,460.00	Q60,765.00
UTILIDAD							
Utilidad antes de impuestos	Q75,510.00	Q77,480.00	Q74,330.00	Q87,565.00	Q90,895.00	Q75,540.00	Q73,135.00
ISR	Q6,750.00	Q6,825.00	Q6,685.00	Q7,425.00	Q7,485.00	Q6,800.00	Q6,695.00
Utilidad neta	Q68,760.00	Q70,655.00	Q67,645.00	Q80,140.00	Q83,410.00	Q68,740.00	Q66,440.00
Margen neto de utilidad	50.93%	51.76%	50.59%	53.97%	55.72%	50.54%	49.62%

(Fuente: Depto. Contabilidad, Empresa.)

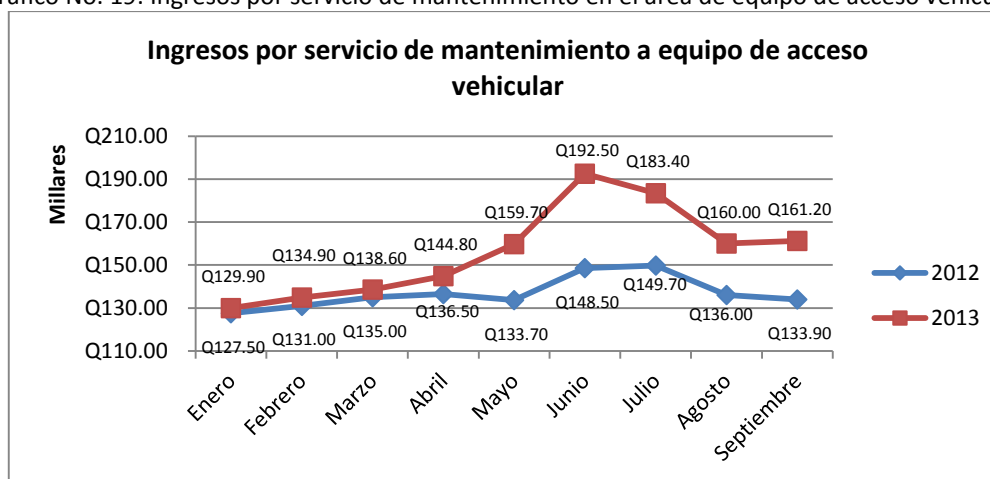
Tabla No. 8: Estado de resultados marzo septiembre 2013.

ESTADO DE RESULTADOS MARZO A SEPTIEMBRE 2013							
Rubro	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13
INGRESOS							
Ingresos equipo acceso vehicular	Q138,600.00	Q144,800.00	Q159,700.00	Q192,500.00	Q183,400.00	Q160,000.00	Q161,200.00
TOTAL DE INGRESOS	Q138,600.00	Q144,800.00	Q159,700.00	Q192,500.00	Q183,400.00	Q160,000.00	Q161,200.00
GASTOS							
Administrativos	Q42,000.00	Q42,000.00	Q42,000.00	Q42,000.00	Q42,000.00	Q42,000.00	Q42,000.00
Garantías	Q350.00	Q175.00	Q350.00	Q0.00	Q0.00	Q175.00	
Combustible	Q3,000.00	Q3,000.00	Q3,000.00	Q3,000.00	Q3,000.00	Q3,000.00	Q3,000.00
Viáticos	Q150.00	Q150.00	Q150.00	Q150.00	Q150.00	Q150.00	Q150.00
Call Center	Q875.00	Q875.00	Q875.00	Q875.00	Q875.00	Q875.00	Q875.00
Materiales	Q2,400.00	Q0.00	Q0.00	Q1,000.00	Q0.00	Q0.00	Q1,000.00
Herramientas y equipo	Q2,500.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q500.00
Boletas de reportes	Q1,500.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Curso servicio al cliente	Q5,000.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Capacitación	Q999.96	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
TOTAL GASTOS	Q58,774.96	Q46,200.00	Q46,375.00	Q47,025.00	Q46,025.00	Q46,200.00	Q47,525.00
UTILIDAD							
Utilidad bruta	Q79,825.04	Q98,600.00	Q113,325.00	Q145,475.00	Q137,375.00	Q113,800.00	Q113,675.00
ISR	Q6,930.00	Q7,240.00	Q7,985.00	Q9,625.00	Q9,170.00	Q8,000.00	Q8,060.00
Utilidad neta	Q72,895.04	Q91,360.00	Q105,340.00	Q135,850.00	Q128,205.00	Q105,800.00	Q105,615.00
Margen de utilidad neta	52.59%	63.09%	65.96%	70.57%	69.90%	66.13%	65.52%

(Fuente: Depto. Contabilidad, Empresa.)

2. Análisis del estado de resultados

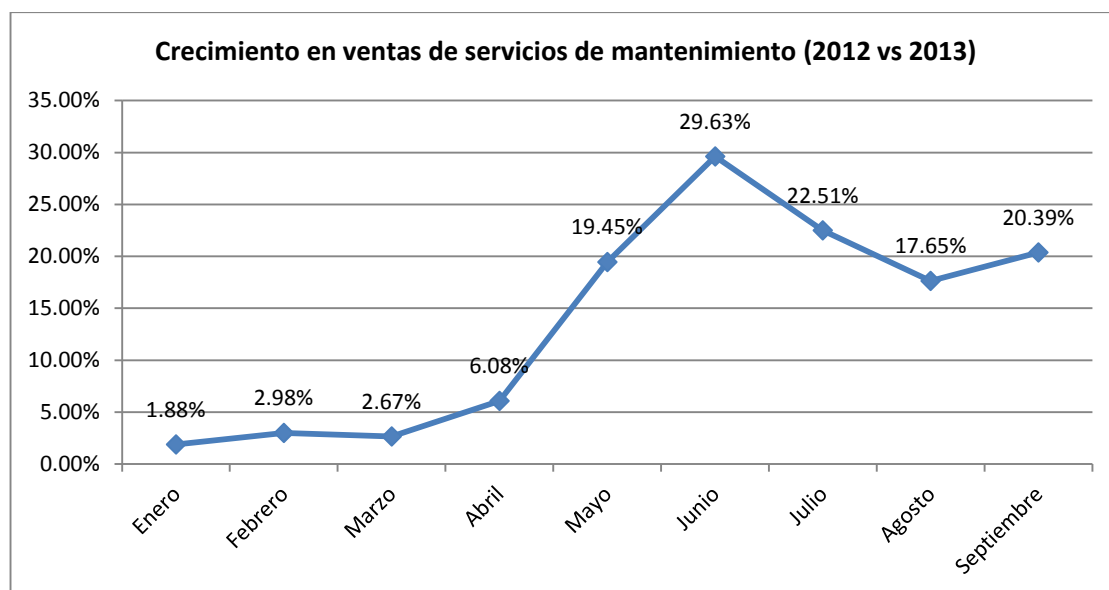
Gráfico No. 19: Ingresos por servicio de mantenimiento en el área de equipo de acceso vehicular.



(Fuente: elaboración propia.)

Como se observa en el Gráfico No. 13, los ingresos por los servicios de mantenimiento aumentaron desde el mes de marzo, fecha inicial de las implementaciones.

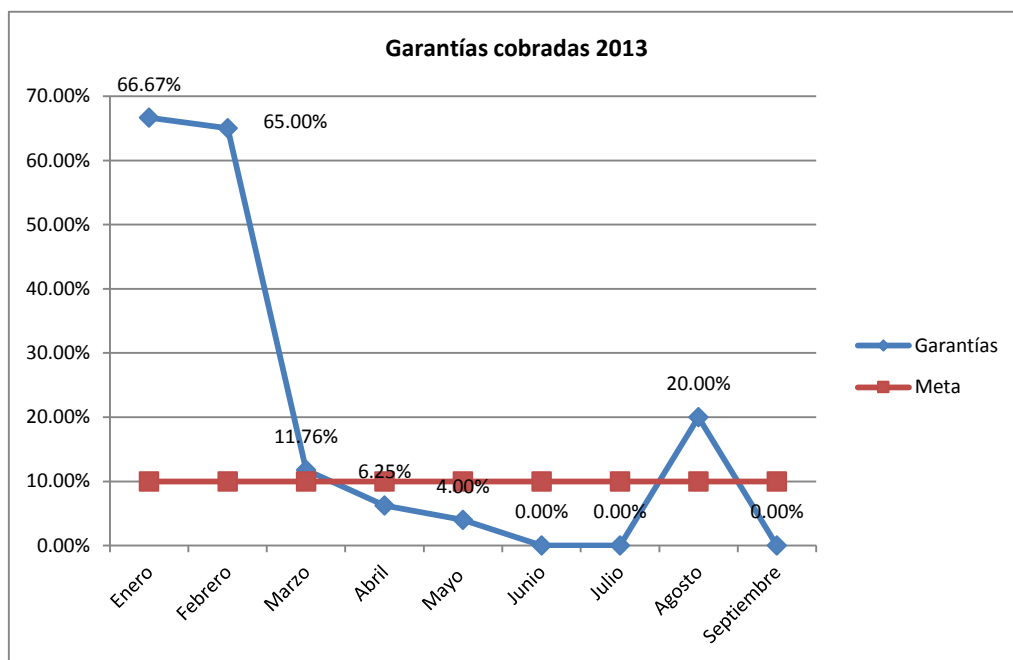
Gráfico No. 20 Porcentaje de aumento en ventas mensuales en el área de equipo de acceso vehicular.
2013 vs 2012.



(Fuente: elaboración propia.)

Como se muestra en el Gráfico No. 14 se observa un aumento en las ventas, a partir del mes de marzo. Cabe mencionar que el pico más alto de ingresos se da en el mes de junio con un aumento casi en un 30% de las ventas, en comparación con el mismo mes del año 2012.

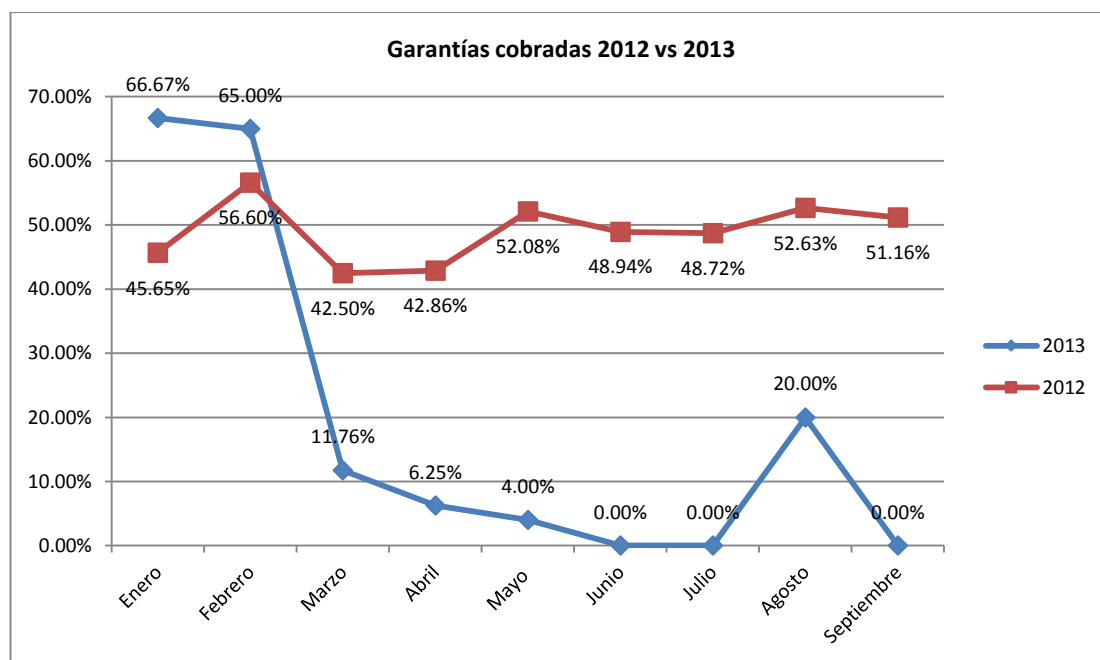
Gráfico No. 21: Garantías del servicio de mantenimiento hasta septiembre 2013.



(Fuente: Departamento de Contabilidad, Empresa.)

Como se observa en el Gráfico No. 15, a partir del mes de marzo, en donde se implementaron las mejoras se obtuvo un descenso en el porcentaje de garantías cobradas. Se estableció una meta del 10% de los servicios del mes, el 10% representa el margen permisible de garantías a cobrar.

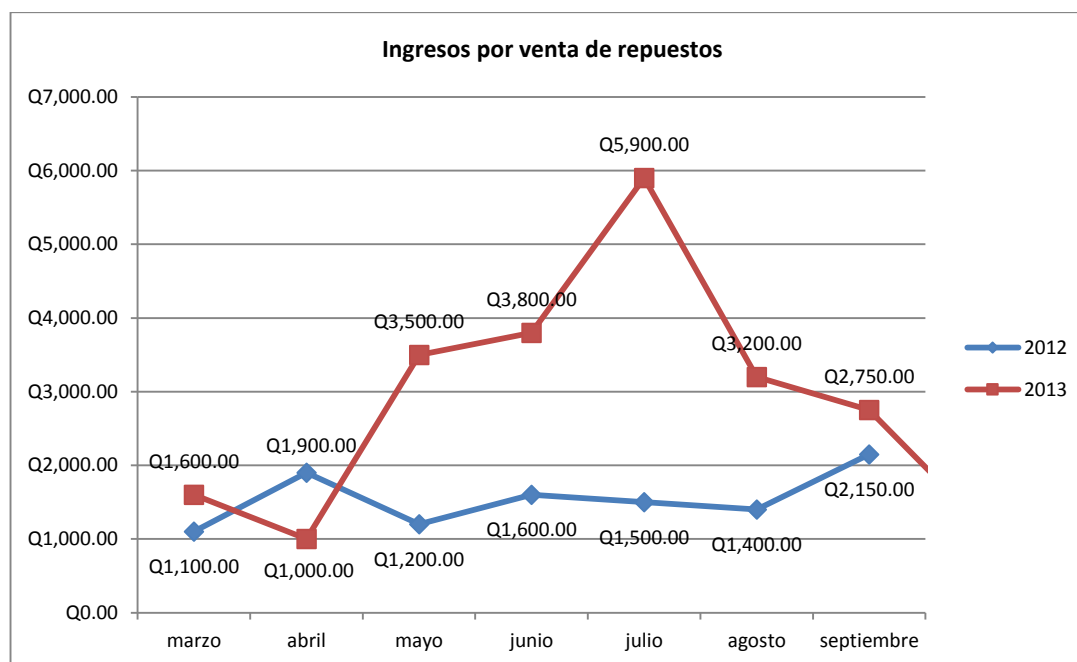
Gráfico No. 22: Porcentaje de visitas de garantía año 2012 vs 2013.



(Fuente: Depto. Contabilidad, Empresa.)

En el Gráfico No. 16 se puede observar la comparación de las dos tendencias de garantías de enero a septiembre del 2012 y de enero a septiembre 2013.

Gráfico No. 23: Ingresos por venta de repuestos, Departamento de Soporte Técnico.



(Fuente: Depto. Contabilidad, Empresa.)

Se observa en el Gráfico No. 17 un aumento significativo en los ingresos del Depto. de Soporte técnico, en el área de venta de repuestos.

La inversión realizada totaliza Q13, 274.96, desglosada de la siguiente manera:

Tabla No. 9: Desglose de la inversión realizada.

Call Center	Q875.00
Materiales	Q2,400.00
Herramientas y equipo	Q2,500.00
Boletas de reportes	Q1,500.00
Curso Servicio al Cliente (3 técnicos)	Q5,000.00
Capacitación (2 días) 166.66 por día	Q999.96

(Fuente: Depto. Contabilidad, Empresa.)

El costo del Call Center es cubierto por todos los departamentos que utilizan el servicio del mismo. En el rubro de materiales, se compró un compresor de aire portátil, el cual se conecta a los tomacorrientes que tienen los equipos. Se cambió las herramientas y equipo de trabajo de los técnicos,

como lo son los uniformes y demás implementos; se mandaron a hacer 10,000 boletas de reportes de servicio.

El curso de servicio al cliente fue impartido para todos los técnicos de la empresa, por lo que solo se tomo en cuenta el costo para tres técnicos del Depto. de Mantenimiento.

Por último se les dio una capacitación teórica y práctica sobre:

a. Capacitación teórica:

- 1) Nueva procedimiento para programación de servicios.
- 2) KPI's que se evaluarán mensualmente para determinar el bono de productividad anual.
- 3) Supervisiones aleatorias durante el mes para evaluar desempeño. Se realizaran aleatoriamente mientras se realiza el servicio y posterior al mismo.
- 4) Uso de nuevas boletas de servicio y cuidados para prevenir la fuga de información de las mismas.

b. Capacitación práctica:

- 1) Implementación de los nuevos procedimientos de mantenimiento para cada equipo.

A continuación se determina el flujo de efectivo neto con base a los márgenes obtenidos por medio de la comparación de los dos estados de resultados, del año 2012 y 2013.

Tabla No. 10: Determinación del flujo de efectivo neto.

	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13
Utilidad neta	Q72,895.04	Q91,360.00	Q105,340.00	Q135,850.00	Q128,205.00	Q105,800.00	Q105,615.00
	mar-12	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12
Utilidad neta	Q68,760.00	Q70,655.00	Q67,645.00	Q80,140.00	Q83,410.00	Q68,740.00	Q66,440.00
FEN	Q4,135.04	Q20,705.00	Q37,695.00	Q55,710.00	Q44,795.00	Q37,060.00	Q39,175.00

(Fuente: elaboración propia.)

Tabla No. 11: Análisis de tasa interna de retorno.

	Inversión inicial	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13
FEN	(Q13,274.96)	Q4,135.04	Q20,705.00	Q37,695.00	Q55,710.00	Q44,795.00	Q37,060.00	Q39,175.00
TIR	121%							
VPN	Q128,600.51							
WACC	12.45%							

(Fuente: elaboración propia.)

La TIR, la tasa interna de retorno, está por encima del 100% lo que se confirma nuevamente la recuperación de la inversión realizada para mejorar los procedimientos. En comparación con WACC está muy por encima de esta tasa. Tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo, la inversión realizada sí genera valor debido al análisis de Valor Presente Neto positivo.

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A. Situación previa

Se estableció internamente que el Departamento de Mantenimiento debía de aumentar sus ingresos para que, con estos, se pudiera cubrir los gastos operativos de la empresa. Por lo que se empezó a analizar porque los ingresos del departamento de mantenimiento disminuían con el transcurso del mes en el que operaba.

Como se observa en la Tabla No. 1, el Departamento de Mantenimiento da servicio a todas las áreas de producto de la empresa siendo la de equipo de control de acceso vehicular la que genera la mayor cantidad de ingresos. Se estableció previamente que la razón por la cual aumentan los costos del departamento es por el cobro de garantías y por las visitas innecesarias a los clientes. Como se observa en la Gráfica No. 2, nuevamente el área de control de vehículos es el área con más visitas de soporte técnico y según la Tabla No. 2 la mayor cantidad de visitas realizadas a los clientes durante el año 2012 se debían de cubrir en garantía.

Tomando en cuenta lo anterior se pudo concluir que el área de parqueos era el área en donde se estaba proveyendo un servicio deficiente, pues como se indica anteriormente, el cliente presentaba problemas operativos en el equipo y debía llamar a soporte técnico para que se solventara el problema. Debido a la ineficiencia del servicio los técnicos del departamento realizaban hasta tres visitas para solventar el problema.

Esta situación impulsó a que por primera vez en la empresa se elaborará una encuesta de servicio al cliente para ver la percepción que se tenía del servicio del departamento de mantenimiento. Además de esto se analizó la operación del departamento desde, la solicitud del cliente para información, hasta que se finalizaba el servicio; para determinar por qué el alto cobro de garantías y establecer nuevos procedimientos para mejorar el servicio y poder evitar el cobro de garantías al departamento de Mantenimiento.

1. Encuestas de servicio al cliente. Se realizó una encuesta de servicio al cliente para poder encontrar una relación entre los datos internos y la percepción del servicio que brinda la empresa. Se hicieron nueve preguntas a todos los clientes activos del departamento, totalizando 182 encuestas realizadas.

Las encuestas se realizaron vía telefónica por medio del Call Center de la empresa. Se buscó entrevistar a todos los clientes activos.

Con la encuesta se buscaba medir el desempeño del técnico en cuanto al servicio prestado y el seguimiento de políticas de la empresa. También se quería medir la calidad del servicio prestado y el desempeño del departamento en general. Lo anterior se enfocó en el área de Equipo de Control de Acceso Vehicular, pues es la división que más problemas presenta en cuanto a garantías y la que representa más del 80% de los ingresos del departamento.

2. Políticas. No se estaban cumpliendo las fechas que se establecían con el cliente para realizar los servicios de mantenimiento. El 87% de los clientes indicó que no se llega a la hora establecida. Este rubro es importante pues la operación en el área de parqueos es vital la puntualidad ya que la operación de los clientes se pasa a un estado manual y además no se puede llegar a todas horas por la afluencia vehicular del proyecto.

Lo anterior se identificó como un punto crítico pues la puntualidad representa una parte vital del servicio de la empresa, por lo antes mencionado.

Cuando se finaliza el servicio, el técnico está obligado a informar sobre cualquier desperfecto o servicio mayor (correctivo) que se requiera hacer en base al trabajo que se realizó. En esta pregunta, encontramos que un poco menos de la mitad (45%) de nuestros clientes no conocen el producto final o informe del status del equipo después de que los técnicos finalizan el servicio de mantenimiento. Esto puede crear que el cliente vea el servicio como algo inútil, sin objetivo y poco productivo, debido a que no se transmite de una forma clara y segura el resultado e información derivada del servicio.

Otro factor importante al finalizar el servicio de mantenimiento es la entrega de los materiales. Esta política se estableció con base a que el cliente paga por lo materiales utilizados y se deben de devolver los sobrantes. El aspecto importante es que en este rubro el 20% de los clientes indicaron que no recibieron los materiales cuando se finalizó el Mantenimiento. Esto crea cierta desconfianza hacia los técnicos pues no se conoce que pasa con los materiales.

3. Percepciones del técnico. Los clientes indicaron satisfactoriamente que el técnico, a la hora de llegar a las instalaciones, explica el motivo de su visita y se dirige de una manera respetuosa hacia el cliente. Los aspectos de imagen de la empresa y del técnico muestran resultados negativos pues a pesar de que se invierte en uniformes y equipamiento adecuado para los técnicos, el 92% de los clientes dice que no observó que el técnico llevara puesto el uniforme de la empresa para desempeñar sus labores. De igual manera ocurre con la identificación que se le da al técnico para que se presente como personal del departamento de servicio técnico de la empresa.

4. Desempeño y calidad del Depto. de Mantenimiento. El 71% de los encuestados indicó que no recomendaría el servicio de mantenimiento proveído por la empresa. De esto se puede asumir la correlación que se tenía con la falta de cumplimientos de tiempos pactados, informes del resultado del mantenimiento y la imagen que mostraban los técnicos de servicio. Este resultado negativo evidenciaba que los clientes se mantenían con la empresa debido a que es la única que provee servicios las marcas mencionadas y además es la única que puede proveer repuestos de las mismas.

5. Análisis de la operación interna del Depto. de Mantenimiento. Se encontró que no se realizaba un dictamen técnico que respaldara la cantidad de mantenimientos que se debían de realizar al equipo. Solo se hacía un análisis superficial de cuántos equipos se tenían instalados, cuál es la configuración y el número estimado de vehículos que circulan por el proyecto.

La programación de los servicios era rudimentaria y no se llevaba un cronograma preestablecido que indicara en que fechas se debían de realizar los mismos (semana del mes y hora de preferencia), Ver Diagrama No. 1, pasos del uno al dos.

En los servicios a los equipos, no se encontró un manual de consulta para ver cuáles eran los procedimientos y pasos que debían de seguir los técnicos a la hora de realizar el servicio. Lo único con lo que ese contaba era con el tipo de servicio que se le debía de realizar al equipo según el fabricante. Los técnicos tenían hojas remanentes de capacitaciones que tenían fecha del 2008 en donde se les indicaba que actividades realizar. Los equipos con hoja de procedimientos son los siguientes:

- Expendedora. Ver Diagrama No. 2
- Barrera. Ver Diagrama No. 3
- Receptora. Ver Diagrama No. 4

No se encontró hoja de procedimiento oficial para el mantenimiento de las estaciones de cobro.

Los procedimientos observados en las hojas y detalladas en los diagramas presentados muestran un procedimiento muy superficial sin instrucciones claras que indiquen al técnico como proceder y como obtener información vital para informarle al cliente y al departamento de Soporte Técnico. De esta deficiencia se presume la inexistencia de un informe de servicio posterior al mantenimiento.

También cabe mencionar que durante la observación de campo que se hizo previo a encontrar estas hojas de procedimiento, los técnicos no seguían el mismo, cada técnico tenía su forma de realizar el trabajo, no se tenía una uniformidad en cuanto a chequeo de partes y la forma de dar el servicio. En algunos casos los parqueos recibían más o menos mantenimiento dependiendo del técnico asignado al proyecto.

Otro factor importante es que los técnicos no tenían evaluaciones del trabajo que realizaban y tampoco estaban siendo medidos en cuanto a la calidad del trabajo o si se estaban siguiendo los procedimientos establecidos por el fabricante.

El comprobante que el técnico entregaba (Diagrama No. 1, Paso 8, ver Anexo No. 5) era hecho a mano en donde se escribía los desperfectos y como se había encontrado el equipo. Muchas veces este comprobante no llegaba a las manos de los gerentes o jefes, el comprobante se quedaba muchas veces en los cajeros de los parqueos, policías, encargados de mantenimiento interno de los parqueos etc.

La copia de dicho informe era recibida por el supervisor de mantenimiento para elaborar el informe de mantenimiento pero el informe no se realizaba. Esto porque el supervisor solo revisaba la boleta, mas no realizaba un reporte físico para el cliente o el departamento de soporte. La información se perdía y esa boleta pasaba a contabilidad para el cobro respectivo. Como consecuencia no se llevaba un registro detallado de las fallas por cada proyecto al que se le daba servicio.

Establecido lo anterior se identificaron los siguientes puntos críticos:

- Análisis de ciclos del equipo para dictamen técnico
- Programación de servicios en base a lo requerido por el cliente
- Mejora del procedimiento de mantenimiento en base a lo requerido por el fabricante y el Departamento de Soporte Técnico.
- Recolección de información para elaboración de informe de mantenimiento
- Transferencia de información al Departamento de Soporte Técnico.

B. Situación post mejoras

A continuación se detalla los cambios que se realizaron en la operación del departamento y los cambios en el procedimiento del servicio que se les realiza a los equipos.

Tabla No. 12: Comparación punto crítico agregado: Análisis movimiento vehicular.

Análisis de movimiento vehicular	
Antes (Diagrama No. 1, paso 1 y 2)	Después (Diagrama No. 5, paso 1, 2, 3)
Estimación del movimiento vehicular: se estimaba la cantidad de ciclos de los equipos en base a la capacidad del parqueo.	Dictamen técnico para parqueos con expendedora de tickets electrónica: el movimiento de vehicular se obtiene en base a los ciclos que registra la expendedora de tickets. Se imprime un informe de la tarjeta de la expendedora para determinar ciclos por un rango de fecha determinado (mensual)
	Dictamen técnico para parqueos sin expendedora: el movimiento vehicular se obtiene a partir de los ciclos de la barrera y/o facturas con cobro emitidas. El número de facturas se obtiene del informe contable de la PC de cobro. Además de lo anterior se evalúa el estado actual en el que se encuentran los equipos para delimitar como se reciben los equipos y eximir de culpas a la empresa.

(Fuente: elaboración propia.)

Tabla No. 13: Comparación punto crítico: Programación de servicios.

Programación de servicios	
Antes (Diagrama No. 1, paso 5)	Después (Diagrama No. 5, paso 7)
<p>Cronograma aleatorio diario: se llamaban a los clientes un día antes para hacer la consulta de quien podría recibir a los técnicos en el proyecto. Generalmente se creaban retrasos pues se avisaba con poco tiempo de anticipación.</p> <p>Los mantenimientos no tenían un orden cronológico.</p> <p>Se llevaba en un archivo en Excel.</p>	<p>Cronograma Anual: debido a que se conoce la cantidad de ciclos por mes que se realizan en cada parqueo, se puede establecer los meses que necesita mantenimiento. A la hora de contratar el servicio se pregunta al cliente el día y la hora de preferencia.</p> <p>El cronograma de trabajo se construye con una semana de anticipación para confirmar fecha y hora establecida.</p> <p>El cronograma es desplegado automáticamente en SAP en donde el Call Center confirma la cita.</p>
<p>Resultado obtenido:</p>	<p>Creación automática del calendario en donde solo se confirma la cita con el cliente. Esto hace que los servicios se cumplan en el tiempo establecido y crea un orden interno, se puede medir el cumplimiento de los servicios y mejora el orden interno.</p>

(Fuente: elaboración propia.)

Tabla No. 14: Comparación punto crítico: Expendedora de tickets.

Procedimientos de mantenimiento del equipo: Expendedora de tickets	
Antes (Diagrama No. 2)	Después (Diagrama No. 6)
No se hacía una revisión previa a realizar el trabajo lo que propiciaba que muchas veces los clientes culparan a los técnicos por no tener una documentación de respaldo.	Se realiza una revisión previa antes de comenzar el servicio para registrar y dictaminar daños en el equipo. Se toman fotografías del imprevisto.
No se revisaba la fuente de poder.	Revisión de la fuente de poder para chequear y llevar registro según indicaciones del fabricante.
No se tenía documentado o detallado el procedimiento de mantenimiento de la cabeza magnética.	Mantenimiento según especificaciones de fabricante de la cabeza magnética. Recolección de estado de rodillos para registro y cambio productivo.
No se tenía documentado o detallado el procedimiento de mantenimiento de la cabeza de impresión.	Mantenimiento según especificaciones de fabricante de la cabeza de impresión. Recolección de estado de rodillos para registro y cambio productivo.
No se tenía documentado o detallado el procedimiento de mantenimiento de las tarjetas y display.	Limpieza de tarjetas por residuos de papel y limpieza de display.
No se realizaba un chequeo y revisión de cables periódico.	Se chequea el estado de las borneras, las conexiones de los cables y se revisan por daños.
No se realizaba un ajuste a las piezas de soporte del combo electrónico.	Se chequea y se ajusta, si fuera necesario, para evitar que se juegue el combo con la vibración.
Las pruebas de emisión de tickets no se realizaban obligatoriamente.	Se registra la prueba de la emisión del ticket por una fotografía.

(Fuente: elaboración propia.)

Tabla No. 15: Comparación punto crítico: Receptora de tickets.

Procedimientos de mantenimiento del equipo: Receptora de tickets	
Antes (Diagrama No. 3)	Después (Diagrama No. 7)
No se hacía una revisión previa a realizar el trabajo lo que propiciaba que muchas veces los clientes culparan a los técnicos por no tener una documentación de respaldo.	Se realiza una revisión previa antes de comenzar el servicio para registrar y dictaminar daños en el equipo. Se toman fotografías de los mismos.
No se revisaba la fuente de poder.	Revisión de la fuente de poder para chequear y llevar registro según indicaciones del fabricante.
No se tenía documentado o detallado el procedimiento de mantenimiento de la cabeza magnética.	Mantenimiento según especificaciones de fabricante de la cabeza magnética. Recolección de estado de rodillos para registro y cambio productivo.
No se tenía documentado o detallado el procedimiento de mantenimiento de las tarjetas y display.	Limpieza de tarjetas por residuos de papel y limpieza de display.
No se realizaba un chequeo y revisión de cables periódico.	Se chequea el estado de las borneras, las conexiones de los cables y se revisan por daños.
No se realizaba un ajuste a las piezas de soporte de la cabeza magnética.	Se chequea y se ajusta, si fuera necesario, para evitar que se juegue la cabeza magnética con la vibración.
Las pruebas de recepción de tickets no se realizaban obligatoriamente.	Se registra la prueba de la recepción del ticket (validado y no validado) por una fotografía.

(Fuente: elaboración propia.)

Tabla No. 16: Comparación punto crítico: Barrera.

Procedimientos de mantenimiento del equipo: Barrera de brazo.	
Antes (Diagrama No. 4)	Después (Diagrama No. 8)
No se hacía una revisión previa a realizar el trabajo lo que propiciaba que muchas veces los clientes culparan a los técnicos por no tener una documentación de respaldo.	Se realiza una revisión previa antes de comenzar el servicio para registrar y dictaminar daños en el equipo. Se toman fotografías de los mismos.
El cambio de aceite se realizaba cuando el técnico disponía. No se llevaba un registro, se podía cambiar el aceite hasta más de 4 veces en un mes.	El cambio de aceite se realiza según especificaciones del fabricante aproximadamente cada 6 meses para parqueos de mediano movimiento.
Se realizaba una limpieza superficial al motor con espuma.	Se eliminó este paso pues no agrega valor y no es necesario.
No se realizaba una revisión de polea y pin de seguridad.	La polea y el pin de seguridad activan la función rebote, se debe de chequear esto debido a los movimientos o topes que pueda sufrir el brazo, ya sea por carros o peatones. Esto puede desajustar el mismo y puede anular la función.
No se limpiaba la tarjeta controladora.	Cuando existe una fuga de aceite la tarjeta puede recibir aceite de la caja o si no existe fuga el polvo puede dañar la misma.
No se hacía una lubricación periódica de los cojinetes y los resortes.	Se lubrican los cojinetes y los resortes en cada servicio para prevenir la operación forzada de la maquina.
No se documentaban las pruebas de apertura y cierre.	Se realizan pruebas de apertura cierre, como prueba se toma fotografía de los leds operativos de la tarjeta.

(Fuente: elaboración propia.)

Tabla No. 17: Comparación punto crítico: Estación de cobro, impresora de facturas.

Procedimientos de mantenimiento del equipo: Estación de cobro (impresora)	
Antes	Después (Diagrama No. 9)
El procedimiento para el mantenimiento de este componente de los equipos era inexistente.	Se desarman las dos carcasas protectoras para poder tener acceso al cabezal de impresión para realizar la limpieza y el chequeo de los pines del mismo.
	Se chequea la faja de transporte (tensión) del cabezal conjunto con los engranajes, se revisan "dientes" rotos o que contengan restos de papel.
	Se limpia la cuchilla para eliminar restos de papel. Se revisa que la cuchilla tenga filo para realizar los cortes.
	En la parte posterior se realiza una limpieza de la tarjeta electrónica de la impresora.
	Se chequean los rodillos de arrastre e impresión para ver el desgaste.
	Se arma la parte de abajo de la carcasa y se lubrica el eje donde se mueve el cabezal de impresión.
	Se termina de armar la parte superior de la impresora y se realizan las pruebas de impresión.

(Fuente: elaboración propia.)

Tabla No. 18: Comparación punto crítico: Estación de cobro, PC accesorios y validadora de tickets.

Procedimientos de mantenimiento del equipo: estación de cobro (PC y accesorios, validadora de tickets)	
Antes	Después (Diagrama No. 10)
El procedimiento para el mantenimiento de este componente de los equipos era inexistente.	Se chequea la PC por daños o desperfectos al igual que todos los accesorios.
	Se hace una limpieza general de todos los equipos
	Se desarma el aparato para la obtención del combo electrónico.
	Para el detalle del procedimiento de la cabeza de impresión ver: Tabla No. 14.
	Para el detalle del procedimiento de la cabeza magnética ver: Tabla No. 15.
	Se arma la parte de abajo de la carcasa y se lubrica el eje donde se mueve el cabezal de impresión.
	Se termina de armar la parte superior de la impresora y se realizan las pruebas de impresión.

(Fuente: elaboración propia.)

Tabla No. 19: Comparación punto crítico: Cabeza de impresión.

Procedimientos de mantenimiento del equipo: Cabeza de impresión.	
Antes	Después (Diagrama No. 11)
El procedimiento para el mantenimiento de este componente de los equipos era inexistente.	Se limpian los siete sensores que detectan el paso del ticket.
	Se lubrica la parte de ingreso y egreso.
	Se revisa el Hall Sensor que verifica el paso del ticket.
	Se revisa la tarjeta electrónica del motor al igual que los magnetos de sujeción.
	Se revisa el cabezal de impresión, se ajustan los pines, si es requerido.
	Se revisan los cinco rodillos de transporte (movimiento y sujeción) del ticket. Se codifican los rodillos para su fácil identificación.
	Se revisa el Bender el cual desvía el ticket de la alimentación de tickets a la cabeza de impresión. (Expendedora) Rubber Wheel, regresa el ticket de la cabeza de impresión a la cabeza magnética y fuera del equipo (Validador de tickets)

(Fuente: elaboración propia.)

Tabla No. 20: Comparación punto crítico: Cabeza magnética.

Procedimientos de mantenimiento del equipo: Cabeza magnética	
Antes	Después (Diagrama No. 12)
El procedimiento para el mantenimiento de este componente de los equipos era inexistente.	Se limpian los cuatro sensores que detectan el paso del ticket.
	Se lubrica la parte A (horizontal) parte B (brazo arqueado) parte C (head Box)
	Se limpia la cabeza lectora con una tarjeta especial.
	Se revisa el Hall Sensor que detecta el paso del ticket.
	Se revisan los cables de conexión HS.
	Se revisa la tarjeta electrónica del motor al igual que los magnetos. También la conexión entre las tarjetas, la caja reductora y los sensores.
	Se revisan los cinco rodillos (transporte y sujeción) de los tickets.
	Se limpian las dos tarjetas electrónicas que contienen los sensores.

(Fuente: elaboración propia.)

Finalizada la definición de los procedimientos en base a los manuales del fabricante, manuales de servicio y en conjunto con del Departamento de Soporte Técnico, se establecieron los formatos para que sean utilizados por los técnicos a la hora de realizar los servicios. Esta ficha consolida la información recabada por los técnicos para que el supervisor pueda elaborar el informe y enviarlo al cliente, posterior a

esto, al Departamento de Soporte Técnico. Con este informe, el personal de soporte técnico puede emitir una cotización por las reparaciones, cambios de parte o reemplazar consumibles, según el caso.

Con lo anterior se establecieron las correcciones pertinentes de los puntos críticos, previamente establecidos. Para corroborar que los puntos críticos estaban eliminados y que efectivamente el servicio al cliente mejoró, se estableció el proceso número 15 (ver Diagrama No. 5) como punto de control de calidad y base para la medición del servicio prestado.

Por instrucciones gerenciales el Call Center no podía realizar una encuesta de nueve preguntas como se hizo anteriormente. Los roles del centro de contacto fueron rediseñados por la gerencia para realizar una amplia gama de tareas, enfocándose primordialmente en el área de ventas. Por tal razón. Se busco una solución, que el centro de contacto pudiera realizar de una manera rápida y sencilla. El Net Promoter Score, valida los datos de satisfacción del cliente en cuanto a si el cliente recomendaría o no el servicio provisto por la empresa, según Fred Reichheld:

El cálculo e interpretación de los resultados netos del NPS permite a las empresas identificar los clientes que ayudan a su negocio, y los que lo dañan. (Reichheld 2006)

Consecuente con lo anterior se estableció la primera meta medible del departamento de Mantenimiento, que relaciona el servicio al cliente con el servicio prestado. Se acordó con los directivos de la empresa, medir el desempeño del departamento con el NPS, estableciendo una meta del 95% de clientes satisfechos, con el servicio.

Como se observa en el Gráfico No. 11, en marzo, el 45% de los clientes si recomendarían el servicio, lo que representa un aumento del 15% respecto a diciembre 2012 cuando se elaboró la primera encuesta. En junio 2013, tres meses después de las implementaciones, se cumplió la meta establecida, totalizando un 95.475 de clientes que recomendarían el servicio.

Después de tres meses de adaptación (marzo, abril y mayo) se logró que los clientes que recomendaban el servicio de la empresa, calificaran a la misma con un NPS entre 92% y 96%. Se observó que la cantidad de clientes que reciben servicio con la empresa aumentó positivamente desde marzo a junio 2013. El pico descendiente que se observa en las Gráficas No. 11 y No. 12 es parte de la naturaleza temporal del servicio (temporada baja).

1. KPI's de Desempeño para la Operación . Derivado del análisis anterior los indicadores de desempeño de la operación del departamento de Mantenimiento son:

- a. Nivel de garantías cobradas al departamento, medido por los cobros realizados al departamento, evaluado: mensualmente. La meta establecida es de 10% o menos de cobros mensuales.
- b. Nivel de satisfacción del cliente, medido por el NPS, evaluado mensualmente. La meta establecida es del 95% o más de clientes satisfechos.

2. Impacto económico. Tomando en cuenta los dos estados de resultados del año 2012 y 2013 (Tablas No. 3 y No. 4), se puede comparar la diferencia de los ingresos por los servicios de mantenimiento del equipo de control de acceso vehicular. Como se observa a partir de marzo de 2013 la tendencia es positiva, con lo que se confirma el aumento en los ingresos en la Gráfica No. 13. El aumento promedio de las ventas durante los seis meses que se llevan posterior a la implementación de las mejoras es del 13.69%.

La tendencia de servicio se mantiene, pues los meses de temporada alta son mayo, junio y julio. El pico donde se registra el aumento mayor, se da precisamente en el mes con mas mantenimientos, junio, llegando a aumentar las ventas de ese mes, un 30%, en comparación con junio de 2012.

Se implementó una nueva política referente al uso y manejo de materiales, los mismo ya no se devuelven al cliente, pues se puede reutilizar en los próximos servicios y con esto disminuir los gastos por compra de materiales, a continuación se muestra la tabla donde se evidencia el ahorro obtenido en este rubro.

Tabla No. 21: Ahorro en materiales 2012 vs 2013.

Rubro 2012	mar-12	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12
Materiales	Q2,800.00	Q1,500.00	Q1,200.00	Q2,000.00	Q1,600.00	Q1,300.00	Q2,300.00
Rubro 2013	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13
Materiales	Q2,400.00	Q0.00	Q0.00	Q1,000.00	Q0.00	Q0.00	Q1,000.00
Ahorro	Q400.00	Q1,500.00	Q1,200.00	Q1,000.00	Q1,600.00	Q1,300.00	Q1,300.00

(Fuente: elaboración propia.)

Otro aspecto importante fue la disminución de las garantías cobradas al departamento de mantenimiento. Se estableció con la gerencia que el rango aceptable de garantías cobradas al departamento de mantenimiento es de un 10% mensual. A partir de las implementaciones, las garantías durante el año a partir de marzo disminuyeron por debajo de la meta (Gráfico No. 14), y en comparación con el año 2012, se observa en la Gráfica No. 15, una disminución significativa. Cabe hacer énfasis que los

cambios positivos en los cobros de garantías, se observan a partir del mes de marzo de 2013, en la siguiente tabla se muestra el ahorro obtenido en el rubro de garantías, siendo este uno de los ahorros más significativos, obtenidos por la realización del proyecto.

Tabla No. 22: Ahorro en garantías cobradas. 2012 vs 2013.

Rubro 2012	mar-12	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12
Garantías	Q3,315.00	Q4,095.00	Q4,875.00	Q4,485.00	Q3,705.00	Q5,850.00	Q4,290.00
Rubro 2013	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13
Garantías	Q350.00	Q175.00	Q350.00	Q0.00	Q0.00	Q175.00	Q0.00
Ahorro	Q2,965.00	Q3,920.00	Q4,525.00	Q4,485.00	Q3,705.00	Q5,675.00	Q4,290.00

(Fuente: elaboración propia.)

Este descenso en el número de garantías cobradas y por consiguiente, gastos adicionales para cubrir las mismas, se debe a que los técnicos entienden y saben a detalle qué se debe chequear en cada servicio de mantenimiento, y específicamente saben cuál es el procedimiento a seguir para cada equipo. Además las fichas técnicas que se elaboraron (ver Anexo No. 1, No. 2, No. 3, y No. 4) requieren que el técnico detalle el estado de las piezas a revisar y describa si se encuentra algún problema.

El Supervisor del Departamento es el encargado de revisar que se estén siguiendo los procedimientos establecidos. Esto lo realiza mediante la supervisión directa de los técnicos a la hora de realizar un servicio, chequeando contra la fichas lo que el técnico está realizando. La otra supervisión que realiza es la posterior al mantenimiento, esto para verificar que los daños o defectos estén detallados correctamente en la ficha y evaluar el trabajo del técnico. Lo anterior contribuye en su totalidad a que los técnicos, saben qué hacer, saben cómo los están midiendo y por ende aumenta la calidad del trabajo, esto debido a que se sabe cuál es el objetivo del trabajo que realizan y como se les mide el mismo para evaluar el desempeño.

La planificación de los servicios impacta significativamente en el desempeño y servicio prestado como se hace énfasis anteriormente, además de esto, los gastos por viáticos disminuyen debido a que no se incurren en gastos adicionales como cenas, debido al atraso que se tiene en cumplir los servicios del día. A continuación se muestra el ahorro obtenido.

Tabla No. 23: Ahorro en viáticos. 2012 vs 2013.

Rubro 2012	mar-12	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12
Viáticos	Q375.00	Q425.00	Q295.00	Q550.00	Q500.00	Q310.00	Q300.00

Rubro 2013	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13
Viáticos	Q150.00	Q150.00	Q150.00	Q150.00	Q150.00	Q150.00	Q150.00
Ahorro	Q225.00	Q275.00	Q145.00	Q400.00	Q350.00	Q160.00	Q150.00

(Fuente: elaboración propia.)

Debido a la implementación de un informe de mantenimiento formal, en donde se detallaban las piezas con desgaste que debían de ser cambiadas a corto o mediano plazo; las ventas por repuestos aumentaron significativamente para el Departamento de Soporte Técnico. Como se observa en el Gráfico No. 16, en comparación con el año 2012, las ventas de partes de repuesto y consumibles aumentaron. Esto se debe a que los clientes presentan una mayor disposición y confiabilidad a la hora de hacer reparaciones o cambios en el equipo, esto derivado del soporte confiable que da la nueva forma de realizar el servicio de mantenimiento y el seguimiento específico que se tiene para cada cliente.

Cuando los equipos fallaban súbitamente y los clientes reclamaban algún tipo de información por parte de la empresa en cuanto a estas fallas, la empresa y específicamente el departamento de Soporte Técnico, no podían responder o detallar en que servicio de mantenimiento debieron de hacer un remplazo o cambio de pieza, si fuera el caso. Esto generaba una mala publicidad de los clientes actuales de cartera a los clientes potenciales. Por lo que el informe de Mantenimiento se archiva en un record propio del cliente para poder llevar el record físico de los problemas que se han detectado y cuáles son las acciones a tomar según el caso. Ahora el cliente está informado de cuál es el status de su equipo y el cliente adquiere la responsabilidad de realizar los ajustes y cambio de piezas según el caso.

En el flujo de efectivo neto, Tabla No. 10, se observa la totalidad de la inversión realizada, totalizando un monto de Q13, 274.96. Como se muestra en el análisis realizado, la TIR es mayor al WACC lo que indica que el proyecto es rentable. Además de esto el análisis de valor presente neto indica que con el proyecto se creó valor monetario para la empresa, demostrando nuevamente la rentabilidad del proyecto y el impacto económico del mismo en la empresa.

Las implementaciones realizadas están influyendo en la satisfacción del cliente y la imagen de la empresa pues los resultados del NPS muestran clientes satisfechos que promueven los servicios que presta específicamente el departamento de Mantenimiento. Además, llevar un registro de los servicios y notificaciones realizadas a los clientes es de vital importancia para responsabilizar al cliente de la mejor manera y con esto evitar problemas futuros con el cliente.

Es importante mencionar que las variables que hacen que el proyecto sea rentable son, la satisfacción del cliente, la disminución de costos en cuanto a garantías cobradas y materiales utilizados, aumento de ventas de contratos de mantenimiento y por consiguiente aumento de la cartera de clientes. El factor tiempo a la hora de realizar el servicio no es importante para la medición del éxito del proyecto pues lo que se buscaba era mejorar la calidad del servicio prestado y mejorar el nivel de ingresos que se manejan en el departamento.

VII. CONCLUSIONES

1. Se optimizó el servicio al cliente en el Departamento de Mantenimiento en el equipo de control de acceso vehicular mediante la implementación de nuevos procesos operativos, capacitaciones, formatos de guías y control que permiten brindar un mejor servicio al cliente.
2. El nivel de satisfacción del cliente aumentó de 30% a 95% debido a la mejora en los procedimientos internos de operación del departamento y los procedimientos a la hora de realizar el servicio de mantenimiento.
3. Se definió el proceso operativo actual observando a los técnicos realizar el procedimiento y recolectando información en los archivos de la empresa y los manuales del fabricante de los equipos.
4. Se identificaron los siguientes puntos críticos dentro del proceso: falta de cumplimiento de tiempos, directrices para la realización del mantenimiento y traslado de información entre departamentos.
5. Los nuevos procedimientos de operación interna y de realización del servicio de mantenimiento fueron definidos y documentados en el manual de la empresa (Anexo No. 1 al No. 4).
6. La inversión realizada (Q13, 274.96) para llevar a cabo el proyecto se recuperó al siguiente mes de operación, lo que probó que el proyecto fuera rentable.
7. Los ingresos por ventas de servicios de mantenimiento aumentaron en un promedio de 16% de marzo a septiembre 2013.
8. La disminución del cobro de garantías al departamento de mantenimiento representan un ahorro promedio a la empresa de Q3, 500.00. mensuales.
9. Las variables que midieron el éxito del proyecto fueron: el nivel de satisfacción del cliente, disminución de costos y el aumento de ventas de contratos de mantenimiento.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Para cumplir la meta de un NPS de clientes promotores del 95%, se recomienda darle seguimiento a los procesos que realizan los técnicos en el mantenimiento realizado a cada equipo para verificar periódicamente que se cumplan los pasos establecidos en este trabajo.
2. Para continuar con el cumplimiento de la meta de 10% de visitas de garantía mensuales, se recomienda realizar supervisiones periódicas al personal técnico durante la realización de un servicio de mantenimiento y posterior al mismo.
3. Se recomienda como ampliación de este trabajo, evaluar económicamente la ampliación de las labores que realiza el departamento de mantenimiento como podría ser el cambio automático de los consumibles y la realización de servicios menores.
4. Se recomienda como seguimiento al trabajo realizado, realizar un estudio de tiempos del servicio que realizan los técnicos para evaluar posibles optimizaciones del mismo.
5. Al gerente del área técnica se le recomienda evaluar anualmente el cumplimiento de las metas establecidas y los nuevos objetivos del departamento de mantenimiento con el fin de promover la mejora constante.
6. Al Supervisor de Mantenimientos se le recomienda dar la retroalimentación mensual a los técnicos de acuerdo a las garantías cobradas en el mes, NPS y las supervisiones realizadas durante y después del servicio.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Arellano, Leonardo. 2003. "Diseño de un sistema de mantenimiento de equipos eléctricos en sistema de potencia eléctrica en 115kV y 230kV" Tesis Universidad de los Andes. 87 páginas.

Duffuaa, Salih, *et al.* 2000. *Sistemas de mantenimiento planeación y control*. Mantenimiento preventivo, conceptos, modelos y análisis. Editorial Limusa, S.A. 419 páginas.

García Garrido, Santiago. 2003. *Organización y Gestión Integral de Mantenimiento*. 3era Edición. Madrid, España. Ediciones Díaz Santos, S.A 299 páginas.

Keiningham, Timothy. 2008. Linking Customer Loyalty to Growth. MIT Sloan Management Review. Summer 2008.

Manual Operativo Barrera AGP-1700. Amano Cincinnati. New Jersey. EEUU. Consultado en línea 11/11/2013. Para uso público. http://www.amano.com.mx/documents/AGP1700_000.pdf

Nava, José Domingo. 2002. *Teoría de Mantenimiento: fiabilidad*. Edición reimpressa. Universidad de los Andes, Consejo de Publicaciones. 106 páginas.

Reichheld, Fred. 2006. The Ultimate Question. Primera edición. Estados Unidos. 476 páginas.

Reichheld, Fred. 2006. The microeconomics of Customer Relationships. MIT Sloan Management Review. V47 (2) 8 páginas.

Tarquin, Anthony, *et al.* 2009. Ingeniería Económica. Sexta Edición. Editorial Mcgraw Hill. México. 300 páginas.

X. ANEXOS

Anexo No. 1: formato muestra de la encuesta realizada a los clientes activos del departamento.

La misma fue realizada vía telefónica por el Call Center.

Departamento de Mantenimiento

Código de Cliente	AA 2043
Cliente	[REDACTED]
Fecha	3-12-12
Por Call Center	AND MARTINEZ

Evaluación Servicio de Mantenimiento			
	SI	NO	No sabe/NR
El técnico que le atendió, ¿Llego a la hora prevista?		X	
¿El técnico explicó el motivo de su visita?	X		
¿El técnico portaba su gafete de identificación?			X
¿El técnico vestía el uniforme de la empresa correctamente?		X	
¿El técnico mostró respeto y educación al dirigirse a usted?	X		
Al finalizar el mantenimiento, ¿El técnico le entregó los materiales que restaron del mantenimiento?	X		
Al finalizar el mantenimiento, ¿El técnico le informó sobre el estatus del equipo?		X	
¿Recomendaría nuestro servicio?		X	

Anexo No. 2: Cuadro de resultado de las tabulaciones.

Los resultados de las encuestas se presentaron a gerencia en una reunión especial, conjunto con un plan de acción y resultados esperados.

Departamento de Mantenimiento
Informe Reunión Semanal 10/01/2013

Resultados Encuesta de Servicio al Cliente**Observaciones:**

1. Periodo de realización de las encuestas: 3 a 31 de Diciembre 2012.
2. Clientes realizados: 100% de la cartera activa de clientes. 182 encuestas.
3. Las encuestas fueron realizadas por el Call Center, vía telefónica.
4. Se sometieron a evaluación 3 factores:
 - a. Cumplimiento de horarios
 - b. Atención del técnico
 - c. Satisfacción del cliente

Resultados Encuesta Servicio al Cliente Depto. Mantenimiento					
	SI	NO	No sabe /NR	TOTAL	Medición
El técnico que le atendió, ¿Llego a la hora prevista?	11.54%	87.36%	1.10%	100.00%	Cumplimiento de horarios
¿El técnico explicó el motivo de su visita?	95.05%	3.30%	1.65%	100.00%	Evaluación de técnicos
¿El técnico portaba su gafete de identificación?	0.00%	3.30%	96.70%	100.00%	Evaluación de técnicos
¿El técnico vestía el uniforme de la empresa correctamente?	5.49%	92.31%	2.20%	100.00%	Evaluación de técnicos
¿El técnico mostró respeto y educación al dirigirse a usted?	98.35%	1.65%	0.00%	100.00%	Evaluación de técnicos
Al finalizar el mantenimiento, ¿El técnico le entregó los materiales que restaron del mantenimiento?	80.22%	19.23%	0.55%	100.00%	Evaluación de técnicos
Al finalizar el mantenimiento, ¿El técnico le informó sobre el estatus del equipo?	54.40%	44.51%	1.10%	100.00%	Evaluación de técnicos
¿Recomendaría nuestro servicio?	28.57%	71.43%	0.00%	100.00%	Satisfacción del cliente

Plan de Acción

1. Se debe de manejar una mejor calendarización y planificación de servicios pues no se están cumpliendo con las fechas y horas estipuladas.
 - a. Manejar una calendarización semanal realizada con una semana de anticipación.
 - b. Para parqueos con mayor rotación que requieren servicios mensuales, programar fechas fijas durante el año de contrato.
 - c. Avisar a los clientes el día y hora de la realización del servicio.
2. Atención del Técnico a los Clientes
 - a. Revisión de estado de uniformes. Realizar cambio a las personas necesarias.
 - b. Supervisiones rigurosas del buen uso del uniforme así como portación del gafete de la empresa.
 - c. Capacitación en manejo y atención al cliente. Febrero 2013.
3. Materiales para servicio mantenimiento
 - a. Manejar un inventario dentro de la bodega que permita reducir las compras del mismo. El material sobrante no se debe de devolver a los clientes y se debe reutilizar para los siguientes servicios.
 - b. Stock actual permite operar hasta febrero, hacer efectiva el cambio de política desde segunda quincena de enero.
4. Información del resultado del servicio
 - a. Informe fotográfico: documentación de los defectos encontrados en la operación del equipo. Fotografías tomadas por los técnicos. Informe debe de ser elaborado por jefe de departamento. 48 horas de plazo para la elaboración y envío del mismo.
 - b. Depto. de Soportes debe de manejar una copia del mismo para la cotización de la resolución de los problemas, ya sea por ajustes, cambio de partes y o reparaciones en el laboratorio técnico que implique retiro del equipo.
 - c. Se debe de manejar un record de servicio, guardando de SAP en file de cliente, el informe de mantenimiento, conjunto con la cotización, si aplica.
5. Revisión y rediseño de procesos.
 - a. Se debe de hacer una revisión del proceso del servicio que realizan los técnicos por maquina y documentarlo para incluirlo en el manual de la empresa. Acceso a manuales.
 - b. Re diseñar los procesos internos del departamento para acoplarnos

Resultados esperados

1. Mejora en el nivel de satisfacción del cliente por brindar un servicio profesional.
2. Mejora de la confiabilidad del cliente en la empresa, no el producto.
3. Descenso en las garantías por revisita o errores de personal.
4. Aumento de ventas de servicios de mantenimiento debido al cambio del servicio prestado.
5. Aumento de ventas en el área de repuestos.



Handwritten signature and date: 11/11/13

Anexo No. 3: Formato de ficha actual utilizado por los técnicos de mantenimiento para la recabación de información y la realización correcta de procedimientos. Expendedora de tickets página 1.


Expendedora de tickets página 2. Registro de partes dañadas o que requieren cambio.

Espacio para anotación de información relevante en cuanto a la operación y funcionamiento.

NOMBRE	NUMERO DE PARTE	EQUIPO EN EL QUE ESTA INSTALADO
OBSERVACIONES GENERALES		

[Handwritten signature]
11/4/13

Anexo No. 4: Formato de ficha actual utilizado por los técnicos de mantenimiento para la recabación de información y la realización correcta de procedimientos. Barrera página 1.

NO OLVIDE REVISAR QUE EL EQUIPO TENGA IDENTIFICACIÓN DE 

MANTENIMIENTO BARRERA AMANO AGP-1700

NUMERO DE SERIE DEL EQUIPO _____ NUMERO DE LLAMADA _____
 CODIGO DEL CLIENTE _____ NUMERO DE BOLETA _____
 FECHA DE INSTALACION _____ LOCALIZACION DEL EQUIPO _____
 INICIO DE GARANTIA _____ FINALIZACION DE GARANTIA _____

<p>ASPECTO FISICO</p> <p>¿Tiene daños físicos el gabinete? (Si, explique/ No)</p> <p>¿Tiene el sello de Sikaflex en la base el gabinete? (Si / No)</p> <p>Revisar ajuste de tornillos de sujeción del brazo (OK)</p> <p>Retirar tapa superior y lateral de gabinete</p> <p>¿Existen fugas de aceite? (Si, explique/No)</p> <p>Revisar y ajustar los pernos de anclaje del gabinete al suelo (OK)</p>	<p>¿Se encontró limpio el gabinete? (Si / No, explique)</p> <p>Revisar y allinear brazo (OK)</p> <p>¿El hule del brazo se encuentra en buen estado? (Si/No, explique)</p> <p>¿Están los cables ordenados dentro del gabinete? (Si/No, explique)</p>												
<p>PARTE MECANICA</p> <p>Loop de armado: ¿Hay cable expuesto por grietas? (Si, explique/No)</p> <p>¿La operación del limit switch es correcta? (Si/No, explique)</p> <p>¿Conexión a expendedora/receutora en buen estado? (Si/No, explique)</p> <p>Revisar tension de faja ¿OK? (Si/No)</p> <p>Revisar el nivel de aceite de caja reductora. ¿OK? (Si/No)</p> <p>¿Está en buen estado la chapa del gabinete? (Si/No, explique)</p> <p>¿La conexión 110V está en buen estado? (Si/No)</p>	<p>Loop de cierre: ¿Hay cable expuesto por grietas? (si, explique/No)</p> <p>¿Las posiciones de cierre y apertura del brazo son correctas (Si/No, explique)</p> <p>¿Polea y pin de seguridad en buen estado? (Si/No, explique)</p> <p>¿Cuál es el estado de la faja? ¿OK? (Si/No, explique)</p> <p>¿La operación del switch de rebote es correcta? (Si/No)</p> <p>Lubricar los cojinetes, los resortes y el brazo (OK)</p>												
<p>COLOCAR EL SWITCH PRINCIPAL DEL EQUIPO EN OFF</p> <p>Revisar las conexiones eléctricas y de datos (OK)</p> <p>Revisar tronchado de cables de loops (OK)</p> <p>Realizar chequeo visual de tarjeta por defectos (OK)</p> <p>COLOCAR EL SWITCH PRINCIPAL DEL EQUIPO EN OFF</p> <p>Medir y anotar voltaje de alimentación (V AC)</p> <p>Medir y anotar ohmios en loops de armado (OHMS)</p>	<p>PARTE ELECTRICA</p> <p>Ajustar todos los tornillos de las borneras (OK)</p> <p>Limpiar con brocha o limpia contactos todas las tarjeta (OK)</p> <p>Medir y anotar voltaje de alimentación del Loop detector (V DC)</p> <p>Medir y anotar ohmios en loops de cierre (OHMS)</p>												
<p>FUNCIONAMIENTO</p> <p>Palanca de Up-Normal-Down (OK)</p> <p>Detección de loops (OK)</p> <p>Protección 110V DC (OK)</p>	<p>Función de rebote (OK)</p>												
<p>OPERACIONES FINALES</p> <p>Colocar tapadera superior y tapadera lateral (OK)</p> <p>Limpiar todo el brazo y el gabinete por la parte exterior (OK)</p> <p>Limpiar toda el área de trabajo (OK)</p>	<p>PROTECCIONES</p> <p>MATERIALES: Wipe, limpia contactos, espuma, aire comprimido y lubricante</p> <p>EQUIPO: Multímetro, desarmadores, juego de llaves de corona</p>												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">PAGINA</th> <th style="width: 30%;">ELABORO</th> <th style="width: 15%;">AUTORIZO</th> <th style="width: 15%;">FECHA DE EMISION</th> <th style="width: 15%;">REVISION</th> <th style="width: 15%;">RAZON DE SUSTITUCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>	PAGINA	ELABORO	AUTORIZO	FECHA DE EMISION	REVISION	RAZON DE SUSTITUCION						N/A	<p style="text-align: right;">TAS-GU-IT-DM-303</p> <p style="text-align: right;"><i>[Handwritten Signature]</i> 11/11/13</p>
PAGINA	ELABORO	AUTORIZO	FECHA DE EMISION	REVISION	RAZON DE SUSTITUCION								
					N/A								

Barrera página 2. Registro de partes dañadas o que requieren cambio.

Espacio para anotación de información relevante en cuanto a la operación y funcionamiento.

REPORTE DE PARTES DAÑADAS O DE CAMBIO

NOMBRE	NUMERO DE PARTE	EQUIPO EN EL QUE ESTA INSTALADO
OBSERVACIONES GENERALES		

Jm
11/4/13

Anexo No. 5: Formato de ficha actual utilizado por los técnicos de Mantenimiento para la recaudación de información y la realización correcta de procedimientos. Estación de pago página 1.

NO OLVIDE REVISAR QUE EL EQUIPO TENGA IDENTIFICACIÓN DE

MANTENIMIENTO ESTACION DE PAGO DP6000

NUMERO DE SERIE DEL EQUIPO _____ NUMERO DE LLAMADA _____
 CODIGO DEL CLIENTE _____ NUMERO DE BOLETA _____
 FECHA DE INSTALACION _____ LOCALIZACION DEL EQUIPO _____
 INICIO DE GARANTIA _____ FINALIZACION DE GARANTIA _____

FEE COMPUTER

¿Tiene daños físicos el equipo? (Si, explique/ No)	¿Se encontró limpio el equipo? (Si / No, explique)
Retirar tapa superior de Fee computer para realizar mantenimiento	Realizar limpieza de tarjetas (Ok)
Revisar cables, conectores y borneras completos (Ok)	Revisar todas las conexiones (lectoras y otros) (Ok)
Revisar la tensión y estado físico de las fajas y reportar daños	Colocar tapadera y asegurarla correctamente

FUENTE DE PODER

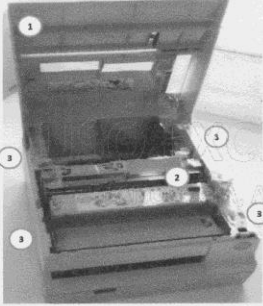
Abrir protector 110V para UPS (solo si es posible) y revisar que los termistores estén enteros (Ok/No/No hay)	Medir voltaje de salida de la fuente de poder de 5V (+/- 0.05V)
Medir voltaje de entrada a la FC (volts)	

TARJETA DP 3650

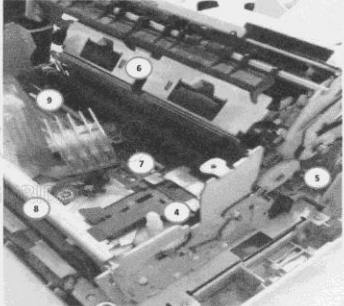
Realizar limpieza de tarjeta (OK)	Revisar que todos los cables estén ordenados (Ok/No)
Revisar todos los cables asociados a la tarjeta (Ok/No)	

IMPRESORA TMU-950

Retirar tapadera superior(ref.1) y protector del cabezal de impresión(ref.2)	Retirar el tornillo que fija el cabezal de impresión para limpiar cabezal (ref.4)
Retirar toda la estructura externa que cubre el equipo retirando los tornillos que la sujetan (ubicados a los lados del equipo) (ref.3)	Limpiar los pines del cabezal de impresión (ok)
Colocar el cabezal de impresión nuevamente en su posición y sujetar	Limpiar faja y reportar deterioro si existiera (ok) (ref.7)
Limpiar engranajes (ambos lados) y reportar deterioro si existiera (ok) (ref.5)	Limpiar cuchilla y reportar deterioro si existiera (ok)
Limpiar tarjeta electrónica y reportar deterioro si existiera (ok)	
Limpiar rodos y reportar deterioro si existiera (ref.6) (ok)	Aplicar grasa a eje de transporte del cabezal de impresión (ok)(ref.8)
Limpiar sensores y reportar deterioro si existiera (ok)	Aplicar lubricante a eje de transporte del cabezal de impresión (ok)(ref.9)



Colocar en su posición estructura externa, protector de cabezal y tapa superior
Realizar limpieza general externa con espuma



Realizar pruebas de operación (ok)

[Firma]
11/01/13

Estación de pago página 2.

NOMBRE	NUMERO DE PARTE	EQUIPO EN EL QUE ESTA INSTALADO
OBSERVACIONES GENERALES		

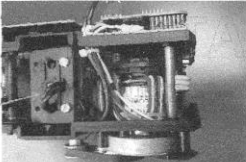
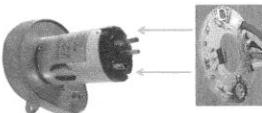

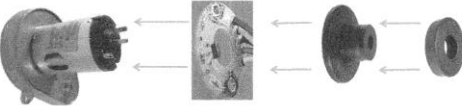
Jm
11/11/13

Anexo No. 5: Formato de ficha actual utilizado por los técnicos de Mantenimiento para la recaudación de información y la realización correcta de procedimientos. Cabeza magnética página 1

NO OLVIDE REVISAR QUE EL EQUIPO TENGA IDENTIFICACIÓN DE

MANTENIMIENTO MAG HEAD DP5931

REVISION DE CAJA REDUCTORA MH-180

<p>Revisar que el HALL SENSOR se encuentre en la posición correcta de operación</p> <p>OK? _____</p> <p>OK? _____</p> <p>Revisar ""comba"" en cables de cabezas magnéticas y su fácil movimiento vertical</p> <p>OK? _____</p>	
<p>Verificar que la tarjeta electrónica se encuentre asegurada a la caja reductora</p> <p>OK? _____</p>	
<p>Verificar que el magneto se encuentre firmemente sujeto a la camisa</p> <p>OK? _____</p>	
<p>Verificar que el magneto este firmemente sujeto al eje de la caja reductora</p> <p>OK? _____</p>	

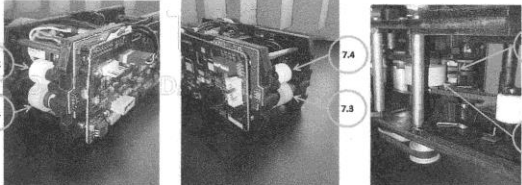
LIMPIEZA DE TARJETAS Y REVISION DE CABLES

Realizar la limpieza de todas las tarjetas electrónicas	OK? _____
Realizar revisión de cables y conectores	OK? _____

LIMPIEZA DE TARJETAS Y REVISION DE CABLES

Realizar la evaluación de los siguientes rodillos (evaluar de 1 a 5 en donde, 5 es ok y 1 es desgaste que requiere cambio inmediato)

7.1 Entry/Exit pulley MH-066 v1	_____
7.2 Two channel rubber wheel MH-080	_____
7.3 Entry/Exit pulley MH-066 v1	_____
7.4 Two channel rubber wheel MH-080	_____
7.5 Middle pulley MH-067v1	_____
7.6 Rubber wheel channel L=8mm	_____



Revisar ""comba"" en cables de cabezas magnéticas y su fácil movimiento vertical

OK? _____

Materiales Wipe, lubricante Loctite 8021, limpia contactos, espuma,

Equipo Multímetro, aspiradora, reloj, desarmadores, linterna de mano

PAGINA	ELABORO	AUTORIZO	FECHA DE EMISION	REVISION	RAZON DE SUSTITUCION
					N/A

TAS-GU-IT-DM-316

[Handwritten signature]
11/11/11

Cabeza magnética página 2

MANTENIMIENTO MAG HEAD DP5931

NUMERO DE SERIE DEL EQUIPO _____ NUMERO DE LLAMADA _____


CODIGO DEL CLIENTE _____ NUMERO DE BOLETA _____

FECHA DE INSTALACION _____ LOCALIZACION DEL EQUIPO _____

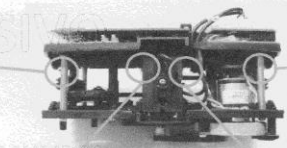
INICIO DE GARANTIA _____ FINALIZACION DE GARANTIA _____


LIMPIEZA DE SENSORES, CABEZA LECTORA Y LUBRICACIÓN DE PARTES

Limpiar los 4 sensores mostrados en la grafica. Aplicar aire comprimido hacia los lugares indicados por la punta del lapicero en la gráfica para eliminar posibles partículas de polvo




OK? _____






OK? _____



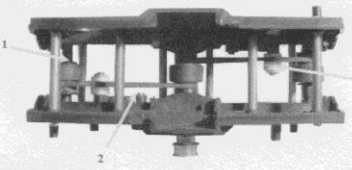
OK? _____



OK? _____

Aplicar engrase en los puntos indicados. Utilizar lubricante LOCTITE 8021

A) Operated Horizontally

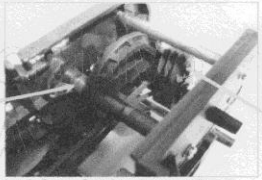


1 Entry/exit pulley MH-066 OK? _____

2 Brace arm for belts MH-071 OK? _____

3 Belt buckle idler MPH-015 OK? _____

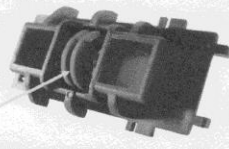
B) Arched arm



1 Arched arm for idler MH-075 OK? _____

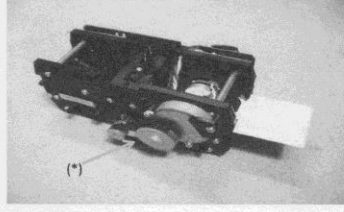
2 Rubber idler MH-080 OK? _____

C) Head box



** Two channel rubber wheel MH-086 OK? _____

3 Realizar limpieza de Cabeza lectora




Colocar la tarjeta limpiadora como se muestra en la gráfica. Hacer girar el eje principal (*) hacia adelante y hacia atrás a mano y asegurarse que la tarjeta limpiadora pase por el centro de la unidad justo debajo de la cabeza lectora. Si no se cuenta con tarjeta limpiadora realizar la limpieza con isopos y alcohol isopropilico. Repetir la operación entre 3 y 4 veces OK? _____

PAGINA	REVISION	FECHA DE EMISION	RAZON DE SUSTITUCION

TAS-GU-IT-DM-316

FECHA DE EJECUCION _____



11/11/13

Anexo No. 6: Boleta de servicio de Mantenimiento que se utiliza como comprobante en donde el cliente firma y acepta el servicio. Este comprobante es utilizado por contabilidad para proceder con el cobro.

Cobrar Q.1,690.00

Acuerdo Luis Araya

REPORTE DE SERVICIO N° 104389

STATUS	TDT	A COBRAR	N° PROYECTO
FECHA	13-03-2013	CODIGO LLAMADA	20183

Nombre del Cliente: _____ NIT: _____
 Dirección: _____ Teléfono: _____
 Facturar a nombre de: _____ Fax: _____
 Dirección de cobro: _____ Teléfono cobro: _____

INSTALACION GARANTIA SOPORTE CABLEADO CAPACITACION
 REPARACION MANTENIMIENTO PROGRAMACION ENTREGA

TRABAJO REALIZADO: *Se realizó mantenimiento a: 3 huecos Game 2 antenas, 1 ant station, 3 elevadas. Limpieza de cables. Cambios se le dio vuelta a un plumb de antena la cual este guardada. Queda en buen estado.*

REPUESTOS Y MATERIALES UTILIZADOS

Cant.	Descripción	Cant.	Descripción
3	Esponja	1	aseo comprado
3	wire		
1	ampor cobrado		
1	levicant		

Hora Entrega: *2:30 PM* Hora Salida: *4:00 PM*
 Nombre Técnico: *Felix Alvarez* Firma Técnico: *[Firma]* Firma Supervisor: *[Firma]* Asignado Cliente: *[Firma]*
 Original: Facturacion (Blanco) Duplicado: Contabilidad (Amarillo) Triplicado: Cliente (Verde)

[Firma]
 13/03/13

[Firma]
 Luis Araya

ESTIMADO CLIENTE: Le agradeceremos verificar los datos aquí descritos, así como las fechas y horas de salida y llegadas detalladas al frente de esta hoja antes de firmar esta boleta. Su colaboración permitirá atenderle de una manera más eficiente.

Anexo No. 7: Informe de mantenimiento presentado al cliente.

Los puntos más importantes del informe de servicio son la descripción de los problemas encontrados y el informe fotográfico. En la descripción se detallan los problemas encontrados por ubicación. Además en el informe fotográfico se muestran los daños y posibles defectos que necesitan ser atendidos de manera urgente. El informe es enviado al cliente, una copia al record de servicio y otra al departamento de Soporte Técnico en donde cotizan la resolución de los problemas encontrados.

Guatemala, abril 3 de 2013

Mantenimiento realizado a:

Fecha: 2 de abril de 2013

Numero de Boleta de servicio: 105958/104993/105959

Técnicos Asignados: Diego Chávez/Diego Jonfe

Atención:

Estimado

Por este medio me permito informarle que el día 2 de abril de 2013, se realizó el mantenimiento abril preventivo al equipo de Acceso Vehicular de sus instalaciones, dejando los equipos funcionando y buen estado. Sin embargo encontramos algunos detalles que describo a continuación:

- 1. Expendedora de tickets 4ta avenida**
 - a. Cambio de cable Arnet
 - b. Cambio de rodos Maghead
 - c. Cambio de rodo de carga lado Printhead
- 2. Validador 4ta avenida**
 - a. Cambio de rodos lado Maghead
 - b. Cambio de rodo de carga lado Printhead
 - c. Cambio de case Printhead
- 3. Receptora 4ta avenida**
 - a. Cambio de rodos lado Maghead
 - b. Cambio de rodo de carga lado Printhead
- 4. Expendedora tickets 12 calle**
 - a. Cambio de guía curva plástica
 - b. Rodo de carga lado printhead
 - c. Cambio de cables de RS232 y Arnet
- 5. Validador del Kiosco A**
 - a. Cambio de motor 180 RPM
- 6. Entrada 4ta avenida**
 - a. Luces de las plumillas con segmentos quemados y despegados del brazo de la barrera.

Es importante el cambio de rodillos pues si presentan desgaste por uso normal. Los cables de Arnet y RS232 están ajustados con tape y papel. Además el motor del validador de tickets del kiosco A presenta un ruido anormal y no expulsa el ticket en su totalidad.
Atentamente,

Supervisor de Mantenimientos
Departamento de Mantenimiento TAS, S.A



INFORME FOTOGRAFICO



Ilustración 1: Leds quemados

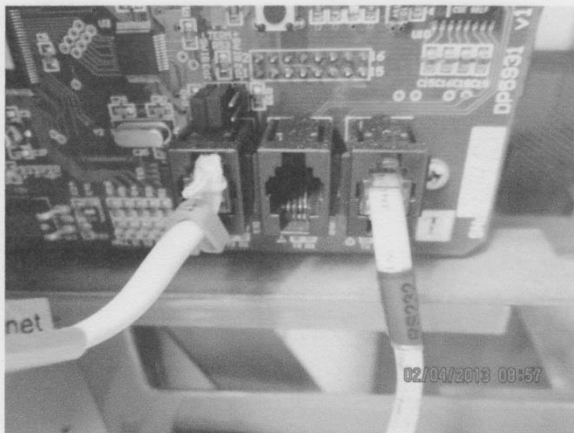
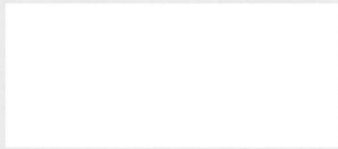
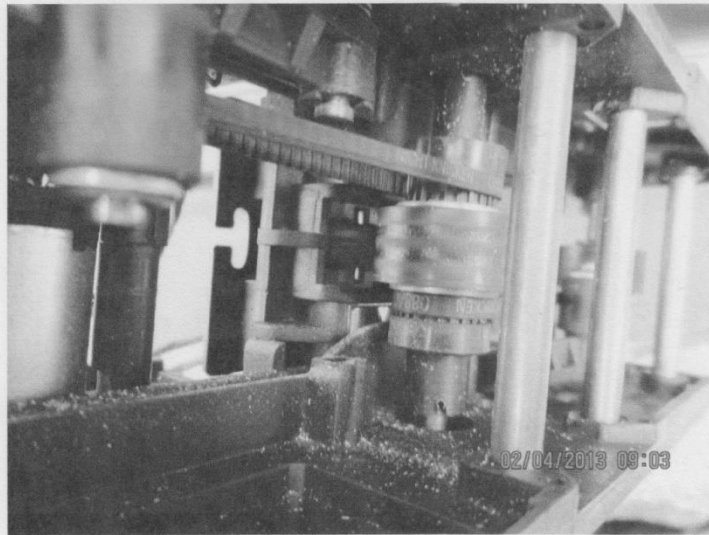
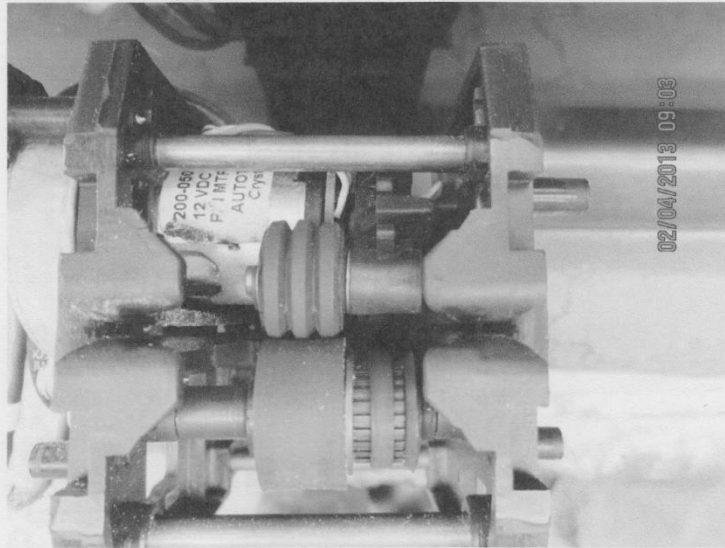


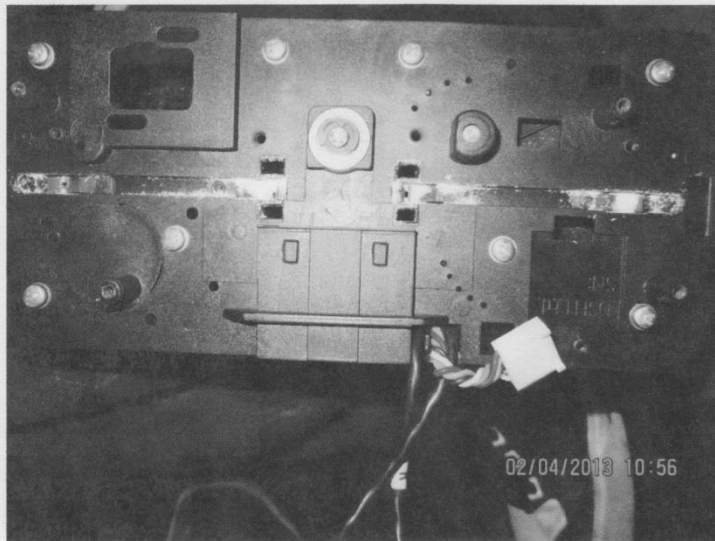
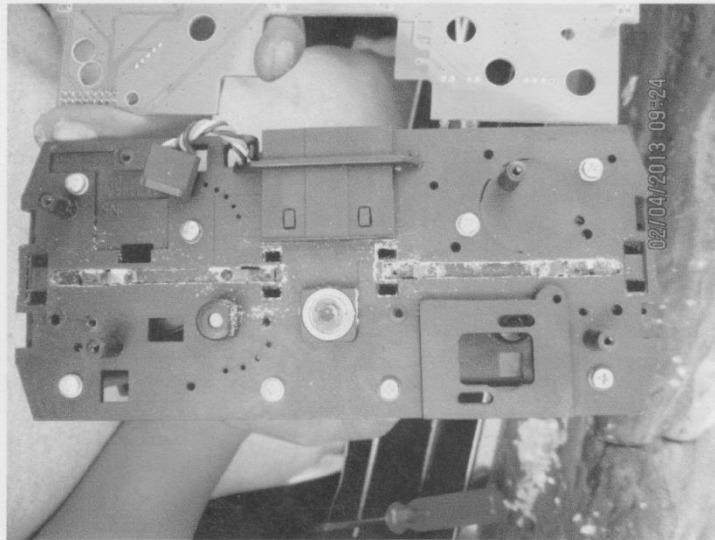
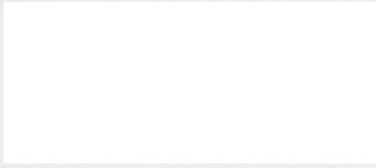
Ilustración 2: conectores con papel

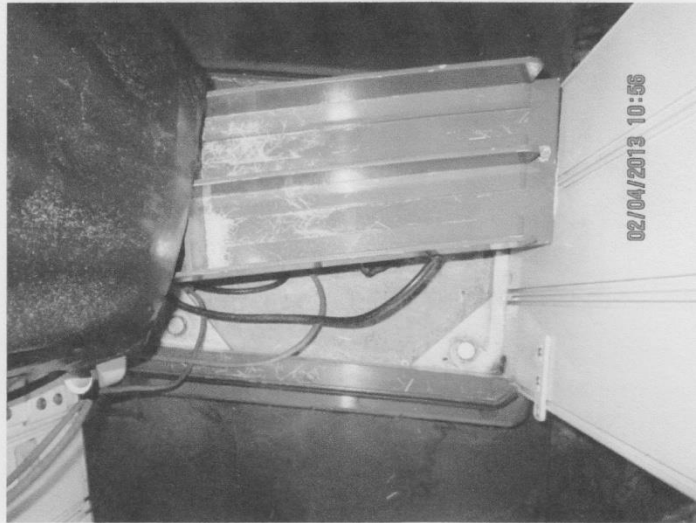
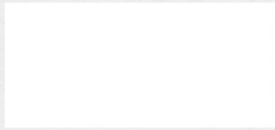




Estado Inicial del equipo

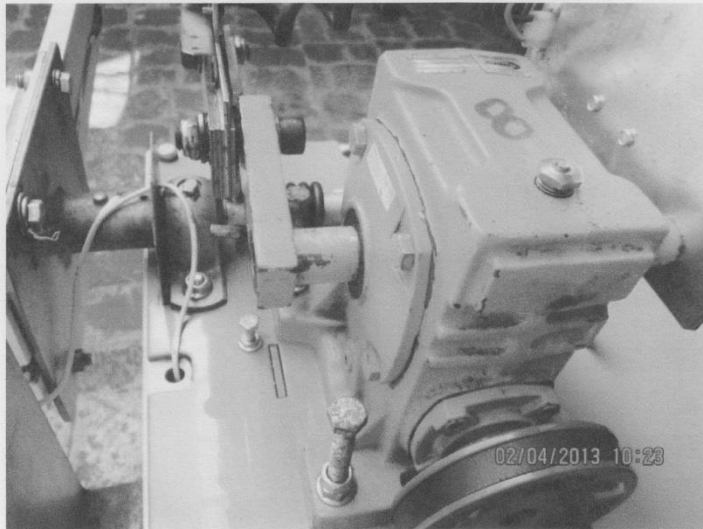
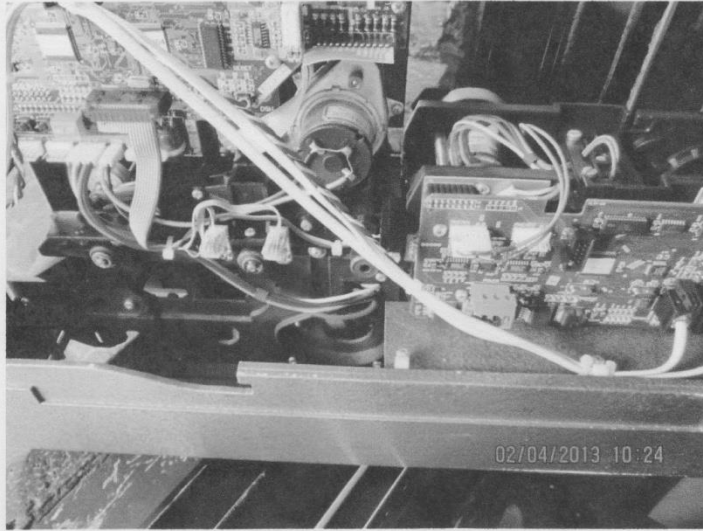


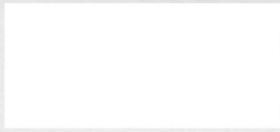






Servicio Post Mantenimiento





Estado Actual de Rodillos

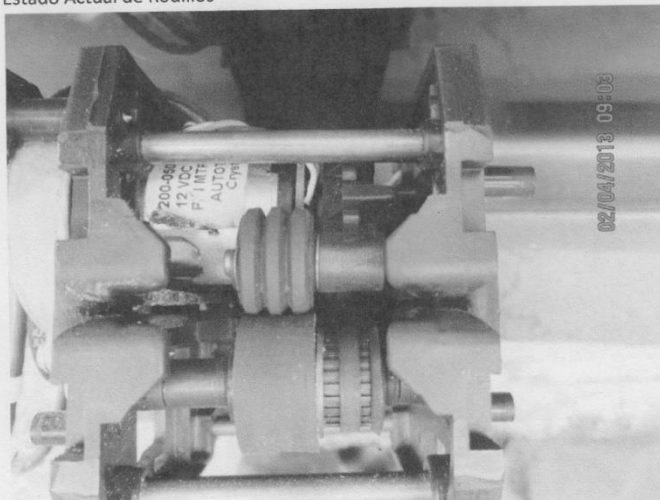


Ilustración 3: desgaste normal por uso



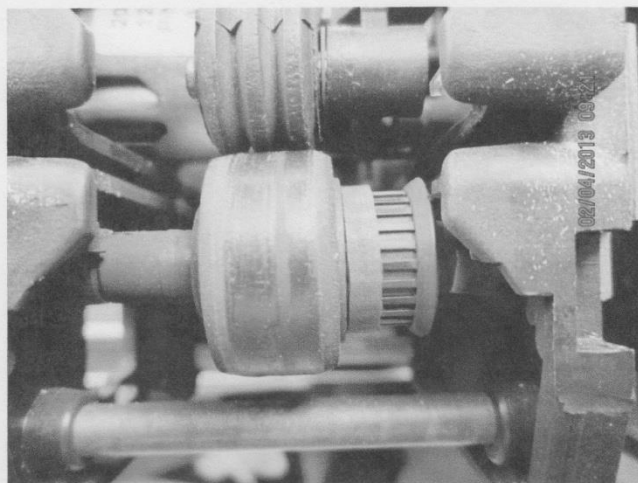


Ilustración 4: Desgaste normal por uso



Ilustración 5: Guía curva de plástico dañada



