



ING. AUTOMOTRIZ

Trabajo Integración Curricular Previa a la Obtención del título de Maestría en Ingeniería Automotriz con Mención en Calidad del Servicio Automotriz

AUTORES:

- Ing. Segundo Josué Loja Chimborazo
- Ing. Jorge Alberto Suarez Caiche

TUTOR:

Ing. Eduardo José Cueva Sánchez

Estrategias de Optimización en los Procesos de Mantenimiento Preventivo Aplicados en el Taller Automotriz Tecnimotor's

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **LOJA CHIMBORAZO SEGUNDO JOSUE, SUAREZ CAICHE JORGE ALBERTO.**

Declaramos bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.



SUAREZ CAICHE JORGE ALBERTO

0917514689

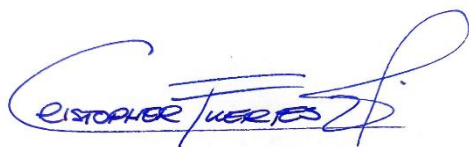


LOJA CHIMBORAZO SEGUNDO JOSUE

0350146882

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **CRISTOPHER ISRAEL FUERTES ITURRALDE**, certifico que conozco a los autores del presente trabajo, siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Cristopher Fuertes', with a large, stylized flourish extending from the end.

Msc. Cristopher Fuertes Ing.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi familia, por ser la fuente de progreso, fortaleza, amor y motivación. A cada persona que me acompaño en este proceso dándome motivos para seguir aun en los momentos de mayor exigencia. A mis maestros y compañeros, quienes forjaron con conocimiento, enseñanzas y ejemplo, y además fueron partícipes para que este proyecto se convierta en una experiencia de aprendizaje y crecimiento, y finalmente dedico cada esfuerzo realizado a todas las personas que de una u otra forma día a día impulsan la mejora continua, porque paso a paso se construyen días mejores.

Ing. Segundo Josué Loja Chimborazo

Dedico este trabajo a Dios, por guiarme y darme la fortaleza para culminar esta etapa.

A mi familia, por su amor, sacrificio y apoyo incondicional, pilares fundamentales en cada uno de mis logros.

A quienes confiaron en mí incluso en los momentos de incertidumbre, recordándome que el crecimiento nace de la perseverancia.

Este logro refleja compromiso, disciplina y la convicción de que la educación transforma realidades, constituyéndose en un símbolo de superación personal y aporte a la sociedad.

Ing. Jorge Alberto Suarez Caiche

AGRADECIMIENTO

Este agradecimiento es especial, porque va dirigido a quienes me contuvieron, me alentaron y me dieron valor para seguir día tras día; A Dios por darme claridad en cada situación para no rendirme.

A mi familia que me demostró un infinito aprecio, amor y apoyo constante en este proceso

Y de manera muy especial a Tecnimotors, por permitirme realizar este trabajo, por abrirme sus puertas y tener la grata experiencia real de la labor diaria. Gracias a cada persona que, con un gesto, una palabra de aliento fue parte de este logro.

Segundo Josué

Expreso mi sincero agradecimiento a Dios por otorgarme la fortaleza y claridad necesarias para culminar este proceso académico con perseverancia. A mi familia, por su amor, apoyo incondicional y constante motivación, siendo el pilar fundamental en cada etapa de este camino.

A mis docentes, por su guía, paciencia y valiosas enseñanzas que contribuyeron significativamente a mi formación profesional.

De manera especial, a la empresa Tecnimotors, por brindarme la oportunidad de desarrollar este trabajo en un entorno real, fortaleciendo mis conocimientos y experiencia.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, con su apoyo y palabras de aliento, hicieron posible la culminación de este logro.

Jorge Alberto

INDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA	2
APROBACIÓN DEL TUTOR	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUCCIÓN	11
2. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Concepto y evolución del mantenimiento automotriz	13
2.2. Procesos técnicos del mantenimiento preventivo	14
2.3. Digitalización del mantenimiento y uso de bases de datos	16
2.4. Programación preventiva estructurada.....	17
2.5. Lean Maintenance y mejora continua.....	18
2.6. Mejora continua (KAIZEN) aplicada al mantenimiento	19
Nota. Adaptado de Kaizen cycle PDCA diagram, por American Society for Quality (ASQ), 2022, (https://asq.org/).....	20
2.7. Indicadores de desempeño (KPI) en el mantenimiento automotriz	20
Los indicadores de mantenimiento permiten medir el desempeño operativo en términos de eficiencia, confiabilidad y calidad, apoyando la toma de decisiones, la mejora continua y la optimización de recursos mediante la evaluación de la efectividad de las actividades y su alineación con los objetivos organizacionales (Wireman, 2005, Ramesh Gulati, 2013, Maintenance Online, 2025; Mach Datum, 2025).	
21	
2.8. Gestión del servicio automotriz	22
2.8.1. Calidad percibida y experiencia del cliente.....	22
2.9. Fidelización mediante seguimiento preventivo	23
3. Diseño e implementación del modelo de mejora mediante análisis de datos y el uso de herramientas digitales.....	25
3.1. Materiales	61
3.2. RESULTADOS Y DISCUSION	61
3.3. Resultado de la implementación de la digitalización	64
4. CONCLUSIONES.....	76

5.	RECOMENDACIONES	76
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	77
8.	ANEXOS	80

INDICE FIGURAS

FIGURA 1 PROCESO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	14
FIGURA 2 PROCESOS TECNICOS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	15
FIGURA 3 DIGITALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO MEDIANTE SISTEMAS DE GESTIÓN Y BASES DE DATOS.	17
FIGURA 4 PROGRAMACIÓN PREVENTIVA ESTRUCTURADA EN MANTENIMIENTO	18
FIGURA 5 LEAN MAINTENANCE Y MEJORA CONTINUA.....	19
FIGURA 6 CICLO KAIZEN DE MEJORA CONTINUA.	20
FIGURA 7 CALIDAD PERCIBIDA Y EXPERIENCIA DEL CLIENTE EN EL SERVICIO AUTOMOTRIZ.....	23
FIGURA 8 FIDELIZACIÓN DE CLIENTES MEDIANTE SEGUIMIENTO PREVENTIVO	24
FIGURA 9 UBICACIÓN DEL TALLER TECNIMOTORS.....	25
FIGURA 10 DIAGRAMA DE FLUJO DEL DISEÑO METODOLÓGICO	26
FIGURA 11 TALLER TECNIMOTORS CUIDAMOS TU MOTOR.....	27
FIGURA 12 FORMATO DE ENCUESTAS.....	32
FIGURA 13 ENCUESTAS REALIZADAS Y PORCENTAJES.....	32
FIGURA 14 INGRESOS E EGRESOS DE LA EMPRESA TECNIMOTORS.	34
FIGURA 15 DIAGRAMA PARA EL PROCESO DE DISEÑO DEL MODELO DE MEJORA PARA EL TALLER TECNIMOTORS.....	37
FIGURA 16 REGISTROS DIGITALES DE MANTENIMIENTO	38
FIGURA 17 ORDEN DE TRABAJO TECNIMOTORS.	39
FIGURA 18 SISTEMA BILLINGSOFT ERP IMPLEMENTADO PARA LA ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DEL TALLER	40
FIGURA 19 DIAGRAMA DE FLUJO PARA AGENDAMIENTO DE CITAS PARA CLIENTES.	42
FIGURA 20 DIAGRAMA DE FLUJO DE RECEPCIÓN DE VEHÍCULOS SEGÚN LA METODOLOGÍA KAIZEN, LEAN	43
FIGURA 21 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO.....	44
FIGURA 22 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO	45
FIGURA 23 DIAGRAMA DE FLUJO CON METODOLOGÍA LEAN PARA ENTREGA DE VEHÍCULOS	46
FIGURA 24 DIAGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE MEJORA	50
FIGURA 25 DIGITALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS CLIENTES.....	52
FIGURA 26 DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA BÁSICO DE SEGUIMIENTO POST-SERVICIO	56
FIGURA 27 RECORDATORIOS Y SEGUIMIENTOS PARA EL CLIENTE.....	57
FIGURA 28 COMPARACIÓN PRE-POST DE INDICADORES ESTRUCTURALES	63

FIGURA 29 COMPARACIÓN DE LOS FORMATOS DE LAS ORDENES DE TRABAJO UTILIZADAS ANTES Y DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS	65
FIGURA 30 COMPARACIONES DE LOS REGISTROS DIGITALES	66
FIGURA 31 COMPARACIÓN DE PERCEPCIÓN ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA	68
FIGURA 32 COMPARACIÓN DE PERCEPCIÓN ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA	71
FIGURA 33 COMPARACIÓN ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA.....	72
FIGURA 34 NUMERO DE AUMENTO EN MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS EJECUTADOS	73

INDICE TABLAS

Tabla 1 Los indicadores más utilizados	21
Tabla 2 Datos técnicos de la empresa Tecnimotors	28
Tabla 3 KPI evaluados en el diagnóstico inicial	30
Tabla 4 Esquema de planificación para mantenimientos.....	41
Tabla 5 Indicadores de mejora continúa aplicada al taller automotriz.....	37
Tabla 6 Registro de información de clientes	40
Tabla 7 Importancia del recordatorio preventivo.....	41
Tabla 8 Medio de comunicación preferido.....	47
Tabla 9 Tabla de alerta de seguimiento de los mantenimientos.....	48
Tabla 10 Influencia del seguimiento en la fidelización	51
Tabla 11 Comparación antes y después de la intervención en el proceso de mantenimiento preventivo	53
Tabla 12 Indicadores técnicos propuestos para mantenimiento preventivo en Tecnimotor's	54
Tabla 13 Comparación de los resultados de las sugerencias de los clientes	55
Tabla 14 Mejora significativa en ingresos e egresos y teniendo rentabilidad.....	58

ESTRATEGIAS DE OPTIMIZACIÓN EN LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APLICADOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ TECNIMOTOR'S

*Ing. Eduardo José Cueva Sánchez, Ing. Jorge Alberto Suarez Caiche,
Ing. Segundo Josue Loja Chimborazo.*

Ingeniería Automotriz Universidad Internacional del Ecuador,

@uide.edu.ec, Quito – Ecuador

RESUMEN

La presente investigación analiza la optimización de los procesos de mantenimiento preventivo en el taller automotriz Tecnimotor's, ubicado en la provincia de Santa Elena, Ecuador. El estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de la implementación de estrategias de gestión orientadas a mejorar la trazabilidad técnica, la programación preventiva y el control del mantenimiento mediante indicadores de desempeño. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con diseño cuasi experimental de tipo pretest–posttest, aplicando técnicas de observación directa, análisis documental y encuestas a 101 clientes del taller. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la organización del sistema de mantenimiento, destacándose la digitalización del registro técnico de vehículos, la implementación de programación preventiva estructurada y la incorporación de indicadores para el control del proceso. Asimismo, se observó una alta aceptación del seguimiento preventivo por parte de los clientes, lo que contribuye a fortalecer la fidelización y la eficiencia del servicio automotriz.

Palabras clave: mantenimiento preventivo, optimización de procesos, gestión del mantenimiento, trazabilidad técnica, talleres automotrices.

ABSTRACT

This research analyzes the optimization of preventive maintenance processes at the Tanimoto's automotive shop, located in Santa Elena province , Ecuador. The study aimed to evaluate the impact of implementing management strategies focused on improving technical traceability, preventive scheduling, and maintenance control through performance indicators. The research was conducted using a quantitative approach with a quasiexperimental pretest-posttest design, employing direct observation, document analysis, and surveys of 101 workshop clients. The results demonstrated significant improvements in the organization of the maintenance system, notably the digitization of vehicle technical records, the implementation of structured preventive scheduling, and the incorporation of process control indicators. Furthermore, a high level of customer acceptance of preventive maintenance was observed, contributing to stronger customer loyalty and improved efficiency of the automotive service.

Keywords: preventive maintenance, process optimization, maintenance management, technical traceability, automotive shops.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión del mantenimiento preventivo se ha convertido en un componente esencial para garantizar la confiabilidad operativa y la continuidad del servicio en los talleres automotrices. Investigaciones de este tema señalan que el desempeño de estos procesos está condicionado tanto por la forma en que la organización está estructurada como por la precisión y disponibilidad de los datos técnicos que se manejan, (Slack, Chambers & Johnston, 2013). En este sentido, autores como Nakajima (1988) destacan que la prevención, el control sistemático y la trazabilidad constituyen elementos centrales para evitar fallas recurrentes y mejorar la disponibilidad del sistema.

Aun cuando se conoce las ventajas de la gestión, en numerosos talleres automotrices persisten limitaciones relacionadas con la gestión del mantenimiento, especialmente en lo referente al registro histórico, la planificación formal de intervenciones y la medición del desempeño (Sánchez & Rivera, 2019). Estas deficiencias no solo dificultan la evaluación técnica del servicio, sino que también restringen la capacidad del taller para adoptar prácticas de mejora continua sustentadas en información objetiva, tal como plantean Womack y Jones (2003) en el marco del enfoque Lean.

El taller automotriz Tecnimotor's, ubicado en la provincia de Santa Elena, presenta características que reflejan esta problemática. Aunque dispone de experiencia técnica consolidada, la ausencia de registros digitalizados, la falta de programación preventiva estructurada y la inexistencia de indicadores formales evidencian falencias significativas en su sistema de mantenimiento. Smith y Hawkins (2019) señalan que este tipo de limitaciones es frecuente en organizaciones con recursos limitados, donde la digitalización y el control del proceso suelen subestimarse pese a su relevancia para la optimización operativa en el campo.

La presente investigación se orienta a evaluar el impacto de un modelo de optimización basado en herramientas accesibles de gestión, tales como la digitalización del registro técnico,

la planificación preventiva y la incorporación progresiva de indicadores de desempeño. Bajo los principios del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y del pensamiento Lean, se plantea que la estandarización de procesos y la utilización disciplinada de la información pueden generar mejoras sustanciales tanto en la eficiencia interna como en la experiencia del cliente (Nakajima, 1988; Womack & Jones, 2003).

Desde una perspectiva técnica, el estudio demuestra que la optimización del mantenimiento preventivo no depende exclusivamente de la incorporación de tecnologías avanzadas, sino de la implementación de sistemas organizados basados en la gestión del desempeño, en concordancia con los principios de mejora continua establecidos por Womack & Jones (2003). Asimismo, su relevancia se extiende al ámbito de la seguridad y confiabilidad vehicular, ya que un mantenimiento preventivo correctamente gestionado permite reducir la probabilidad de fallas, optimizar el desempeño de los sistemas mecánicos y disminuir costos operativos asociados a mantenimientos correctivos (Nakajima, 1988). El estudio establece bases para el desarrollo de futuras investigaciones orientadas a la digitalización, control técnico y mejora continua de los sistemas de mantenimiento automotriz en pequeñas empresas. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el impacto de la implementación de estrategias de optimización basadas en digitalización del registro técnico, programación preventiva estructurada e indicadores de desempeño en el sistema de mantenimiento preventivo del taller automotriz Tecnimotor's.

Para esto se realizó un Diagnóstico de la situación actual del proceso de mantenimiento preventivo en el taller automotriz Tecnimotor's, se diseñó e implementó un modelo de optimización del mantenimiento preventivo basado en digitalización del registro técnico y programación estructurada, y se analizó el impacto de la implementación del modelo en la eficiencia operativa del taller y en la percepción de fidelización de los clientes.

Como complemento a lo expuesto, es importante señalar que la integración de herramientas accesibles de gestión, como hojas de cálculo, sistemas de mensajería y procedimientos estandarizados, permite a los talleres automotrices avanzar hacia modelos más organizados sin requerir grandes inversiones tecnológicas. En este sentido, la combinación entre digitalización básica, control de indicadores y metodologías de mejora continua no solo optimiza los procesos internos, sino que también fortalece la cultura organizacional, promoviendo mayor disciplina operativa y responsabilidad en el manejo de la información. Además, la sistematización del mantenimiento preventivo contribuye a generar valor agregado en el servicio, al ofrecer mayor transparencia, confiabilidad y seguimiento al cliente, lo que se traduce en una ventaja competitiva sostenible en un entorno cada vez más exigente. De esta manera, la gestión eficiente del mantenimiento se posiciona no solo como una necesidad técnica, sino como un factor estratégico clave para el crecimiento y la sostenibilidad de los talleres automotrices.

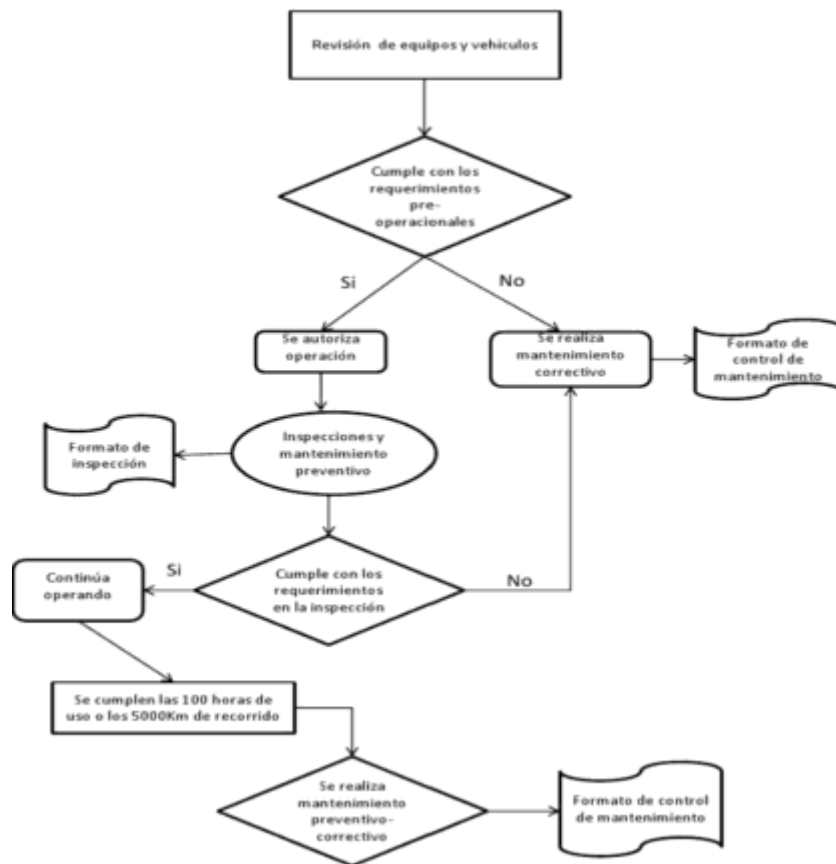
2. MARCO TEÓRICO

2.1. Concepto y evolución del mantenimiento automotriz

El mantenimiento preventivo es un conjunto de actividades planificadas que buscan reducir la probabilidad de fallas y preservar la confiabilidad del vehículo mediante intervenciones realizadas antes de que se produzcan averías (John Moubay, 1997; Jardine Andrew K.S. & Tsang, 2013). Su evolución responde a la necesidad de mejorar la eficiencia operativa, minimizar costos correctivos y garantizar la disponibilidad de los sistemas técnicos (Slack, Chambers & Johnston, 2013). A diferencia del mantenimiento correctivo, que actúa después del fallo, el enfoque preventivo utiliza parámetros como tiempo, kilometraje o condiciones de operación para anticipar necesidades mecánicas y estructurar intervenciones oportunas. En talleres con estructura operativa reducida, la adopción de prácticas preventivas es un desafío debido a la informalidad organizacional y la escasa sistematización de registros (Sánchez & Rivera, 2019).

No obstante, este mantenimiento es la base operativa de un taller automotriz. En la figura 1, se aprecia un proceso genérico para realizar el mantenimiento preventivo de un equipo o vehículo.

FIGURA 1 PROCESO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO



Nota. Tomado de Preventive maintenance process flowchart, por Creately (2024).

2.2. Procesos técnicos del mantenimiento preventivo

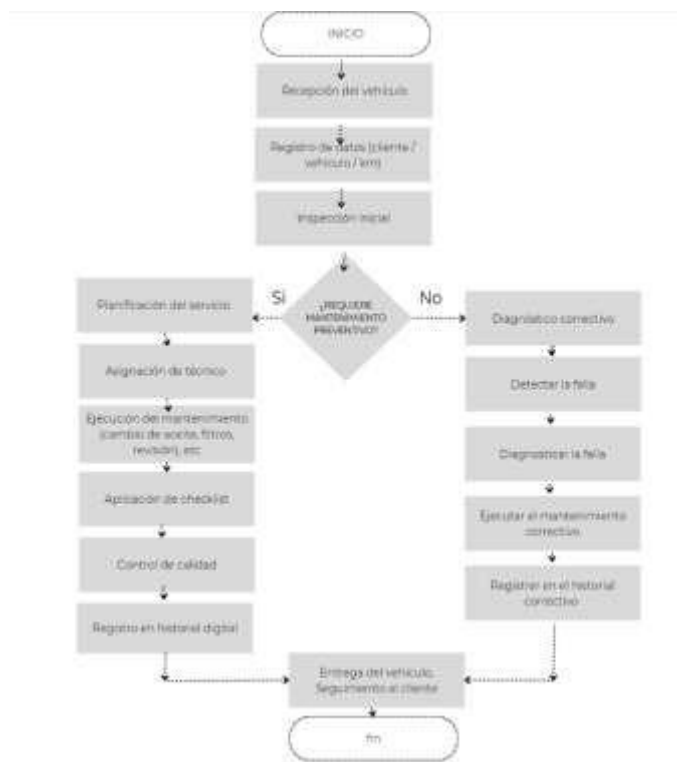
Trazabilidad y registro técnico del vehículo

La trazabilidad del mantenimiento implica documentar cada intervención mecánica, el kilometraje, los reemplazos de componentes y las recomendaciones futuras. La ausencia de esta trazabilidad limita la capacidad del taller para analizar patrones de desgaste, planificar servicios y garantizar la continuidad operativa (Gómez & Ramírez, 2020). Un registro técnico adecuado permite:

- construir historiales de fallas,
- detectar reincidencias,
- controlar intervalos de servicio,
- monitorear la adherencia a recomendaciones del fabricante.

Cuando esta información se encuentra digitalizada, el proceso se vuelve más confiable, accesible y menos susceptible a pérdidas (León Duarte & Martínez Cadena, 2024). Además, sirve como método de seguimiento para el agendamiento para clientes. En la figura 2 se aprecia un diagrama de flujo que representa de manera estructurada el proceso integral de mantenimiento, iniciando desde la planificación y el inventario de recursos hasta la verificación final orientada a la mejora continua. El esquema muestra la relación entre el mantenimiento preventivo y reactivo, evidenciando la importancia de tomar decisiones técnicas, como la necesidad de calibración de equipos, dentro del proceso. Asimismo, se incorporan etapas de comprobación y control de calidad, donde se evalúa la conformidad del servicio realizado, permitiendo identificar posibles desviaciones. En caso de detectarse inconsistencias, el sistema contempla la ejecución de acciones correctivas, garantizando así la mejora del proceso. Este flujo evidencia un enfoque sistemático basado en la retroalimentación continua, lo que contribuye a optimizar la confiabilidad, eficiencia y control del mantenimiento. Además, permite estandarizar las actividades operativas y mejorar la coordinación entre las diferentes etapas del proceso. De esta manera, se fortalece la gestión técnica y se promueve una cultura organizacional orientada a la calidad y mejora continua.

FIGURA 2 PROCESOS TECNICOS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO



Nota. Elaboración propia basada en Gómez & Ramírez (2020).

2.3. Digitalización del mantenimiento y uso de bases de datos

La digitalización es un recurso fundamental para organizar información técnica y gestionar el mantenimiento de manera eficiente. Según Smith y Hawkins (2019), los registros digitalizados permiten mejorar la planificación, reducir errores y generar indicadores cuantificables.

En el contexto automotriz, las bases de datos permiten:

- almacenar información técnica del vehículo,
- generar recordatorios automatizados,
- registrar servicios preventivos y correctivos,
- aplicar análisis de tendencias,
- consolidar reportes de desempeño.

Para talleres con recursos limitados, la digitalización puede implementarse mediante hojas de cálculo o sistemas CMMS de bajo costo (Gutiérrez & Salazar, 2021). En la figura 3 se muestra al CMMS como el eje central de la gestión del mantenimiento, integrando funciones

como órdenes de trabajo, mantenimiento preventivo, inventarios, reportes y control de calidad. Este sistema facilita la organización, el seguimiento y la toma de decisiones, contribuyendo a mejorar la eficiencia operativa y la confiabilidad de los equipos.

FIGURA 3 DIGITALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO MEDIANTE SISTEMAS DE GESTIÓN Y BASES DE DATOS.



Nota. Tomado de “Computerized maintenance management system (CMMS), por IBM, 2023, IBM (<https://www.ibm.com/>).

2.4. Programación preventiva estructurada

La programación preventiva consiste en establecer un calendario de intervenciones basado en kilometraje, tiempo o condiciones de uso. Una agenda estructurada permite mejorar el orden operativo y anticipar las necesidades del cliente (Palacios & Moreno, 2020). Además, contribuye a minimizar tiempos improductivos, organizar la carga de trabajo y mejorar la satisfacción del usuario mediante recordatorios oportunos. En la figura 4 se presenta un plan de mantenimiento preventivo organizado por intervalos de kilometraje y tiempo, que incluye actividades básicas y especializadas según la frecuencia. Además, integra responsables y

herramientas de gestión como checklist y CMMS, lo que permite prevenir fallas, optimizar recursos y mejorar la confiabilidad operativa.

FIGURA 4 PROGRAMACIÓN PREVENTIVA ESTRUCTURADA EN MANTENIMIENTO.



Actividad	Cada 5,000 km	Cada 10.000 km	Cada 20.000 km	Cada 40.000 km	Mensual	Responsable
Cambio de aceite	✓	✓	✓	✓	✓	Base de datos
Revisión de filtros	✓	✓	✓	✓	✓	Checklist
Inspección de frenos	✓	✓	✓	✓	✓	App/Excel
Revisión de batería		✓	✓	✓	✓	Sistema digital
Alineación y balanceo		✓	✓	✓	✓	Orden de trabajo
Cambio de bujías			✓	✓	✓	Software
Revisión de suspensión			✓	✓	✓	CMMS
Escaneo electrónico			✓	✓	✓	Auxiliar
Limpieza general				✓	✓	Checklist

Nota.

(<https://www.ibm.com/>)

2.5. Lean Maintenance y mejora continua

Lean Maintenance es la aplicación de los principios Lean a la gestión del mantenimiento. Su objetivo principal es eliminar desperdicios y actividades que no generan valor, optimizar el flujo de trabajo y reducir la variabilidad del proceso (Womack & Jones, 2003).

En talleres automotrices, Lean permite:

1. estandarizar tareas,
2. reducir tiempos improductivos (espera, retrabajos, desplazamientos),
3. mejorar la organización del taller (5S),
4. asegurar una operación ordenada y continua,

5. potenciar la calidad del servicio mediante procesos más consistentes.

Las 5S, por ejemplo, permiten estructurar el espacio de trabajo, mejorar la seguridad y reducir errores mediante orden, limpieza y disciplina operativa. En la figura 5 se presentan los principales componentes del enfoque Lean Maintenance, destacando cinco pilares: (i) eliminación de desperdicios, (ii) mantenimiento productivo total, (iii) mantenimiento basado en confiabilidad, (iv) sistema Just in Time y (v) 5S. Estos elementos se integran para optimizar la eficiencia, reducir costos y mejorar la calidad, promoviendo una gestión de mantenimiento ágil y orientada a la mejora continua.

FIGURA 5 LEAN MAINTENANCE Y MEJORA CONTINUA



Nota. Adaptado de *Fases del método Lean Maintenance*, por BibLus, 2025, (<https://www.biblus.com/>).

2.6. Mejora continua (KAIZEN) aplicada al mantenimiento

El concepto de mejora continua implica el perfeccionamiento incremental de procesos mediante revisiones periódicas, documentación de hallazgos y corrección de deficiencias. Kaizen

plantea que la optimización del mantenimiento no ocurre en una sola intervención, sino a través de ciclos sucesivos de análisis, intervención y verificación (Anthony, 2018).

En talleres de estructura operativa limitada, la mejora continua permite:

1. establecer estándares de trabajo mínimos,
2. asegurar la repetibilidad de procedimientos,
3. evaluar la eficiencia mediante indicadores,
4. fomentar la cultura de orden y disciplina.

En la figura 6 se muestra el ciclo Kaizen como un proceso continuo que incluye trabajo en equipo, identificación de problemas, implementación de soluciones y evaluación de resultados, permitiendo una mejora progresiva y constante.

FIGURA 6 CICLO KAIZEN DE MEJORA CONTINUA.



Nota. Adaptado de Kaizen cycle PDCA diagram, por American Society for Quality (ASQ), 2022, (<https://asq.org/>).

2.7. Indicadores de desempeño (KPI) en el mantenimiento automotriz

Los KPI son herramientas cuantitativas que permiten medir la eficiencia, confiabilidad y calidad del proceso de mantenimiento. Su función es orientar decisiones, evaluar la eficacia de las estrategias implementadas y detectar oportunidades de mejora (Smith & Hawkins, 2019). En la Tabla 1 se presentan los indicadores más utilizados en un taller automotriz, orientados a evaluar el desempeño del mantenimiento y la eficiencia operativa. Entre los principales KPIs destacan el cumplimiento del mantenimiento, la frecuencia de retorno de clientes, el tiempo promedio de servicio, la reincidencia de fallas, el historial técnico, el control de correctivos y el registro digital. Cada indicador incluye rangos de aceptación y niveles óptimos, permitiendo medir la calidad del servicio, la efectividad preventiva y la gestión técnica del taller.

Tabla 1

Los indicadores más utilizados

<i>KPI</i>	<i>Descripción</i>	<i>Aceptable</i>	<i>Óptimo</i>
<i>Cumplimiento mantenimiento</i>	<i>Servicios en tiempo planificado</i>	<i>70–85%</i>	<i>>90%</i>
<i>Frecuencia de retorno</i>	<i>Fidelización del cliente</i>	<i>60–75%</i>	<i>>80%</i>
<i>Tiempo promedio servicio</i>	<i>Eficiencia operativa</i>	<i>-10% a -20%</i>	<i>Estable</i>
<i>Reincidencia correctiva</i>	<i>Fallas repetidas</i>	<i>5–10%</i>	<i><5%</i>
<i>Historial técnico</i>	<i>Registros completos</i>	<i>70–85%</i>	<i>>90%</i>
<i>Controles correctivos</i>	<i>Efectividad preventiva</i>	<i>70–85%</i>	<i>>90%</i>
<i>Registro digital</i>	<i>Uso de fichas electrónicas</i>	<i>60–80%</i>	<i>>90%</i>

Nota. Elaboración propia con base en Ramesh Gulati (2013) y Jeffrey K. Liker (2004).

Los indicadores de mantenimiento permiten medir el desempeño operativo en términos de eficiencia, confiabilidad y calidad, apoyando la toma de decisiones, la mejora continua y la

optimización de recursos mediante la evaluación de la efectividad de las actividades y su alineación con los objetivos organizacionales (Wireman, 2005, Ramesh Gulati, 2013, Maintenance Online, 2025; Mach Datum, 2025).

2.8. Gestión del servicio automotriz

2.8.1. Calidad percibida y experiencia del cliente

La calidad en los servicios automotrices no solo depende del trabajo técnico, sino también de factores relacionados con la interacción con el cliente, tales como la comunicación, el seguimiento y la transparencia del proceso. Según Nigel Slack et al. (2013), la experiencia del usuario se construye a partir de la interacción entre la eficiencia interna de las operaciones y la percepción del servicio recibido. En este sentido, la calidad del servicio automotriz se sustenta en elementos clave como la claridad en la información proporcionada al cliente, el cumplimiento de los tiempos estimados, el profesionalismo en la entrega del vehículo, la emisión de recomendaciones técnicas fundamentadas y el seguimiento posterior al servicio. Estos componentes contribuyen a fortalecer la confianza del cliente, mejorar su satisfacción y promover la fidelización dentro de un entorno competitivo.

Entre los indicadores más utilizados para evaluar el desempeño del servicio automotriz se encuentran el cumplimiento del mantenimiento programado, la frecuencia de retorno del cliente, el tiempo promedio de servicio, el índice de reincidencia correctiva, la actualización del historial técnico, el control de correctivos posteriores y la utilización del registro digital. Estos indicadores permiten evaluar la eficiencia, la confiabilidad y la calidad del servicio, siendo cruciales para talleres que transitan hacia modelos organizacionales más estructurados (Slack et al., 2013).

En la Figura 7 se aprecia la relación entre las diez dimensiones originales utilizadas para evaluar la calidad de los servicios y su posterior agrupación en los cinco criterios del modelo SERVQUAL. En este esquema, elementos como la profesionalidad, la cortesía, la credibilidad y la seguridad se integran en la dimensión de seguridad; mientras que la accesibilidad, la comunicación y la comprensión del cliente se consolidan en la empatía. Por su parte, los elementos tangibles, la fiabilidad y la capacidad de respuesta se mantienen como dimensiones independientes. Esta reorganización permite simplificar el análisis de la calidad del servicio, facilitando su evaluación desde una perspectiva más estructurada y centrada en la percepción del cliente.

FIGURA 7 CALIDAD PERCIBIDA Y EXPERIENCIA DEL CLIENTE EN EL SERVICIO AUTOMOTRIZ.



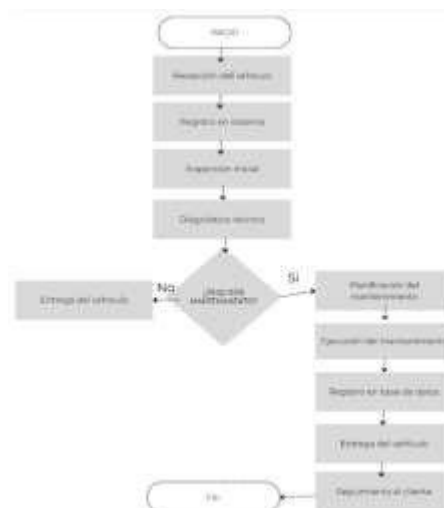
Nota. Adaptado de “A conceptual model of service quality and its implications for future research”, Por A. Parasuraman, Valarie Zeithaml y Leonard Berry, 1985, Journal of Marketing.

2.9. Fidelización mediante seguimiento preventivo

El seguimiento preventivo, principalmente mediante recordatorios digitales, fortalece la relación entre el taller y el cliente. Este proceso incrementa la percepción de profesionalismo, fomenta el retorno al establecimiento y mejora la confianza en el servicio (Sosa Quiroz & Herrera Suárez, 2023). En talleres que implementan estrategias de digitalización y control técnico, la fidelización se convierte en un resultado estratégico clave, ya que reduce costos de adquisición de nuevos clientes y mejora la estabilidad operativa.

En la Figura 8 se presenta el diagrama de flujo del proceso de servicio automotriz, el cual inicia con la recepción del vehículo y su registro en el sistema, seguido de la inspección inicial y el diagnóstico técnico. A partir de este punto se establece una decisión clave sobre la necesidad de mantenimiento. En caso de no requerirse intervención, se procede directamente a la entrega del vehículo al cliente. Por el contrario, si se determina la necesidad de mantenimiento, se ejecutan las etapas de planificación, ejecución del servicio y registro en la base de datos. Finalmente, el proceso culmina con la entrega del vehículo y el seguimiento al cliente, evidenciando un enfoque estructurado que integra control operativo y orientación al servicio.

FIGURA 8 FIDELIZACIÓN DE CLIENTES MEDIANTE SEGUIMIENTO PREVENTIVO.



Nota. Adaptado de trabajos de Castillo Correa (2021) y Zapata et al. (2025).

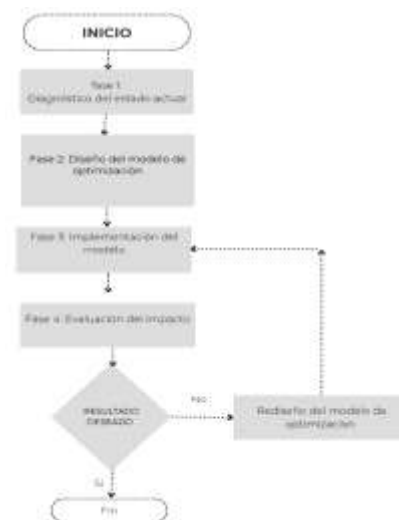
Nota. Tomado de Google Maps, 2026, (<https://www.google.com/maps>).

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, se analizaron variables medibles relacionadas con el mantenimiento preventivo, la eficiencia operativa y la percepción del cliente. El estudio fue de carácter aplicado, ya que resolvió necesidades reales dentro del taller automotriz Tecnimotors. Asimismo, se realizó un diseño cuasiexperimental, se evaluaron las condiciones del proceso antes y después de implementar un modelo de optimización sin la presencia de un grupo control.

El diseño metodológico se analiza con una estructura en cuatro fases.

En la figura 10 se muestra el flujo metodológico del proceso de optimización, estructurado en cuatro fases: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación. Además, incorpora un punto de decisión que permite retroalimentar el proceso, evidenciando un enfoque cíclico de mejora continua orientado a la eficiencia y calidad del servicio.

FIGURA 10 DIAGRAMA DE FLUJO DEL DISEÑO METODOLÓGICO.



Fuente: Elaboración propia Tecnimotors (2025)

En fase 1: Diagnóstico del estado actual

Se elaboró un recuento de la situación actual del taller Tecnimotors y de los procesos de mantenimiento que se brindaban, además se recopilaron todas las actividades que se venían desarrollando con las condiciones de la empresa para procesos y rutinas de mantenimiento.

La empresa Tecnimotor's, con una amplia trayectoria en el sector automotriz, viene brinda servicios de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a vehículos multimarca desde el año 2000. En la figura 11 se aprecia la infraestructura del taller automotriz Tecnimotor's, donde se evidencian las áreas destinadas a la recepción de vehículos y al desarrollo de las actividades de mantenimiento. Se observa una organización física que incluye señalización visible, espacios de ingreso adecuados y áreas de trabajo definidas, lo que facilita la atención al cliente y la operatividad del servicio. Asimismo, la presencia de elementos identificativos del taller refleja una estructura funcional orientada a la prestación de servicios automotrices, permitiendo contextualizar el entorno donde se desarrolla la investigación.

FIGURA 11 TALLER TECNIMOTORS CUIDAMOS TU MOTOR.



Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

En coherencia con el diagnóstico realizado, el presente proyecto describe la metodología implementada para la optimización de los procesos de mantenimiento, con el propósito de mejorar la eficiencia operativa y garantizar un servicio de calidad al cliente. Para ello, se partió del análisis de datos operativos clave del taller, tales como el promedio de vehículos ingresados por día, la cantidad de mantenimientos preventivos realizados, el número de reparaciones efectuadas, así como indicadores económicos relacionados con las ganancias, ventas y volumen total de servicios.

En la tabla 2 se detalla los datos técnicos de taller Tecnimotors ya que operaba con un promedio de 6 a 8 vehículos al día los cuales ingresan por mantenimientos preventivos, correctivos, predictivos y reparaciones.

Tabla 2

Datos técnicos de la empresa Tecnimotors.

Ítem	Descripción
Nombre del taller	Tecnimotors
Ubicación	Santa Elena, Q48H+568, C. V-1, Santa Elena
Tipo de servicio	Mantenimiento automotriz preventivo y correctivo
Años de funcionamiento	20 años
Número de técnicos	6 técnicos, 2 electromecánicos
Puestos de trabajo	8 bahías
Horario de atención	08:00 – 15:30 sábados 8:00-13:00
Promedio de vehículos atendidos	6 a 8 vehículos/día
Servicios principales	Preventivo, correctivo, diagnóstico

Equipos disponibles	Elevadores, escáner automotriz, herramientas manuales
Gestión de registros	Manual / Digital Excel
Control de mantenimiento	Si
Seguimiento al cliente	Básico

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

La empresa operaba bajo un plan de mantenimiento preventivo, cuya información ha sido proporcionada directamente por el taller Tecnimotor's. En este contexto, el presente estudio tiene como propósito evaluar la implementación de un sistema de optimización de procesos que contribuya a mejorar la eficiencia operativa, elevar la calidad del servicio y fortalecer la satisfacción y fidelización de los clientes. De igual manera, se incorporó la digitalización de la información como un apoyo clave para mejorar el control, la trazabilidad y la toma de decisiones. En conjunto, estas acciones permitieron fortalecer la gestión del taller, buscando aumentar los ingresos, disminuir los egresos y lograr un equilibrio financiero más sostenible. Se identificaron las condiciones iniciales del proceso de mantenimiento preventivo mediante algunos aspectos.

Observación directa de las actividades del taller.

Como inicio de la parte de diagnóstico se realizó diferentes observaciones durante una semana en el taller Tecnimotor's con el fin de diagnosticar y conocer el funcionamiento real del proceso de mantenimiento y también poder identificar las principales mejoras antes de la implementación. Todas las observaciones y los problemas y las mejoras a realizar fueron realizadas por los investigadores durante jornadas normales de trabajo, desde que le vehículo ingresa al taller hasta su entrega al cliente.

Durante el lapso de tiempo de observación se registraron actividades relacionadas con la recepción del vehículo, la generación de las ordenes de trabajo, asignación de técnicos mecánicos y la forma en la cual se ejecutan los mantenimientos, el control de la información y la orden de los lugares de trabajo y luego de los mantenimientos el cómo realizaban el seguimiento a los clientes. Todos los resultados se presentan en la tabla 3 de las observaciones y mejoras.

Tabla 3

Observaciones para mejoras del taller

Actividades observadas	Problema encontrado	Acción de mejora
Recepción de los vehículos que ingresan al taller	Informaciones incompletas en la orden de trabajo	Implementación de un checklist mejorado y digitalizado
Registro de información de cada cliente	Registros digitales poco concisos y en algunos casos de forma manual	Digitalización mejorada con alertas de mantenimiento mediante días
Estructuración y programación de mantenimientos	Existencia escasa de planificación.	Realización de programación de mantenimiento por kilometraje y tiempo
Orden de lugares de trabajo	Luego de cada mantenimiento las herramientas quedan sin ubicación	Aplicación de la 5s
Seguimiento al cliente	Existencia de seguimiento escaso al cliente	Mejor uso de la aplicación digital y la app WhatsApp Business
Control de los procesos	Sin medida de indicadores o medición de indicadores incompletos	Mejoras de los indicadores y la aplicación completa de los KPI

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Revisión documental de órdenes de trabajo, registros técnicos y archivos administrativos.

Se realizaron las observaciones documentales de la información disponible en el taller Tecnimotors, conociendo así los procesos de mantenimiento antes del diseño y la

implementación. La revisión de las ordenes de trabajo, los registros técnicos y los documentos administrativos utilizados en el taller para el control de las actividades, toda esa información permitió identificar en que se registraba a los clientes y los vehículos, durante ese lapso de tiempo se evidenciaron las siguientes situaciones.

- Ordenes de trabajo con informaciones incompletas.
- Ausencia de registro digital que permita saber y consultar los mantenimientos realizador y los que están por realizarse.
- Falta de programación que se base en el kilometraje y en el tiempo para los próximos mantenimientos.
- Escaso control del cumplimiento de todos los mantenimientos programados.
- Indicadores KPI ineficientes para el desempeño de los procesos.
- Ausencia del seguimiento a los clientes.

Aplicación de encuestas a los clientes para identificar oportunidades de mejora en el taller.

Como parte del diagnóstico preliminar del estudio un mes antes de la implementación del modelo de optimización se realizó encuestas a los propietarios de vehículos que ingresaron por un servicio. El objetivo de esta herramienta fue identificar la percepción de los clientes sobre la calidad de servicio, y poder identificar oportunidades de mejorar los procesos de mantenimiento. La encuesta se realizaba al terminar el servicio de mantenimiento, permitiendo evaluar rapidez del servicio, actitud del personal y la atención general mediante una escala pobre, regular, buena, excelente, también se incluyó un espacio donde los clientes pueden dejar sus observaciones, en la figura 12 se muestra el formato de evolución que los clientes disponen.

FIGURA 12 FORMATO DE ENCUESTAS



Su opinión es importante! Ayúdenos a mejorar.

CALIFIQUENOS

MALA REGULAR BUENA EXCELENTE

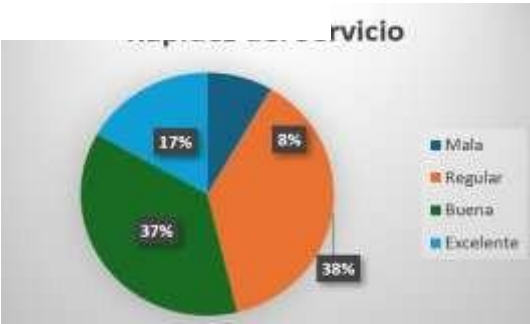
Actitud del Personal	☐	☐	☐	☐
Rapidez del Servicio	☐	☐	☐	☐
Atención General	☐	☐	☐	☐

Sugerencia: _____

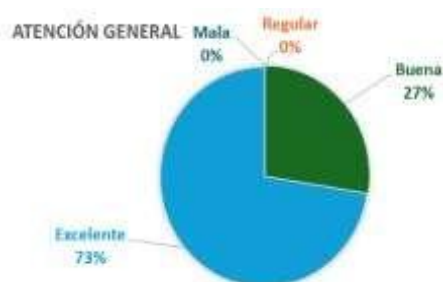
Nota. Elaboración propia Tecnimotors (2025).

Durante el periodo de encuestas que se realizó un mes antes de la implementación, se obtuvieron 110 encuestas validas de los 120 encuestados este dato se presenta en el **Anexo x** cuyos resultados ayudaron a construir un punto de partida para para poder analizar estrategias de mejora, en la figura 13 se muestra la tabla de conteo de la encuesta y el porcentaje.

FIGURA 13 ENCUESTAS REALIZADAS Y PORCENTAJES.



Tecnimotors			
	Actitud del Personal	Rapidez del Servicio	Atención General
Cliente 1	EXCELENTE	REGULAR	EXCELENTE
Cliente 2	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
Cliente 3	BUENA	REGULAR	BUENA
Cliente 4	EXCELENTE	REGULAR	EXCELENTE
Cliente 5	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
Cliente 6	EXCELENTE	REGULAR	EXCELENTE
Cliente 7	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
Cliente 8	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
Cliente 9	BUENA	REGULAR	BUENA
Cliente 10	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
Cliente 11	BUENA	REGULAR	BUENA
Cliente 12	BUENA	BUENA	BUENA
Cliente 13	EXCELENTE	REGULAR	EXCELENTE
Cliente 14	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
Cliente 15	EXCELENTE	MALA	EXCELENTE
Cliente 16	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
Cliente 17	BUENA	BUENA	BUENA
Cliente 18	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
Cliente 19	EXCELENTE	REGULAR	EXCELENTE
Cliente 20	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
Cliente 21	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
Cliente 22	EXCELENTE	REGULAR	EXCELENTE
Cliente 23	BUENA	BUENA	BUENA
Cliente 24	BUENA	MALA	BUENA
Cliente 25	EXCELENTE	REGULAR	EXCELENTE
Cliente 26	EXCELENTE	REGULAR	EXCELENTE
Cliente 27	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
Cliente 28	BUENA	BUENA	BUENA
Cliente 29	EXCELENTE	REGULAR	EXCELENTE
Cliente 30	EXCELENTE	REGULAR	EXCELENTE
Cliente 31	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
Cliente 32	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
Cliente 33	EXCELENTE	REGULAR	EXCELENTE
Cliente 34	BUENA	BUENA	BUENA
Cliente 35	EXCELENTE	REGULAR	EXCELENTE



Nota. Elaboración propia Tecnimotors (2025).

Luego de la información recopilada se logró observar los resultados de la encuesta en la pregunta de rapidez del servicio un porcentaje del 38% como regular, con esta información permitió tener en cuenta diferentes aspectos para poder realizar la implementación del modelo basado en digitalización de los registros, programación y la aplicación de las mejoras Lean, Kaizen y 5s y un seguimiento post servicio a través de la app WhatsApp Business.

Otros de los puntos importantes para realizar mejoras al taller Tecnimotor's fueron que se observó evidencia de un desbalance en la operación del taller, donde los gastos superaban a los ingresos obtenidos. Esta situación permitió detectar varias falencias en la gestión, como procesos poco eficientes, escaso control de los recursos y una limitada optimización de las actividades. Con base en este análisis, se vio la necesidad de aplicar un enfoque de mejora continua para

corregir estas debilidades. Para ello, se adoptaron metodologías como Kaizen, Lean y 5S, orientadas a reducir desperdicios, organizar mejor los procesos y mejorar la eficiencia en el área de trabajo. En la Figura 14 se presentan los ingresos y egresos de la empresa Tecnimotors, evidenciándose un desbalance financiero en el período analizado. Los egresos alcanzan aproximadamente \$46.342,81, mientras que los ingresos registran un valor negativo de alrededor de -\$31.567,6, generando un resultado total deficitario cercano a -\$14.775,21. Estos datos reflejan una situación económica desfavorable, lo que sugiere la necesidad de implementar estrategias de optimización y mejora en la gestión operativa y financiera de la empresa.

FIGURA 14 INGRESOS E EGRESOS DE LA EMPRESA TECNIMOTORS.



Fuente: Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Recolección de datos sobre tiempos de servicio, reincidencias y organización del proceso.

. La información recopilada durante el diagnóstico constituyó la línea base para el cálculo de los indicadores clave de desempeño (KPI), permitiendo comparar objetivamente la situación del taller antes y después de la implementación del modelo de optimización. La información fue

obtenidas gracias a los registros, ordenes de trabajo, historiales de mantenimiento y archivos administrativos donde se registró información como:

- **Tiempo de servicio:** tiempo que transcurre desde que se toma el vehículo hasta que se entrega al cliente con el fin de determinar el tiempo promedio en la cual se tarda en ejecutar el mantenimiento.
- **Reincidencia de fallas:** número de vehículos que después de realizar su mantenimiento regresan con la misma falla.
- **Organización de procesos:** evaluación de los estados y registros técnicos, el orden, el uso de las herramientas y el cumplimiento de las actividades de mantenimiento.

Los datos recopilados permitieron calcular los indicadores relacionados con el cumplimiento del mantenimiento programado, Teniendo en cuenta que el taller automotriz Tecnimotor's registraba 6 a 8 vehiculos promedio por día y 120 vehículos al mes aproximadamente pero después de analizar y revisar los registros de los clientes se da el valor exacto de 110 vehículos registrados para ese lapso de tiempo estudiado. También al tener en cuenta que se realizó un mes antes las observaciones de los registros y de los datos.

Datos:

1. **Fecha de inicio de la observación:** lunes 16 de febrero de 2026
2. **Fecha de culminación de la observación:** lunes 16 de marzo
3. **Mantenimientos programados:** 72
4. **Mantenimientos realizados :**49
5. **Cientes atendidos:**110 vehículos

6. **Vehículos regresados para mantenimiento:** 76 vehículos

7. **Vehículos regresados por la misma falla:**19 vehículos

8. **Tiempo promedio del servicio:**3.8 horas

9. **Historial de vehículos digitalizados:** 20

En la tabla 4 se presenta los cálculos para los indicadores obteniendo los valores iniciales, con lo cual se realizó el análisis para la aplicación de la mejora.

Tabla 4

Formula y cálculos de los indicadores KPI

KPI	Fórmula	Valor inicial
Cumplimiento del mantenimiento programado	$(\text{Mantenimientos realizados} / \text{Mantenimientos programados}) * 100$	68 %
Retorno preventivo	$(\text{Clientes que regresaron} / \text{Clientes atendidos}) * 100$	69 %
Reincidencia correctiva	$(\text{Vehículos reincidentes} / \text{Vehículos atendidos}) * 100$	17 %
Tiempo promedio del servicio	$\text{Horas totales} / \text{Vehículos atendidos}$	3.8horas
Actualización del historial digital	$(\text{Registros digitales} / \text{Vehículos atendidos}) * 100$	18 %

Fuente: Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

. Los indicadores de la tabla 5 no solo nos ayudaron a medir la eficiencia operativa y la calidad del servicio, sino que también brindo una visión más clara del nivel de control que se tiene sobre el proceso. En la práctica, su seguimiento facilita la identificación de mejoras y la toma de decisiones más acertadas dentro del taller.

Tabla 5

Indicadores de mejora continua aplicada al taller automotriz.

Indicador (KPI)	Objetivo	Meta	Tipo
Cumplimiento del mantenimiento	Control de planificación	≥ 85%	Eficacia
Retorno preventivo del cliente	Fidelización	≥ 75%	Relacional
Reincidencia correctiva	Calidad del servicio	≤ 10%	Calidad
Tiempo promedio del servicio	Eficiencia operativa	↓ Progresivo	Eficiencia
Actualización del historial digital	Control de información	≥ 95%	Control

Nota: Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Fase 2: Diseño del modelo de optimización

El modelo de mejora o de optimización de procesos fue estructurado y diseñado con el fin de mejorar la eficiencia del proceso de mantenimiento del taller Tecnimotor's, en la figura 15 se presenta un diagrama a seguir para el diseño del modelo de mejora y optimización.

FIGURA 15 DIAGRAMA PARA EL PROCESO DE DISEÑO DEL MODELO DE MEJORA PARA EL TALLER TECNIMOTORS.



Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2026)

Para su diseño se fundamentó en los resultados que se obtuvieron durante la fase inicial, para poder cubrir esas necesidades se integraron varios componentes:

Digitalización de la información técnica y administrativa

Como parte del modelo de mejora se implementó la digitalización de la información técnica y administrativa del taller con la cual se va a cumplir y a mejorar los controles de los procesos y a reducir el uso del registro manuales y el registro tradicional como es Excel, facilitando así el acceso a la información de los clientes, vehículos, y los mantenimientos realizados. Antes de la implementación de la mejora, el taller utilizaba hojas de cálculo Excel para registrar información y los registros de mantenimiento de los clientes. En la figura 16 se demuestra cómo se registraba la información anteriormente en el taller Tecnimotor's

FIGURA 16 REGISTROS DIGITALES DE MANTENIMIENTO



REPORTE DE ORDEN DE TRABAJO JASC 2025

ORDEN #	FECHA ING.	FECHA SAL.	CLIENTE	VEHICULO	PLACA	KM	PROF/COT/FACT	NUMERO	ESTADO	EMPRESA	TECNICO
1521	19/02/2026	19/02/2026	PORTOCARRERO/ UBORIO	RENAULT STEPWAY	MBG-6537	59388	CRUCE	XXX	CRUCE	PARTICULAR	KEVIN
1522	20/02/2026	20/02/2026	TEKUMAR	MERCEDES SPRINTR	GTG-6498	114906	X FACTURAR	579	X COBRAR	PRIVADA	HUMBERTO
1523	20/02/2026	20/02/2026	DIEGO CHQUIFID	TOYOTA	YBA-1370	291414	FACTURA	3417	EFFECTIVO	PARTICULAR	BRAULIO
1524	20/02/2026	20/02/2026	TEKUMAR	SWM	YBA-4498	85968	X FACTURAR	578	X COBRAR	PRIVADA	DANIEL
1525	21/02/2026	21/02/2026	FORTIUS	CHEVROLET DNAX	GSU-3640	553056	FACTURA	3421	X COBRAR	PRIVADA	VICTOR RAUL
1526	21/02/2026	21/02/2026	ELECTROSHOPING	KARRY	GSW-1370	11021	FACTURA	3418	X COBRAR	PRIVADA	BRAULIO
1527	23/02/2026	23/02/2026	PABLO GARCIA	RENAULT	GTI-6060	49659	FACTURA	3429	TRANSFERENCIA	PARTICULAR	DANIEL
1528											
1529	23/02/2026	25/02/2026	JOSE OLMEDEO	RENAULT	GOT-378	120477	COTIZACION	282	EFFECTIVO	PARTICULAR	VICTOR
1530	24/02/2026	02/03/2026	BRAYAN ARMUO	CHEVROLET	YBA-4865	219548	CRUCE	XXX	CRUCE	PARTICULAR	HUMBERTO
1531	26/02/2026	03/03/2026	TEKUMAR	ONDA	IV-152G	108314	X FACTURAR	591			
1532	27/02/2026	27/02/2026	AFR-ENERGY	HIND	TBK-2565	73670	FACTURA	3430	TRANSFERENCIA	PARTICULAR	DANIEL
1533	27/02/2026	14/03/2026	ANDRES DRUET	PEUGEOT	PXH-199		CRUCE	1436-1533	X COBRAR		
1534	28/02/2026	02/03/2026	FORTIUS	CHEVROLET	GSE-3437	879853	FACTURA	3472	X COBRAR	PRIVADA	VICTOR
1535	28/02/2026	02/03/2026	MARLON TORRES	DONPENT	POU-9133	82036	FACTURA	3462	EFFECTIVO	PARTICULAR	DANIEL
1536	28/02/2026	02/03/2026	ANTONIO GONZALEZ	CHEVROLET	GTT-3264	48241	FACTURA	3463	EFFECTIVO	PARTICULAR	BRAULIO
1537	28/02/2026	02/03/2026	ELECTROSHOPING	KARRY	GTW-3859	11039	FACTURA	3471	X COBRAR	PRIVADA	HUMBERTO
1538	02/03/2026	02/03/2026	PLAN INTERNATIONAL	MAZDA	PCD-7309	135381	X FACTURAR	590	X COBRAR	PRIVADA	BRAULIO
1539	02/03/2026	02/03/2026	ALEXANDRA BETANCOUR	JEEP	GTL-6640	114238	FACTURA	3464	TRANSFERENCIA	PARTICULAR	HUMBERTO
1540	02/03/2026	14/03/2026	ANDRES DRUET	GREAT WHEEL	GTC-3301	116015	CRUCE	XXX	CRUCE	PARTICULAR	DANIEL
1541	27/02/2026	02/03/2026	TEVOCIL	CHEVROLET	PMI-4229	682230	X FACTURAR	590	X COBRAR	TERCEALIZADO	
1542	02/03/2026	02/03/2026	TECNIMOTORS	CHEVROLET	YBA-1502	150079	CRUCE				
1543	03/03/2026	03/03/2026	COMESCA	JAC	GTA-7065	130939	FACTURA	3469			
1544	03/03/2026	03/03/2026	INTERCOMMERCE	CHEVROLET	GCT-8887	118335	FACTURA	3470	X COBRAR	PRIVADA	VICTOR
1545	03/03/2026	03/03/2026	ALEXANDRA BETANCOUR	JEEP	GTL-6640	119264	FACTURA	3467	EFFECTIVO	PARTICULAR	HUMBERTO
1546	03/07/2026	05/05/2026	ELECTROSHOPING	KARRU	GSW-1370	82456	FACTURA	3481	X COBRAR	PARTICULAR	VICTOR
1547	03/03/2026	10/03/2026	TEKUMAR	SUZUKI	GDI15	19235	X FACTURAR	599	X COBRAR	PRIVADA	TERCEALIZADO
1548	04/03/2026	04/03/2026	GALLO RODRIGUEZ	GREAT WHEEL	GSS-8478				EFFECTIVO	PARTICULAR	VICTOR

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2026)

Este método presentaba limitaciones en cuanto a la organización de la información, el seguimiento hacia los clientes y la generación de reportes, por la cual se estableció una mejora la utilización de un sistema BillingSoft ERP el cual permite integrar en una sola app todo lo necesario como la gestión administrativa y mediante este sistema poder operar todo el taller de manera digital. Este sistema nos permitió registrar la información del cliente, vehículos, ordenes de trabajo, cotizaciones, inventarios, compras, ventas y facturación electrónica facilitando así el control de cada servicio, en la figura 17 se muestra las ordenes de trabajo utilizadas anteriormente.

FIGURA 17 ORDEN DE TRABAJO TECNIMOTORS.

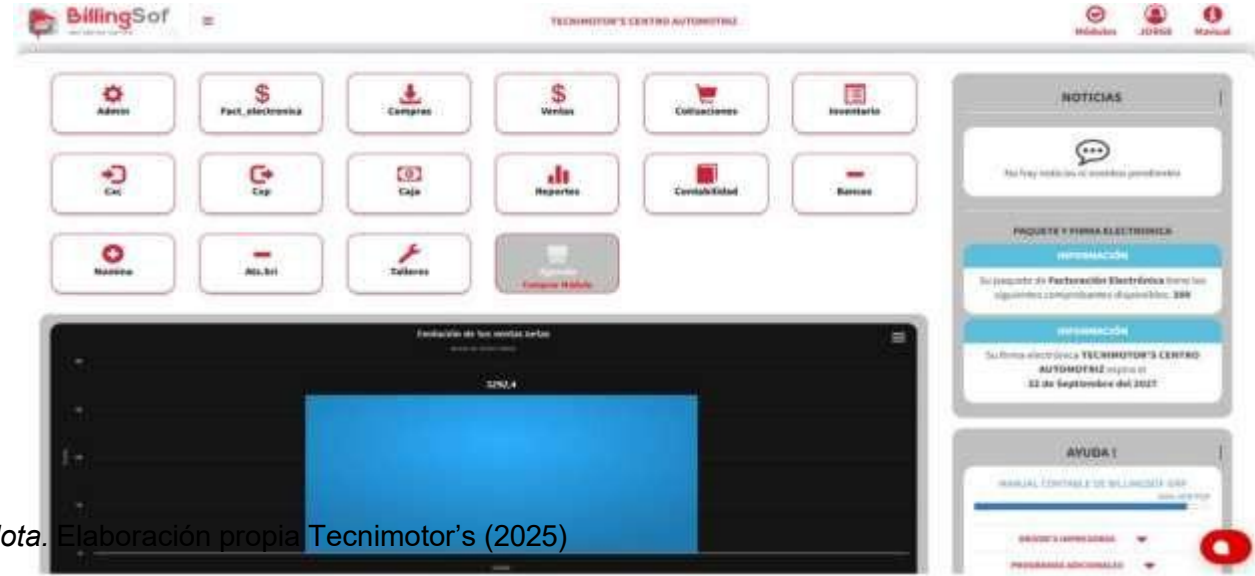
El formulario 'ORDEN DE TRABAJO' de Tecnimotors está dividido en varias secciones:

- Encabezado:** Incluye el logo de Tecnimotors, el título 'ESPECIALISTAS EN INYECCIÓN', y datos de contacto como 'CARRERA DE INYECCIÓN CUYA PRINCIPAL ES: 150 - 10000' y 'SERVICIOS DE INYECCIÓN Y FALLAS DE GENERAL'.
- Sección de Datos del Cliente y Vehículo:** Contiene campos para 'NOMBRE', 'DIRECCIÓN', 'TELÉFONO', 'PLACA', 'MODELO', 'AÑO', 'COLOR', 'MARCA', 'CLASE', 'CATEGORÍA', 'CÓDIGO', 'CÓDIGO', 'CÓDIGO'.
- Sección de Diagnóstico:** Incluye un diagrama de un vehículo con puntos de diagnóstico numerados del 1 al 10, y una lista de ítems a verificar: 'Motor', 'Sistema de ventilación', 'Sistema de escape', 'Sistema de enfriamiento', 'Sistema de combustible', 'Accesorios eléctricos', 'Sistema de frenos', 'Sistema de dirección', 'Sistema de suspensión', 'Sistema de transmisión', 'Sistema de eje', 'Sistema de dirección', 'Sistema de suspensión', 'Sistema de transmisión', 'Sistema de eje'.
- Sección de Descripción del Trabajo:** Un espacio para describir el trabajo realizado, con un campo para 'DESCRIPCIÓN' y un campo para 'OBSERVACIONES'.
- Sección de Precios y Pagos:** Incluye una tabla para 'PRECIO' (MATERIA, MANO DE OBRA, TOTAL) y una sección para 'PAGOS' (PAGO, CANCELACIÓN, TOTAL).
- Sección de Firmas:** Incluye campos para 'FIRMA ASesor' y 'FIRMA CLIENTE'.

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Esta digitalización permitió disponer de informaciones actualizadas en tiempo real, reducir tiempos perdidos y también los errores en los registros de datos, en la figura 18 se presenta la interfaz principal del sistema de digitalización BillingSoft ERP implementado durante la investigación.

FIGURA 18 SISTEMA BILLINGSOFT ERP IMPLEMENTADO PARA LA ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DEL TALLER.



Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Tabla 6

Funcionalidades del sistema implementado.

Funciones	Aplicación en el taller Tecnimotors	Beneficio obtenido
Registro de clientes	Almacenamiento de datos personales	Acceso rápido a la información
Registro de vehículos	Historial técnico de cada vehículo	Mayor trazabilidad
Órdenes de trabajo	Control de los servicios realizados	Seguimiento de los mantenimientos
Facturación electrónica	Emisión de comprobantes	Agilidad administrativa
Inventario	Control de repuestos y materiales	Mejor control del stock
Reportes	Generación de informes	Apoyo al cálculo de KPI

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Programación de mantenimiento.

Se estableció un procedimiento para la programación de mantenimiento con el objetivo de garantizar los servicios realizados y reducir fallas, esta programación se realiza utilizando la

información registrada en el sistema BillingSoft, aquí se presenta el procedimiento de programación del mantenimiento:

- Registro del vehículo en el sistema
- Registro de mantenimiento realizado
- Ingreso de kilometraje actualizado
- Determinar el próximo mantenimiento según su kilometraje recomendado
- Ingreso y registro de fecha del siguiente mantenimiento
- Seguimiento mediante el sistema y mediante WhatsApp Business.
- Confirmación de la cita y ejecución de los mantenimientos.

En la tabla 7 se diseñó un esquema de planificación fundamentado en criterios técnicos, principalmente el kilometraje acumulado y el tiempo de operación del vehículo. De esta manera, cada unidad dispone de un calendario de mantenimiento previamente definido, lo que facilita anticiparse a las intervenciones necesarias y disminuir la probabilidad de fallas inesperadas.

Tabla 7

Esquema de planificación para mantenimientos.

Tipo de mantenimiento	Intervalo por kilometraje	Intervalo por tiempo	Frecuencia	Actividades principales
Básico	Cada 5,000 km	3 meses	Trimestral	Cambio de aceite, revisión general.
Intermedio	Cada 10,000 km	6 meses	Semestral	Filtros, frenos, inspección técnica
Mayor	Cada 20,000 km	12 meses	Anual	Sistema completo, diagnóstico general

Nota: Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

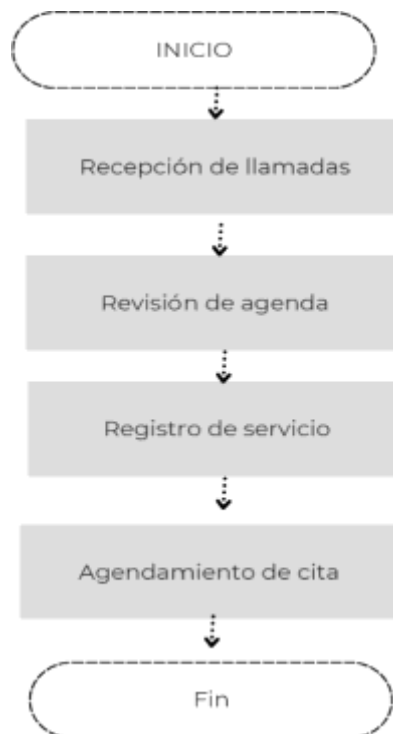
Lean, kaizen y método 5S, Estandarización del proceso y checklist.

Agendamiento

Para obtener mejoras en el agendamiento se utilizaron herramientas Lean, en el proceso de agendamiento de un cliente para poder tener acceso al taller, según la metodología Kaizen.

En la figura 19 se aprecia un diagrama de flujo que representa el proceso de gestión de atención y agendamiento de servicios. El procedimiento inicia con la recepción de llamadas, donde se atienden las solicitudes de los clientes, seguido de la revisión de la agenda para verificar la disponibilidad. Posteriormente, se realiza el registro del servicio, asegurando la correcta documentación de la solicitud. A continuación, se procede al agendamiento de la cita conforme a la disponibilidad existente. Finalmente, el proceso concluye con el cierre del flujo, evidenciando una secuencia ordenada y estructurada que facilita la organización y eficiencia en la atención al cliente.

FIGURA 19 DIAGRAMA DE FLUJO PARA AGENDAMIENTO DE CITAS PARA CLIENTES.



Nota. Elaboración propia a partir del proceso de gestión de agendamiento de servicios. Tecnimotors (2025).

Recepción

Para el proceso de recepción del vehículo se adoptó el enfoque de mejora continua en la figura 20 se demuestra la estructura y el diagrama de flujo basado en la herramienta Kaizen, propia de la metodología Lean. A partir de su aplicación, se logró estandarizar y optimizar el procedimiento de ingreso del vehículo, asegurando un flujo ordenado, reducción de errores y mayor control en la recopilación de información inicial.

FIGURA 20 DIAGRAMA DE FLUJO DE RECEPCIÓN DE VEHÍCULOS SEGÚN LA METODOLOGÍA KAIZEN, LEAN.

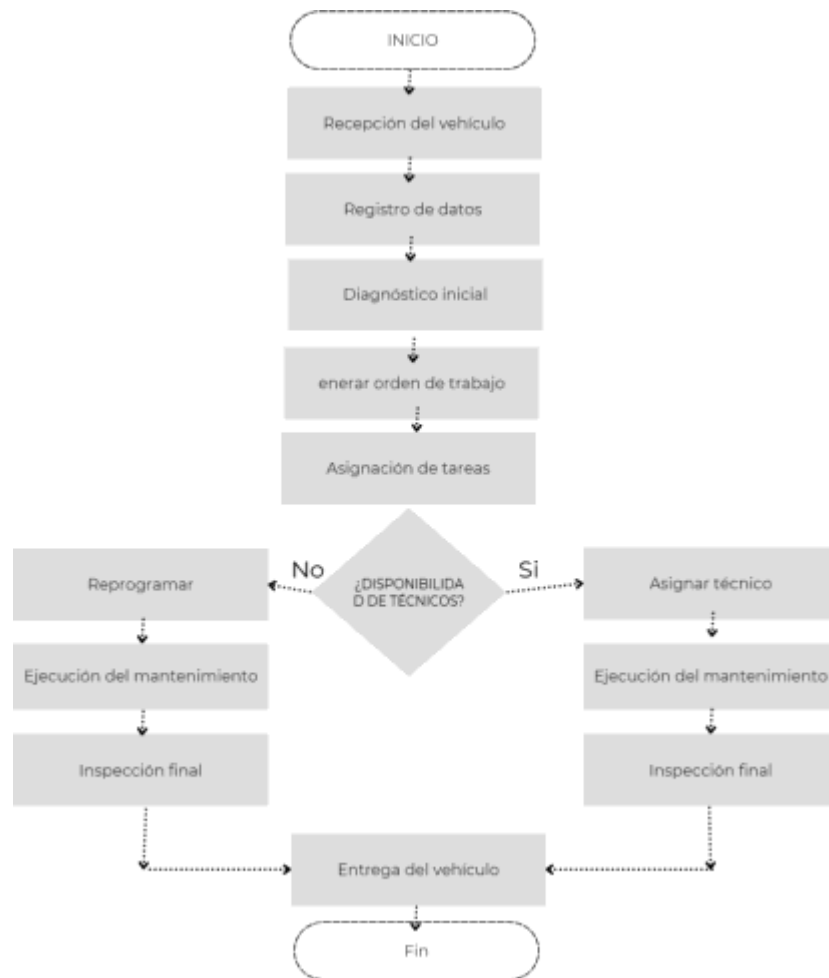


Nota. Elaboración propia a partir de la metodología Kaizen y Lean aplicada al proceso de recepción de vehículos. Tecnimotors (2025).

Distribución de trabajo

En la figura 21 se presenta un diagrama de flujo donde la distribución de los trabajos se dio de acuerdo a su cargo, pero para una mejor distribución en el trabajo se basó en Lean de trabajo estándar lo cual ayudó de manera precisa a llevar el proceso correcto.

FIGURA 21 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO

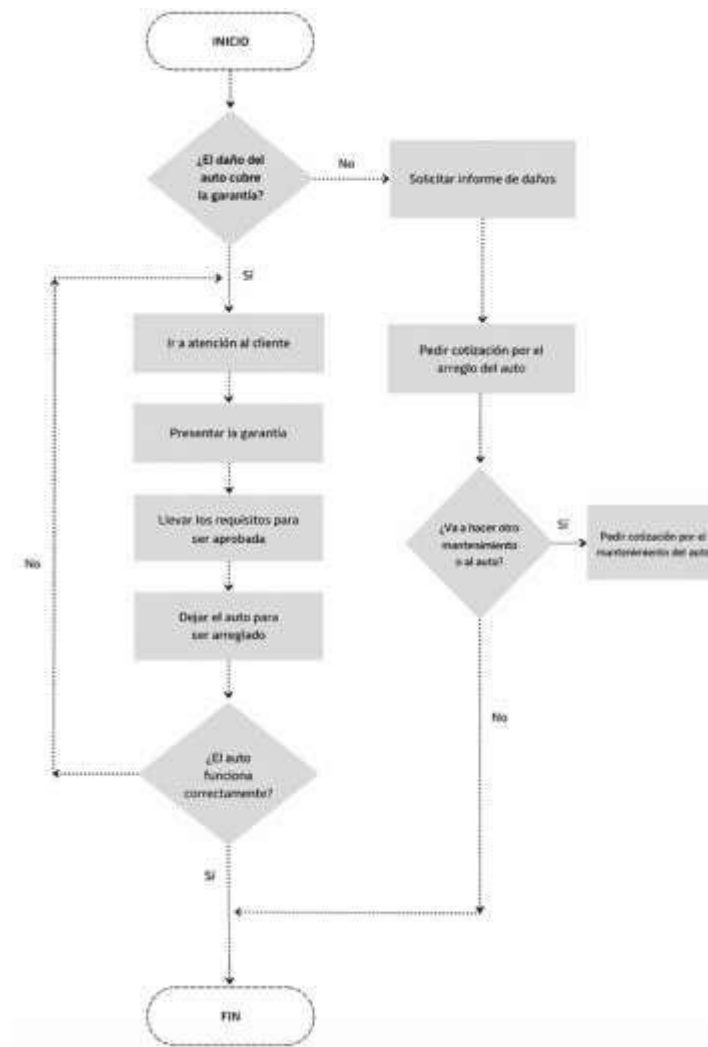


Nota. Elaboración propia, distribución de trabajo en taller automotriz bajo metodología Kaizen y Lean. Tecnimotors (2025).

Ejecución de trabajo

Para la ejecución del trabajo se presenta la figura 22 ya que el técnico debe seguir el proceso establecido la cual fue diseñado en base con la herramienta Kaizen, generando una ejecución optima en el trabajo.

FIGURA 22 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO.



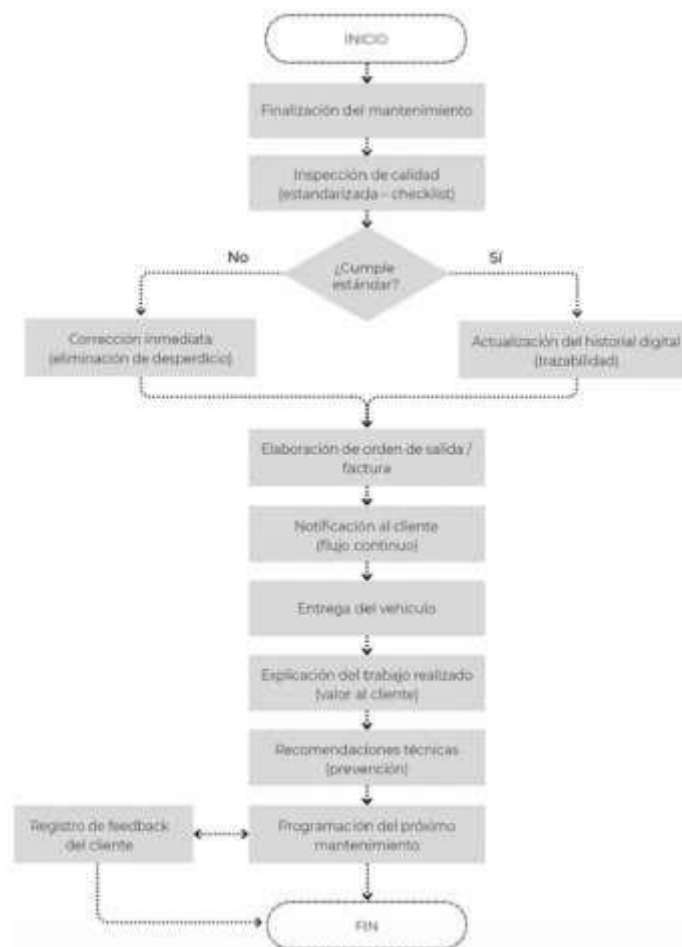
Nota. En base al diagrama de flujo se desarrolla de mejor manera la ejecución del trabajo.

Tecnimotor's (2025).

Entrega del vehículo

La entrega, en la figura 23 se establece un diagrama de flujo, gracias al método o herramienta Lean y 5s que se estableció a seguir, garantiza una excelente relación con el cliente y lo más importante que el cliente tenga la satisfacción de haber recibido un buen servicio en su vehículo.

FIGURA 23 DIAGRAMA DE FLUJO CON METODOLOGÍA LEAN PARA ENTREGA DE VEHÍCULOS.



Nota. Diagrama de flujo en la cual se debe cumplir para una entrega satisfactoria del vehículo.

Fuente: Tecnimotors (2025)

Limpieza de áreas

La limpieza en los puestos de trabajo cumple un rol fundamental a la hora de cumplir un servicio y se evidencio que la herramienta que más se adaptó al taller Tecnimotors es la metodología Lean y 5s, gracias a esas herramientas se desarrolla una limpieza eficiente de los lugares de trabajo. En la tabla 8 se da a conocer de forma resumida las metodologías utilizadas para el taller Tecnimotor's.

Tabla 8

Metodologías kaizen, Lean, 5S

Componentes del modelo	Actividades implementadas	Objetivo	Evidencias
Aplicación de Lean	Reorganización del flujo de trabajo, eliminación de actividades innecesarias y estandarización del proceso de mantenimiento.	Reducir tiempos improductivos y mejorar la eficiencia operativa.	Flujograma del proceso, procedimientos actualizados y registros de actividades.
Aplicación de Kaizen	Revisión continua de los procesos, identificación de problemas y aplicación de acciones de mejora durante la implementación.	Promover la mejora continua y fortalecer la calidad del servicio.	Actas de seguimiento, procedimientos actualizados y registros de mejoras.
Aplicación de 5S	Organización de herramientas, clasificación de materiales, limpieza y estandarización de las áreas de trabajo.	Optimizar el orden del taller y disminuir tiempos de búsqueda.	Checklists 5S, registros de inspección y fotografías del antes y después.

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Seguimiento mediante WhatsApp Business

Con el fin de fortalecer la comunicación con los clientes, se utilizó WhatsApp Business como medio de seguimiento posterior al servicio. A través de esta herramienta se enviaron recordatorios para los próximos mantenimientos, se confirmó la asistencia a las citas

programadas y se atendieron consultas relacionadas con los servicios realizados. Esta práctica favoreció el contacto permanente con los clientes y contribuyó a mejorar el retorno para futuros mantenimientos preventivos.

Evaluación mediante indicadores clave de desempeño (KPI)

Para determinar el impacto del modelo de optimización se realizó el seguimiento de los indicadores clave de desempeño durante el período de implementación. La información fue obtenida de las órdenes de trabajo, los registros digitales y la base de datos del taller, permitiendo comparar la situación inicial con los resultados obtenidos al finalizar la intervención. Los KPI evaluados fueron el cumplimiento del mantenimiento programado, el retorno preventivo de los clientes, la reincidencia correctiva, el tiempo promedio de servicio y el nivel de digitalización de los registros. Los indicadores de la tabla 9 son indicadores con porcentajes a seguir ya que no solo nos ayudan a medir la eficiencia operativa y la calidad del servicio, sino que también brinda una visión más clara del nivel de control que se tiene sobre el proceso. En la práctica, su seguimiento facilita la identificación de mejoras y la toma de decisiones más acertadas dentro del taller.

Tabla 9

Indicadores de mejora continua aplicada al taller automotriz.

Indicador (KPI)	Objetivo	Meta	Tipo
Cumplimiento del mantenimiento	Control de planificación	≥ 85%	Eficacia
Retorno preventivo del cliente	Fidelización	≥ 75%	Relacional
Reincidencia correctiva	Calidad del servicio	≤ 10%	Calidad
Tiempo promedio del servicio	Eficiencia operativa	↓ Progresivo	Eficiencia

Nota: Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Fase 3: Implementación del modelo de optimización y mejora.

La fase de implementación del modelo de optimización se ejecutó durante un período de 10 semanas, una vez finalizado el diagnóstico inicial, el cual se desarrolló en las cuatro semanas anteriores. En esta etapa se aplicaron diversas acciones orientadas a fortalecer la gestión del mantenimiento preventivo del taller. Entre ellas se incluyeron la digitalización y organización de la información, la elaboración de un cronograma para la planificación de las actividades de mantenimiento, la incorporación de las metodologías Lean, Kaizen y 5S para mejorar la eficiencia de los procesos, y el uso de WhatsApp Business como herramienta para optimizar el seguimiento y la comunicación con los clientes.

Procedimientos para la digitalización de los datos.

- Se revisó la información existente en los registros de Excel.
- Se configuró el sistema BillingSoft ERP.
- Se registraron los clientes y los vehículos.
- Se migró el historial de mantenimiento disponible.
- Se capacitó al personal en el uso del sistema.
- Se inició el registro diario de las órdenes de trabajo y los servicios de mantenimiento.
- Se verificó la correcta generación de reportes e información para el seguimiento de los KPI.

Todas estas actividades se integraron a la operación cotidiana del taller automotriz Tecnimotor's, permitiendo mantener la continuidad de los servicios sin generar interrupciones en la atención a los usuarios. En la figura 24 se da a conocer el diagrama a seguir para la correcta implementación del modelo de mejora.

FIGURA 24 DIAGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE MEJORA.



Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Capacitación del personal

La primera actividad desarrollada durante la implementación del modelo de optimización consistió en la capacitación del personal administrativo y técnico del taller, con el propósito de asegurar una adecuada comprensión de los nuevos procedimientos y promover su aplicación uniforme en las actividades relacionadas con la gestión del mantenimiento. Las sesiones de capacitación abordaron el manejo del sistema BillingSoft ERP, el procedimiento para el registro correcto de las órdenes de trabajo, la relevancia de la digitalización de la información técnica y administrativa, así como los fundamentos y la aplicación práctica de las metodologías Lean,

Kaizen y 5S. De igual manera, se explicó el proceso establecido para la programación de los mantenimientos preventivos y el seguimiento de los clientes mediante WhatsApp Business. El desarrollo de estas actividades permitió fortalecer las competencias del personal involucrado, favoreciendo la estandarización de los procesos y facilitando la implementación del modelo propuesto durante el período de estudio.

Tabla 10

Capacitaciones desarrolladas hacia el personal

Tema	Fecha	Personal participante	Duración
Manejo de BillingSoft ERP	06/04/26	Personal administrativo y técnico	2 horas
Registro de órdenes de trabajo	07/04/26	Personal de recepción y técnicos	1 hora
Aplicación de Lean, Kaizen y 5S	08/04/26	Todo el personal	3 horas
Programación del mantenimiento preventivo y seguimiento al cliente	10/04/26	Todo el personal	2 horas

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Digitalización de la información técnica y administrativa

Como parte de la implementación del modelo, se sustituyó el registro manual de la información, que anteriormente se realizaba mediante hojas de cálculo de Excel, por el sistema BillingSoft ERP. Esta herramienta permitió integrar en una única plataforma la información administrativa y técnica. Durante esta etapa se incorporaron al sistema los datos correspondientes a clientes, vehículos, órdenes de trabajo, historial de mantenimiento, inventario de repuestos, compras, ventas y facturación electrónica. La centralización de la información facilitó su consulta, disminuyó la posibilidad de errores en los registros y fortaleció la trazabilidad

de los servicios efectuados. En la figura 25 se da a conocer la información ya digitalizada en el sistema BillingSoft mostrando los datos del cliente.

FIGURA 25 DIGITALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS CLIENTES.

TECNIMOTORS

JORGE ALBERTO SUÁREZ

+ Crear Orden

Planificador de hora

Informes históricos

Cotizaciones

Configuraciones

Servicios

Migrar Vehículo

Control vehicular

Panel

Facturación en el

Órdenes Abiertas - Cerradas

Fecha Inicio

06/07/2026

Fecha Fin

13/07/2026

Estado

ABIERTAS

Prioridad

Elegir prioridad

Buscar por placa

Descargar Excel

Buscar orden por rrr.

Buscar por cliente, o cualquier atributo principal

Total de Órdenes: 31

Nro Orden	Fecha	Horas	Cliente	Placa	Marca	Modelo	Año	Color	Kilometraje	Observación	Incidencias	Responsable	Prioridad	Estado	Acción
9595	13/07/2026		José Pita Jara 0965584884	GSA3008	CHEVROLET	LUV D-MAX 2.0L DIESEL CD TM 4X4 EXTREMO	2011	PLUMED	330080	Cambio de aceite de motor		Kevin Byron Cruz Panchana	Mantenimiento Preventivo	Abierta	
9584	13/07/2026		Gloria Rodríguez 0961896237	QSQ6017	KIA	SPORTAGE LX DAB AC 2.0 4P 4X2 TM	2009	ROJO	362383	ambiente de aceite de motor, limpieza de inyecciones,		Luis Humberto Ornela López	Mantenimiento Correctivo	Abierta	
9563	13/07/2026		Del Paso Suárez Del Paso Suárez	GTR9564	KIA	SORET AC 1.5 SP 4X2 TM	2024	AMARILLO	104448	revisión general de frenos, engrasar juntas de eje		Victor Gerónimo Vile Alfaro	Mantenimiento Correctivo	Abierta	
9581	11/07/2026		Ordinero Autónomo Descentralizado Municipal Del Cantón La Libertad.	YBA5329	CHEVROLET	BMW 513 E9 AC 3.0 2P 4X2 TM DIESEL	2026	BLANCO	300808	E CHEQUEA LA FUGA DE ACEITE POR EL TURBO, Y REPOS		Luis Humberto Ornela López	Mantenimiento Correctivo	Abierta	

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Programación de los procesos de mantenimiento.

Una vez consolidada la información en el sistema BillingSoft ERP, se estableció un procedimiento para planificar los mantenimientos preventivos de los vehículos atendidos por el taller. Para ello, se revisó el historial de mantenimiento, el kilometraje registrado y la fecha del último servicio ejecutado, información que permitió determinar el momento oportuno para el siguiente mantenimiento, considerando tanto las recomendaciones del fabricante como las condiciones de operación de cada vehículo. Posteriormente, la fecha programada fue comunicada a los clientes mediante WhatsApp Business, con el propósito de recordar

oportunamente la realización del servicio y fortalecer la continuidad del mantenimiento preventivo.

Tabla 11

Procedimiento para la programación del mantenimiento.

Actividad	Responsable
Registro del vehículo	Recepcionista
Actualización del historial	Técnico
Determinación del próximo mantenimiento	Técnico
Registro de la programación	Administrador
Envío del recordatorio	Recepción

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Aplicación de la metodología Lean

La implementación de la metodología Lean tuvo como finalidad identificar y reducir actividades que no aportaban valor al proceso de mantenimiento. Durante el diagnóstico se detectaron demoras ocasionadas por la búsqueda de herramientas, registros incompletos de información y tiempos de espera durante la recepción de los vehículos. Para atender estas situaciones se reorganizó el flujo de trabajo, se estandarizó el uso de las órdenes de trabajo y se optimizó la distribución de herramientas y materiales dentro del taller. Estas acciones contribuyeron a disminuir actividades improductivas y mejorar la eficiencia operativa.

Tabla 12

Acciones implementadas mediante la metodología Lean

Problema identificado	Acción implementada	Resultado esperado
Demoras en la recepción	Estandarización del proceso de ingreso	Reducción del tiempo de espera
Información incompleta	Uso obligatorio de la orden de trabajo	Mayor control de la información
Búsqueda de herramientas	Reorganización del área de trabajo	Disminución de tiempos improductivos

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Aplicación de la metodología Kaizen

La metodología Kaizen fue incorporada con el propósito de fomentar la mejora continua mediante la revisión periódica del desempeño de los procesos desarrollados en el taller. Durante el período de implementación se realizaron tres reuniones de seguimiento para analizar los resultados obtenidos, identificar oportunidades de mejora y establecer acciones correctivas orientadas al fortalecimiento del servicio. Asimismo, se revisaron y actualizaron los procedimientos de trabajo y se evaluó el comportamiento de los indicadores definidos para la investigación. Estas actividades promovieron una mayor participación del personal en la identificación y solución de problemas, favoreciendo la consolidación de una cultura organizacional enfocada en la mejora continua.

Implementación de la metodología 5S

Con el objetivo de mejorar el orden y la organización del área de trabajo, se implementó la metodología 5S en las diferentes áreas operativas del taller. Las actividades desarrolladas comprendieron la clasificación de herramientas y materiales, la organización de los espacios de trabajo, la limpieza periódica de las estaciones de mantenimiento, la estandarización de los

procedimientos y el establecimiento de rutinas destinadas a conservar las mejoras alcanzadas. La aplicación de esta metodología permitió disponer de un entorno de trabajo más ordenado y seguro, reduciendo el tiempo empleado en la búsqueda de herramientas y favoreciendo el desarrollo eficiente de las actividades de mantenimiento.

Tabla 13

Aplicación de la metodología 5S

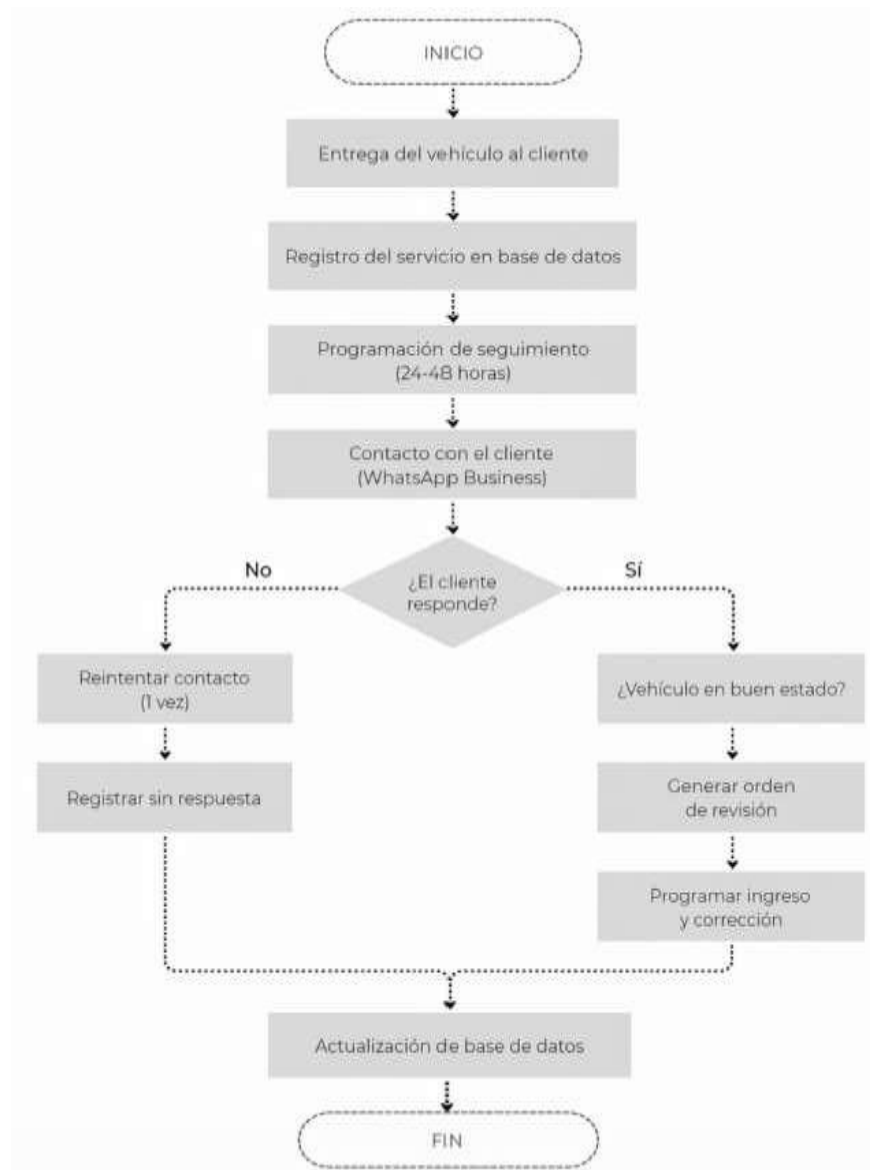
Eta pa	Actividad realizada
Seiri (Clasificar)	Eliminación de materiales y herramientas innecesarias
Seiton (Ordenar)	Organización de herramientas por áreas de trabajo
Seiso (Limpiar)	Limpieza diaria de las instalaciones
Seiketsu (Estandarizar)	Definición de procedimientos de orden y limpieza
Shitsuke (Disciplina)	Verificación periódica del cumplimiento de las 5S

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Seguimiento mediante WhatsApp Business y el sistema BillingSoft

El seguimiento posterior al servicio se basa en mantener una comunicación organizada con el cliente una vez que se le ha entregado el vehículo según el diagrama de flujo de la figura 26. Su objetivo es conocer su nivel de satisfacción, comprobar que el automóvil funciona correctamente y afianzar la relación entre el cliente y el taller. De esta manera, un servicio que podría ser algo aislado se convierte en una relación a largo plazo, generando beneficios tanto en el aspecto técnico como en el comercial.

FIGURA 26 DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA BÁSICO DE SEGUIMIENTO POST-SERVICIO.

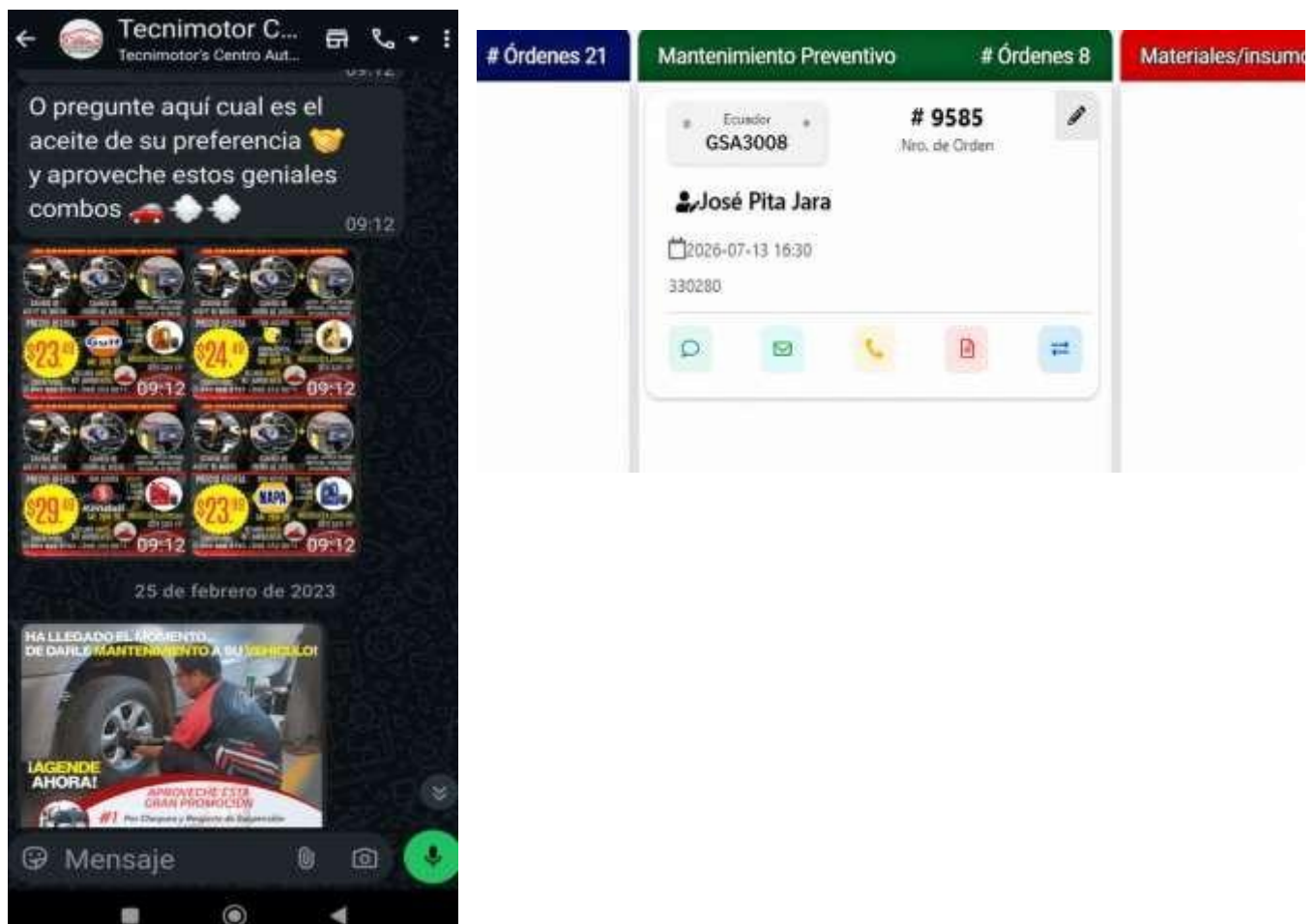


Nota. El diagrama de flujo representa de manera ordenada el proceso de seguimiento posterior al servicio, abarcando desde la entrega del vehículo hasta la evaluación de la satisfacción del cliente y la atención de posibles inconvenientes. Fuente: Tecnimotor's (2025)

Como parte de las estrategias incorporadas al modelo de optimización, se implementó un sistema de comunicación con los clientes utilizando WhatsApp Business y el sistema BillingSoft. A través de estas herramientas se enviaron recordatorios de mantenimiento, se confirmó la

asistencia a las citas programadas, se atendieron consultas relacionadas con los servicios prestados y se recopiló retroalimentación sobre la atención brindada. Esta acción fortaleció la comunicación con los clientes y contribuyó a incrementar la continuidad de los mantenimientos. En la figura 27 se muestra la forma de cómo se realizan los seguimientos y notificaciones al cliente, mediante las dos opciones de recordatorios.

FIGURA 27 RECORDATORIOS Y SEGUIMIENTOS PARA EL CLIENTE.



Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Monitoreo de los indicadores clave de desempeño (KPI)

Durante las diez semanas de implementación se efectuó el seguimiento de los indicadores clave de desempeño definidos en la investigación, con la finalidad de evaluar los resultados obtenidos a partir de la aplicación del modelo de optimización. La información empleada para el cálculo de los indicadores fue obtenida de las órdenes de trabajo, los registros almacenados en BillingSoft ERP y la documentación administrativa del taller. Con estos datos se evaluó el cumplimiento del mantenimiento programado, el retorno de clientes para servicios preventivos, la reincidencia de mantenimientos correctivos, el tiempo promedio de atención y el nivel de actualización del historial digital de los vehículos.

Cronograma de implementación del sistema de mejora

En la tabla 14 se presenta el cronograma de implementación, dando a conocer cada fase y el tiempo.

Tabla 14

Resumen de la implementación

Semana	Actividad implementada	Evidencia
1	Capacitación del personal	Registros de asistencia y fotografías
2	Implementación de BillingSoft ERP	Capturas del sistema y registros digitales
3	Digitalización de la información	Base de datos de clientes y vehículos
4	Programación del mantenimiento preventivo	Cronograma de servicios
5	Aplicación de Lean	Procedimientos actualizados
6	Implementación de las 5S	Listas de verificación y registros fotográficos
7	Aplicación de Kaizen	Actas de reuniones y acciones de mejora

8	Seguimiento mediante WhatsApp Business	Registro de comunicaciones
9	Monitoreo de los KPI	Base de datos y reportes de indicadores
10	Evaluación final	Comparación de indicadores antes y después de la implementación

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Fase 4: Evaluación del impacto

La medición comparativa entre el estado inicial y final del proceso se efectuó mediante un análisis integral que comprendió la evaluación de indicadores clave de desempeño (KPI) en escenarios pre y post intervención; la comparación de registros asociados a tiempos de servicio, reincidencia de fallas y cumplimiento del mantenimiento programado; la aplicación de encuestas para evaluar la percepción y fidelización del cliente; y el análisis documental de las mejoras en el orden, flujo y trazabilidad del proceso.

Al concluir la implementación del modelo de optimización, desarrollada durante un período de diez semanas, se efectuó una evaluación con el propósito de analizar los efectos de las acciones aplicadas sobre la gestión del mantenimiento preventivo en el taller automotriz Tecnimotor's. La evaluación se fundamentó en la comparación de los resultados obtenidos antes y después de la implementación, utilizando la información registrada en las órdenes de trabajo, la base de datos del sistema BillingSoft ERP, los registros de seguimiento y las encuestas aplicadas a los clientes. Este análisis permitió identificar las variaciones producidas en los principales indicadores de desempeño del proceso.

Para valorar la efectividad del modelo se consideraron variables relacionadas con el cumplimiento de los mantenimientos programados, el retorno de los clientes para servicios preventivos, la reincidencia de mantenimientos correctivos, el tiempo promedio de atención, el nivel de digitalización de la información y la satisfacción de los usuarios. Asimismo, se examinó la contribución de las metodologías Lean, Kaizen y 5S en la mejora de la organización, la estandarización de los procesos y la eficiencia operativa del taller.

Los resultados obtenidos constituyen la base para el análisis comparativo presentado en el capítulo siguiente y permiten determinar el cumplimiento de los objetivos propuestos en la investigación.

Tabla 15
Variables consideradas en la evaluación del impacto

Aspecto evaluado	Instrumento utilizado	Evidencia
Cumplimiento del mantenimiento programado	Órdenes de trabajo y BillingSoft ERP	Indicador de cumplimiento
Retorno preventivo de los clientes	Registro de clientes y WhatsApp Business	Indicador de fidelización
Reincidencia de mantenimiento correctivo	Historial de mantenimiento	Indicador de reincidencias
Tiempo promedio del servicio	Órdenes de trabajo	Registro de tiempos de atención
Digitalización de la información	BillingSoft ERP	Base de datos digital
Satisfacción del cliente	Encuesta aplicada después de la implementación	Resultados de la encuesta

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

3.1. Materiales

1. Se utilizaron los siguientes materiales:
2. Documentación técnica y administrativa del taller: órdenes de trabajo, fichas técnicas (previas a la digitalización) y herramientas administrativas.
3. Equipos tecnológicos: computador y dispositivos móviles para el procesamiento de datos, seguimiento preventivo y comunicación.
4. Herramientas digitales de gestión y análisis: bases de datos, plantillas KPI y formatos de registro técnico desarrollados en Excel o Google Sheets.
5. Instrumentos de recolección de información: formularios digitales (Google Forms), encuestas estructuradas y fichas de observación.
6. Sistemas de seguimiento y almacenamiento: WhatsApp Business para comunicación operativa y Drive para la gestión documental.
7. Instrumentos de control operativo: check-lists para la verificación del cumplimiento del mantenimiento preventivo

3.2. RESULTADOS Y DISCUSION

Comparación antes y después de la intervención

En la tabla 11 se muestra la comparación de resultados con mejoras claras en los indicadores analizados. Se incrementó el cumplimiento de los mantenimientos programados y la fidelización de clientes, mientras que disminuyeron tanto las fallas repetitivas como los tiempos de atención. Además, la digitalización facilitó un mejor manejo del historial técnico. Estos cambios evidencian el efecto favorable de las metodologías de mejora continua, las cuales permitieron optimizar los procesos, reducir ineficiencias y reforzar el control operativo del taller.

Tabla 16

Comparación de los resultados de los KPI antes y después de la implementación

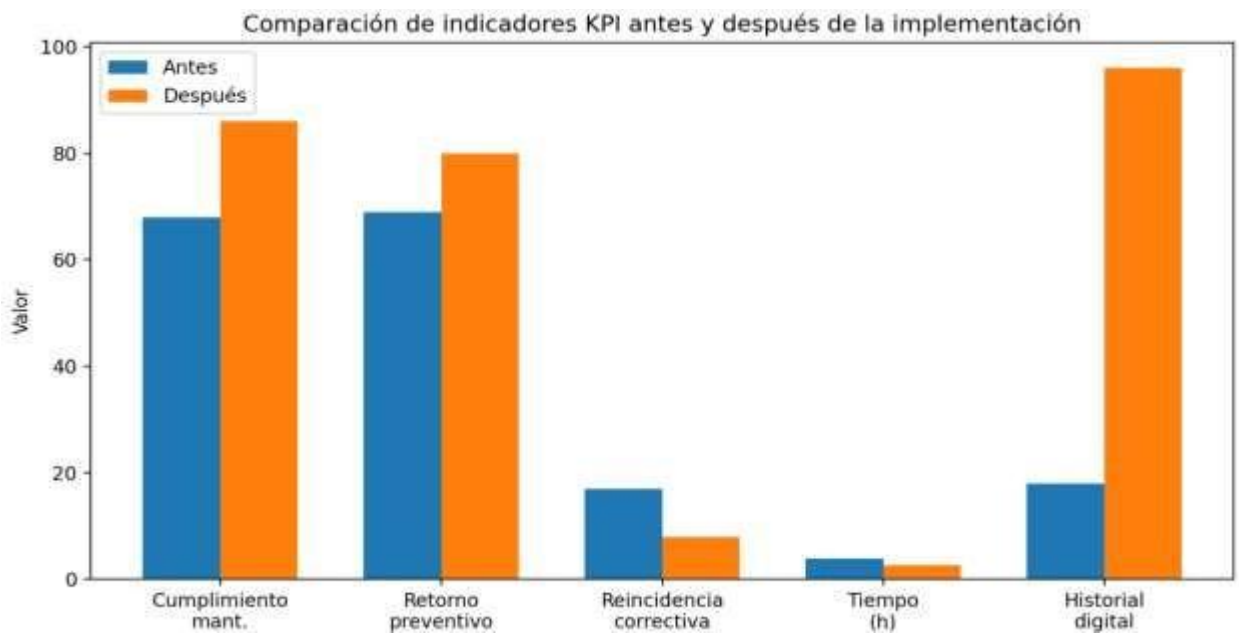
KPI	Inicial	Resultado final	Meta	Cumplimiento de la meta
Cumplimiento del mantenimiento	68 %	86 %	≥85 %	Cumplida
Retorno preventivo	69 %	80 %	≥75 %	Cumplida
Reincidencia correctiva	17 %	8 %	≤10 %	Cumplida
Tiempo promedio del servicio	3,8 h	2,6 h	Disminuir	Cumplida
Actualización del historial digital	18 %	96 %	≥95 %	Cumplida

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

El cumplimiento del mantenimiento programado pasó del 68 % durante el diagnóstico inicial al 86 % después de la implementación del modelo de optimización, superando la meta establecida del 85 %. Este incremento evidencia que la programación preventiva, la digitalización de la información y el seguimiento a los clientes permitieron mejorar la planificación y ejecución de los servicios de mantenimiento. El cumplimiento de retorno de mantenimiento paso de un 69% durante el diagnostico inicial a un 80% después de la implementación superando la meta deseada. También la reincidencia disminuyo logrando otro de los objetivos y el tiempo promedio de servicio disminuyo de un 3.8 a un 2.6.

En la figura 28 presenta una comparación de los indicadores principales antes y después de aplicar el modelo de mejora continua. Se aprecia un avance notable en el cumplimiento de los mantenimientos, la fidelización de los clientes y la organización de la información. Asimismo, se evidencia una disminución considerable en las fallas repetitivas y en los tiempos de atención, lo que refleja el efecto favorable de las estrategias implementadas.

FIGURA 28 COMPARACIÓN PRE-POST DE INDICADORES ESTRUCTURALES.



Nota: Elaboración propia. Encuesta Tecnimotor's (2025)

Se observaron mejoras superiores al 90 % en registro digital, programación preventiva y seguimiento post-servicio. Asimismo, el uso estratégico de la base de datos aumentó de 20 % a 85 %, evidenciando una transformación organizacional significativa.

Nota importante: El incumplimiento de los indicadores definidos limita la capacidad de validar de forma objetiva la efectividad del modelo de gestión de mantenimiento implementado.

Al comparar los resultados con la situación inicial y las metas establecidas, se observan mejoras importantes en la mayoría de los indicadores. El cumplimiento del mantenimiento alcanzó el nivel esperado y el retorno de clientes superó la meta, evidenciando una mayor fidelización. También se redujeron los correctivos en menos de 30 días y el tiempo de servicio, lo que refleja una mejora en la eficiencia operativa. En cuanto a la digitalización, aunque no se llegó completamente al objetivo, se logró un avance significativo en la actualización de la base de datos. Por su parte, indicadores como el MTBF y el intervalo entre servicios aún están en

proceso de consolidación, ya que requieren más tiempo de evaluación. Finalmente, la reincidencia de fallas disminuyó de forma notable, aunque todavía puede optimizarse.

3.3. *Resultado de la implementación de la digitalización*

Comparación de resultados de la orden de trabajo.

Como parte del proceso de optimización, se reemplazó el uso de la orden de trabajo física por una orden de trabajo digital integrada en el sistema BillingSoft ERP. Antes de la intervención, el registro de los vehículos se realizaba de forma manual mediante formularios impresos, donde se anotaban los datos del cliente, las características del vehículo, las actividades solicitadas y las observaciones del técnico. Este procedimiento dificultaba la consulta del historial de mantenimiento, el seguimiento de las reparaciones y el control de las órdenes, además de depender del manejo y almacenamiento de documentos físicos. Con la implementación del sistema BillingSoft ERP, el proceso de recepción fue digitalizado, permitiendo registrar en una única plataforma la información del cliente, los datos del vehículo, el kilometraje, la descripción del servicio, la prioridad del mantenimiento, el técnico responsable y el estado de la orden de trabajo.

La digitalización de las órdenes de trabajo facilitó el seguimiento de los servicios en tiempo real y redujo la dependencia de registros físicos. Asimismo, permitió mantener un historial organizado de las intervenciones realizadas, optimizando la gestión administrativa y técnica del taller. En la figura 29 se observa la comparación de las ordenes de trabajo

FIGURA 29 COMPARACIÓN DE LOS FORMATOS DE LAS ORDENES DE TRABAJO UTILIZADAS ANTES Y DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJoras.

The image shows a detailed paper form for vehicle maintenance orders. It is divided into several sections:

- Header:** Includes the company logo and name 'TECNIMOTORS'.
- Customer Information:** Fields for name, address, and phone number.
- Vehicle Information:** Fields for make, model, year, and license plate.
- Technician Information:** Fields for name and signature.
- Order Details:** Fields for date, time, and location.
- Maintenance Tasks:** A large section with numerous checkboxes for various services like oil change, tire rotation, brake inspection, etc.
- Diagrams:** Includes a chassis diagram and a fan diagram.
- Observations:** A section for additional notes.
- Footer:** Includes a section for the technician's signature and a date field.

The image shows a screenshot of a web application interface for creating a new maintenance order. The interface includes:

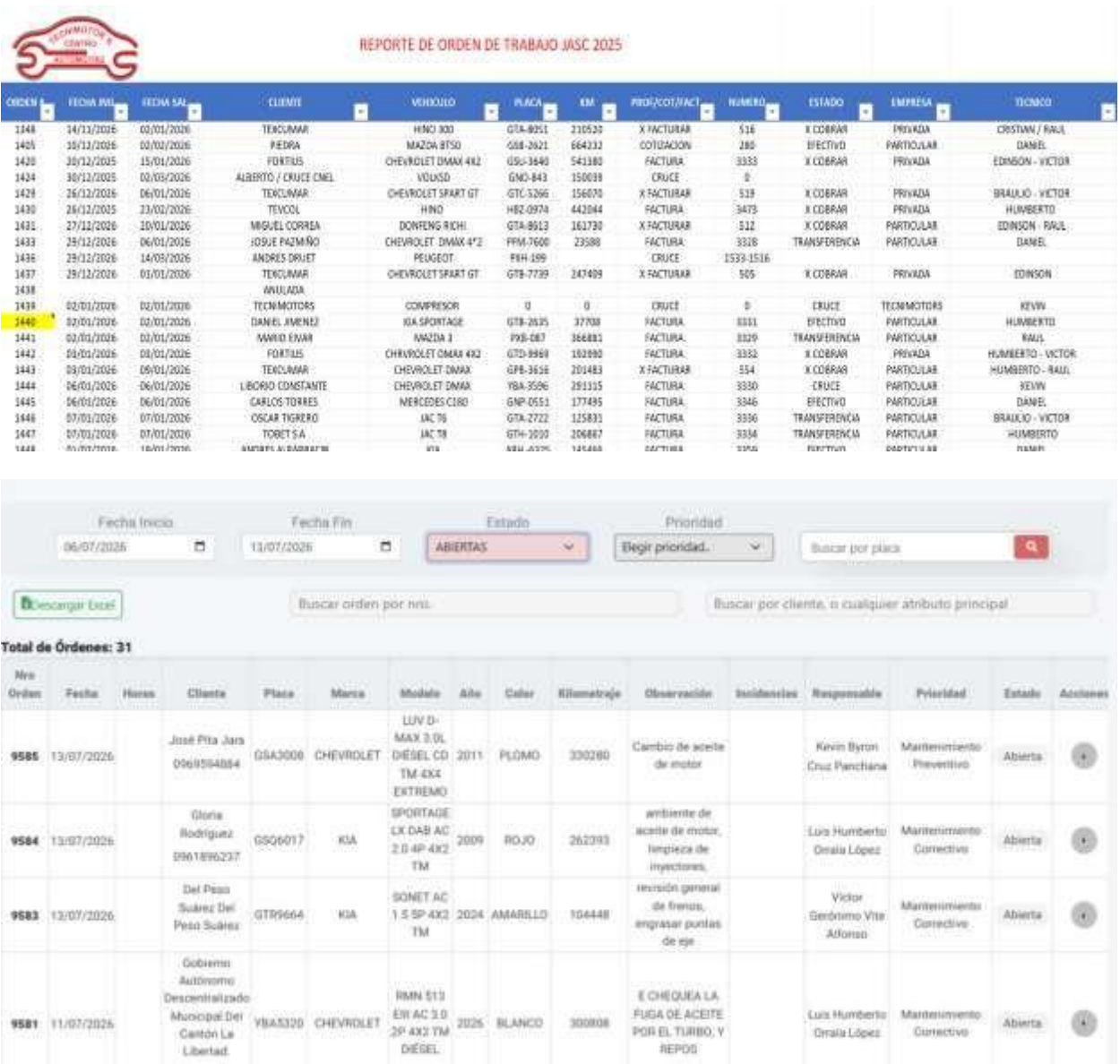
- Sidebar:** A dark sidebar on the left with navigation options like 'Crear Orden', 'Planificador de hora', 'Informes históricos', 'Cotizaciones', 'Configuraciones', 'Servicios', 'Migrar Vehículo', and 'Control vehicular'.
- Header:** A top bar with the user's name 'JORGE ALBERTO SUÁREZ' and a 'Facturación' button.
- Main Form:** A central area for creating a new order, titled '+ Crear Orden'. It includes fields for 'Fecha Ingreso' (13/07/2026), 'Trabajo a Realizar' (Obligatorio), 'Prioridades', and 'Encargado' (Jorge Alberto Suarez Caliche).
- Evidencias Estéticas:** A section on the right for uploading photos, with four 'Subir Imagen' buttons and a 'Verificar Ingreso' button.
- Footer:** A bottom bar with a 'Guardar Orden' button.

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Antes de la implementación del modelo de optimización, la información correspondiente a los clientes, vehículos, órdenes de trabajo y mantenimientos era registrada en hojas de cálculo de Microsoft Excel. Aunque este procedimiento permitía almacenar los datos básicos de cada servicio, presentaba limitaciones para el seguimiento del historial de mantenimiento, la consulta de información y el control de las órdenes de trabajo. Además, la actualización de los registros dependía de procesos manuales, lo que incrementaba la posibilidad de errores y dificultaba la

trazabilidad de las intervenciones realizadas. Como parte del modelo propuesto, se implementó el sistema BillingSoft ERP, al cual se migró la información técnica y administrativa del taller. Esta herramienta permitió integrar en una sola plataforma el registro de clientes, vehículos, kilometraje, órdenes de trabajo, responsables de cada servicio, estado de las reparaciones y el historial de mantenimiento. Asimismo, facilitó la programación de mantenimientos preventivos, el control de inventario, la emisión de facturas y la consulta inmediata de la información. En la figura 30 se presenta la comparación del antes y después en donde se realizaban los registros de los clientes.

FIGURA 30 COMPARACIONES DE LOS REGISTROS DIGITALES.



Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

La incorporación del sistema digital mejoró el acceso a los registros, fortaleció el control de los procesos y permitió disponer de información confiable para el seguimiento de los indicadores de desempeño (KPI). En consecuencia, la digitalización contribuyó a optimizar la gestión operativa del taller, reducir el tiempo destinado a la búsqueda de información y mejorar la trazabilidad de los servicios ejecutados.

La migración del registro manual en Excel hacia la plataforma BillingSoft ERP representó un cambio significativo en la administración de la información del taller. Mientras que el sistema anterior presentaba limitaciones para el control y seguimiento de los mantenimientos, la nueva plataforma permitió centralizar los datos y automatizar procesos administrativos y técnicos. Esta mejora favoreció una gestión más eficiente de las órdenes de trabajo, fortaleció el control del mantenimiento preventivo y proporcionó una base de datos confiable para la evaluación de los indicadores de desempeño establecidos en la investigación.

Encuestas finales de los clientes.

Rapidez de servicios.

Los resultados muestran una mejora importante en la percepción de los clientes sobre la rapidez del servicio después de la implementación del modelo de optimización. En la evaluación inicial, el 38 % calificó el servicio como regular, el 37 % como bueno, el 17 % como excelente y el 8 % como malo. Al finalizar la intervención, el 72 % de los clientes lo calificó como excelente y el 28 % como bueno, mientras que las valoraciones regular y mala desaparecieron completamente. En la figura 31 se evidencian la comparación de resultados antes y después que la digitalización de los procesos, la programación del mantenimiento preventivo y la aplicación de las metodologías Lean, Kaizen y 5S permitieron agilizar la atención y mejorar la eficiencia

operativa del taller, incrementando la satisfacción de los clientes respecto a la rapidez del servicio.

FIGURA 31 COMPARACIÓN DE PERCEPCIÓN ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA.



Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

El seguimiento post-servicio se establece dentro de un intervalo controlado que permita validar el desempeño del vehículo y la conformidad del cliente. Se definió un primer contacto entre 24 y 48 horas posteriores a la entrega, con el fin de identificar posibles anomalías y evaluar la calidad del servicio. De forma complementaria, se puede considerar un segundo seguimiento en un plazo mayor para reforzar la continuidad del mantenimiento.

Importancia del recordatorio preventivo

En la tabla 17 se percibe que, de los 110 clientes encuestados, el 93,07 % manifestó que considera importante o muy importante recibir recordatorios de mantenimiento preventivo, evidenciando una alta predisposición hacia modelos de gestión proactiva.

Tabla 17*Importancia del recordatorio preventivo*

Escala	Encuestados	%
Muy importante	76	70.30%
Importante	25	22.77%
poco importante	7	4.95%
no es importante	2	1.98%
TOTAL	110	100.00%

Nota. Elaboración propia Tecnimotor's (2025)

Los resultados muestran que el 93,07 % de los clientes considera importante o muy importante recibir recordatorios preventivos, mientras que el 6,93 % lo percibe como poco relevante o irrelevante. Esta alta proporción evidencia una clara predisposición hacia esquemas de seguimiento estructurado.

Medio de comunicación preferido

Los resultados presentados en la Tabla 18 evidencian que el 67,33 % de los clientes prefiere recibir recordatorios de mantenimiento preventivo mediante la aplicación WhatsApp y mediante el sistema BillingSoft, posicionándolos como los canales de comunicación predominantes. Esta preferencia refleja una tendencia hacia la digitalización de los servicios técnicos y confirma la necesidad de integrar herramientas tecnológicas en la gestión del mantenimiento.

Tabla 18

Medio de comunicación preferido

Escala	Encuestados	%
WhatsApp, BillingSoft	71	67.33%
Correo Electrónico	21	17.82%
SMS	8	4.95%
Llamada telefónica	10	9.90%
TOTAL	110	100.00%

Nota: Elaboración propia Tecnimitors (2025)

Desde el enfoque actual de la gestión del mantenimiento, la digitalización no se limita a ser un medio de comunicación, sino que se convierte en un componente clave para optimizar la trazabilidad y el control de los procesos preventivos (Leon Duarte & Martínez Cadena, 2024). La preferencia por WhatsApp y BillingSoft refleja que los clientes valoran la rapidez, la facilidad de acceso y la interacción sencilla, aspectos que contribuyen a mejorar la eficiencia del seguimiento preventivo. Este resultado evidencia que la incorporación de herramientas digitales en el seguimiento no solo es bien aceptada por los clientes, sino que también es viable a nivel operativo, permitiendo una automatización parcial del sistema preventivo.

Para llevar a cabo este seguimiento, se utilizan canales digitales de comunicación directa, en la figura 32 se presentó la prioridad a WhatsApp Business por su accesibilidad, agilidad en las respuestas y capacidad para registrar las interacciones con los clientes. Este método facilita la organización de la comunicación y refuerza el control del proceso dentro del taller.

FIGURA 32 COMPARACIÓN DE PERCEPCIÓN ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA.



Nota: Elaboración propia Tecnimitors (2025)

Influencia del seguimiento en la fidelización

En la tabla 19 se presenta que el 74,26 % de los clientes afirmó que el seguimiento aumentaría su fidelidad, mientras que el 19,80 % lo considera un valor agregado. En conjunto, el 94,06 % reconoce una influencia positiva en su decisión de retorno.

Tabla 19

Influencia del seguimiento en la fidelización

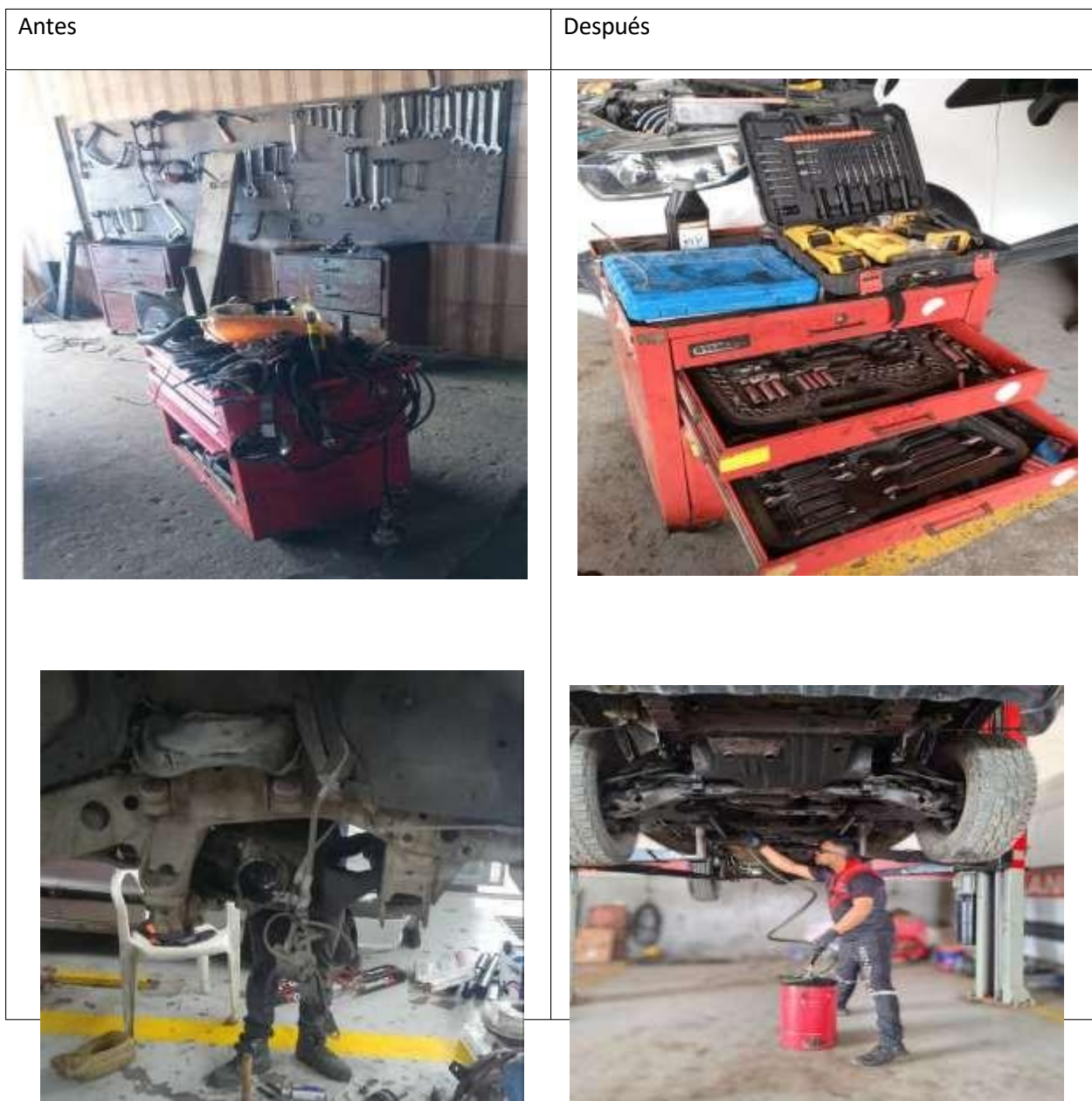
Escala	Encuestados	%
Aumentaría mi fidelidad al taller	79	74.26%
Lo consideraría un valor agregado	24	19.80%
No influiría en mi decisión	7	5.94%
TOTAL	110	100.00%

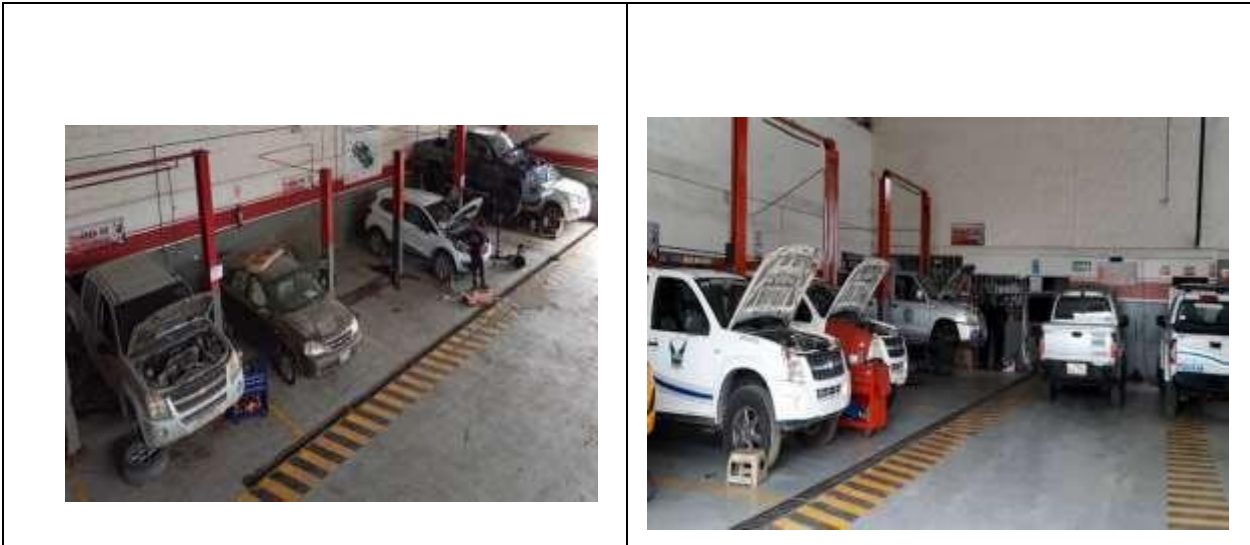
Nota: Elaboración propia Tecnimotor's (2025).

Métodos Kaizen, Lean y 5s

La aplicación de Kaizen, Lean y 5S permitió mejorar de manera significativa la gestión del taller, evidenciándose en la optimización de procesos, reducción de desperdicios y mejora del orden en el área de trabajo. Esto se reflejó en una mayor eficiencia operativa, disminución de fallas repetitivas y mejor control de la información, contribuyendo al cumplimiento de los mantenimientos, la fidelización de clientes y la mejora continua del servicio.

FIGURA 33 COMPARACIÓN ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA.

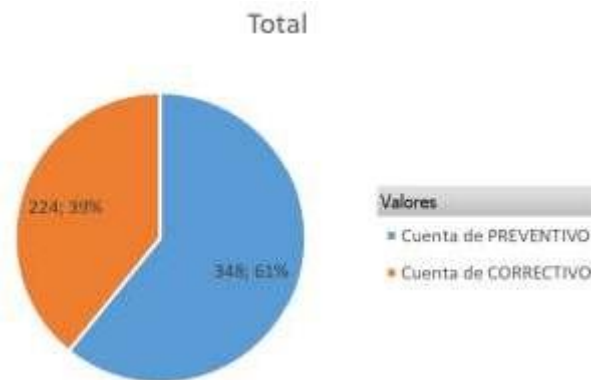




Digitalización y procesos de seguimiento

La digitalización y el seguimiento post-servicio permitieron mejorar el control de la información, la trazabilidad de los servicios y la comunicación con los clientes. Esto se reflejó en una mayor actualización de los registros, mejor toma de decisiones y aumento en la fidelización, contribuyendo a optimizar la gestión del taller y reducir fallas repetitivas, en la figura 34 se evidencia el aumento de las cuentas en mantenimientos preventivos gracias a la digitalización y a las mejoras implementadas.

FIGURA 34 NUMERO DE AUMENTO EN MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS EJECUTADOS



Nota. Elaboración propia Tecnimotors (2025).

En la tabla 20 se presenta los resultados en términos porcentuales evidencian una mejora en la percepción del servicio, destacando el incremento en la calificación “excelente” en la actitud del personal y en la rapidez del servicio. Asimismo, se observa una reducción significativa en los niveles de insatisfacción, especialmente en la rapidez, lo que indica una optimización de los procesos. Por su parte, la atención general se mantiene en un nivel alto de aceptación, consolidando la calidad del servicio brindado.

Tabla 20

Comparación de los resultados de las sugerencias de los clientes.

Indicador	Antes (%)	Después (%)	Mejora
<i>Actitud del personal (Excelente)</i>	62.5%	73.9%	+11.4%
<i>Rapidez del servicio (Excelente)</i>	21.7%	39.1%	+17.4%
<i>Atención general (Excelente)</i>	73.9%	73.9%	= 0%
<i>Insatisfacción en rapidez</i>	21.7%	4.3%	-17.4%

Se reflejan los resultados que evidencian un incremento en la cantidad de clientes y una mejor distribución de los ingresos, lo que demuestra el impacto positivo de las estrategias de mejora implementadas. Este crecimiento está asociado a la optimización de los procesos, la mejora en la atención al cliente y la aplicación de herramientas de seguimiento, contribuyendo a una mayor estabilidad y sostenibilidad del taller.

En la tabla 21 se presenta la comparación evidencia una mejora significativa en la situación financiera del taller. El incremento en los ingresos, junto con la reducción de egresos, permitió revertir el resultado negativo inicial, alcanzando un escenario de rentabilidad. Esto demuestra el impacto positivo de la implementación de estrategias de mejora continua y control operativo.

Tabla 21

Mejora significativa en ingresos e egresos y teniendo rentabilidad.

Concepto	Situación inicial (\$)	Escenario mejorado (\$)	Variación	Interpretación
Ingresos	31,567.60	44,194.64	+12,627.04 (+40%)	Incremento por mayor captación y fidelización de clientes
Egresos	46,342.81	37,074.25	-9,268.56 (-20%)	Reducción de costos mediante optimización de procesos
Resultado	-14,775.21	+7,120.39	+21,895.60	Paso de pérdida a rentabilidad

4. CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado permitió identificar que el taller presentaba problemas en la planificación del mantenimiento preventivo, el registro de la información y el seguimiento a los clientes, lo que afectaba la eficiencia de los procesos.

La implementación del modelo de optimización basado en Lean, Kaizen, 5S, BillingSoft ERP y WhatsApp Business permitió mejorar la organización de los procesos, el control de la información y la programación de los mantenimientos.

Los indicadores evaluados demostraron una mejora en el cumplimiento del mantenimiento programado, el retorno de los clientes, la reducción de fallas repetitivas y la actualización del historial digital, evidenciando la efectividad del modelo implementado.

Se concluye que el modelo propuesto es una alternativa práctica para mejorar la gestión del mantenimiento preventivo y contribuir a ofrecer un servicio de mayor calidad en talleres automotrices.

5. RECOMENDACIONES

Dar continuidad al seguimiento de los indicadores de desempeño para mantener las mejoras alcanzadas y detectar nuevas oportunidades de optimización.

Mantener actualizado el sistema BillingSoft ERP con la información de clientes, vehículos y mantenimientos para facilitar el control y la toma de decisiones.

Continuar aplicando las metodologías Lean, Kaizen y 5S mediante capacitaciones y evaluaciones periódicas que fortalezcan la mejora continua.

Fortalecer el seguimiento a los clientes mediante recordatorios de mantenimiento y canales de comunicación como WhatsApp Business para mejorar su satisfacción y fidelización.

Aplicar el modelo propuesto en otros talleres automotrices para evaluar sus resultados en diferentes contextos y contribuir al desarrollo de nuevas investigaciones.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alavedra Flores, C., & Gastelu Pinedo, Y. (2016). Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013. *Production Management*.

Anthony, M. (2018). *Continuous improvement strategies: How to manage, motivate, and retain staff*. CRC Press.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*.

Bernal Matute, A. A. (2012). *Manejo y optimización de las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo en un taller automotriz* [Trabajo de titulación].

Davila Garcia, L. (2020). Gestión del mantenimiento automotriz: Un acercamiento al mantenimiento preventivo 4.0 y los carros conectados. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Gómez, J., & Ramírez, L. (2020). Gestión de procesos en talleres automotrices. *Ingeniería y Productividad*.

Gutiérrez, M., & Salazar, P. (2021). Modelos de mejora continua aplicada al sector automotriz. *Ingeniería Industrial*.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2021). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.). McGraw-Hill.

Leon Duarte, J. A., & Martínez Cadena, G. F. (2024). Desarrollo de un plan de mantenimiento vehicular apoyado por un sistema de gestión asistido por ordenador. *Scielo*, 23–32.

Lezzcano Castrillón, K., Salazar Hincapié, E., & Gámez Gualteros, L. K. (2025).

Implementación de herramientas de mejora continua para optimizar los procesos operativos en un taller automotriz: Caso Radiadores La Paz. *Ciencias Latina Revista Científica Multidisciplinar*.

Mercado, V., & Peña, B. (2016). Modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la eficiencia y optimización de la energía eléctrica. *Ciencias Básicas y Tecnología*.

Nakajima, S. (1988). *Introduction to total productive maintenance (TPM)*. Productivity Press.

Palacios, D., & Moreno, C. (2020). Estrategias para la gestión eficiente del mantenimiento preventivo automotriz. *Técnica Automotriz*.

Pérez Porto, J. (2024). Optimización de procesos: Qué es, definición, importancia y ejemplos. Definición.de. <https://definicion.de/optimizacion-de-procesos/>

Rayme Flores, M. S., & Díaz Dumont, J. R. (2021). Mantenimiento preventivo para incrementar la productividad en los equipos de medición. *Qantu Yachay*.

Sánchez, P., & Rivera, E. (2019). Análisis de la gestión de mantenimiento preventivo en talleres automotrices. *Innovación Tecnológica*.

Sierra Álvarez, G. A. (2004). *Programa de mantenimiento preventivo para la empresa metalmecánica Industrias AVM S.A.* Universidad de Santander.

Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2013). *Operations management* (7th ed.). Pearson.

Smith, R., & Hawkins, B. (2019). *Lean maintenance: Reduce costs, improve quality, and increase market share*. Elsevier.

Sosa Quiroz, B. R., & Herrera Suárez, M. (2023). Análisis de la situación del mantenimiento en el sector automotriz. *Polo del Conocimiento*.

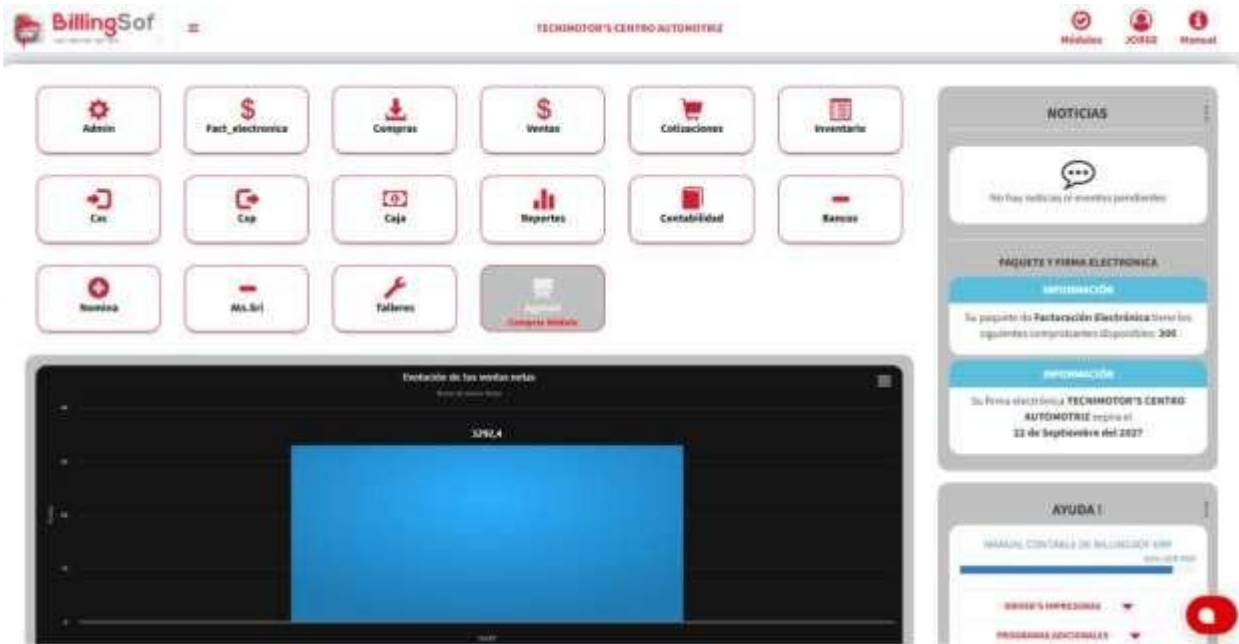
Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. Simon & Schuster.

Zambrano Castro, J. W., & Pérez Guerrero, J. N. (2021). Estudio de la aplicación del mantenimiento predictivo en motores diésel en la provincia de Manabí. *Ingeniería y Gestión*, 4(8), 96–116. <https://doi.org/10.46296/ig.v4i8edespdic.0053>

Zumba, E. (2023). Gestión de mantenimiento automotriz. ESPO.

8. ANEXOS

Anexo A



Anexo B



TECNIMOTOR'S CENTRO AUTOMOTRIZ NOMINA DE PERSONAL DE TECNIMOTOR'S

CHARLA DE CAPACITACION - ASISTENCIA

FECHA: 06-abr-26

TEMA: USO DEL SISTEMA BILLINGSOFT ERP

ITEMS	APELLIDOS Y NOMBRES	# CEDULA	# CELULAR	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1	LINO BORBOR INES LUCRECIA	0920074150	0967753308	luky_2101@hotmail.com	
2	ORRALA LOPEZ LUIS HUMBERTO	0920879772	0989726254	lorrala2012@gmail.com	
3	PITA JARA JOSE HECTOR	0913568969	0969594884	josehectorpj@gmail.com	
4	REYES SANTOS BRAULIO ALEJANDRO	0913644050	0999175264	brauloreyes257@gmail.com	
5	SUAREZ CAICHE JORGE ALBERTO	0917514689			
6	TORRES RODRIGUEZ RODDY RAUL	0922152996	0981748795	roddy.torres546@gmail.com	
7	VERA JARAMILLO EDINSON ALBERTO	2400085649	0960811127	edinson.vera88@gmail.com	



ANEXO C



Anexo D



TECNIMOTOR'S CENTRO AUTOMOTRIZ
 Remediación a Billigstad en vehículos nuevos la mayoría de vehículos.

INICIO DE SESIÓN

Correo electrónico
 Contraseña

Ingresar

2 Usuarios Registrados dentro de Tecnimotor's CM

TECNIMOTOR'S CENTRO AUTOMOTRIZ

Nombre: Juan Pío Jara
 C.R.N.C. 347 1040000
 Dirección: LA LINDA 141
 Contacto: 10000000000

Correo: juanpiojara@gmail.com
 Fecha de Ingreso: 2020-07-11 Hora: 16:30:01
 Verificador: 1000 100100 1000 1000

DATOS DE LA ORDEN

Modelo: 2019
 Color: Rojo
 Marca: Chevrolet

Modelo: 2019 Chevrolet
 C.R.N.C. 347 1040000
 Fecha: 10/07/2020

INFORMACIÓN DE LA ORDEN

Reservación: 10000000000000000000

EVIDENCIAS DE LA ORDEN

SERVICIOS E INTELIGENCIA

Código	Est. Act	Servicio	No. partes	Presco. 1	Presco. 2
001	1000	ALICATADO DE ACOTTE MOTOR Y FILTRO	1	0.00	0.00

PREMIOS Y OTROS APUNTES

Código	Est. Act	Producto	No. partes	Presco. 1	Presco. 2
002	1000	ALICATADO DE ACOTTE MOTOR Y FILTRO	1	0.00	0.00

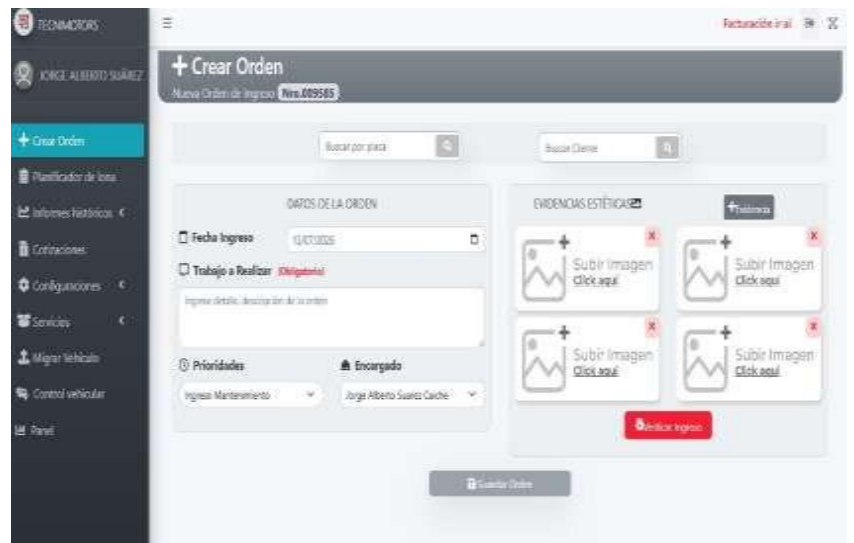
Forma Autorizada

Forma Autorizada

Anexo E



Anexo B



TECNIMOTOR'S

XORGE ALBERTO SUÁREZ

+ Crear Orden

Nueva Orden de Ingreso: **Nro. 009585**

DATOS DE LA ORDEN

Fecha Ingreso: 10/07/2020

Trabajo a Realizar: **Alcatado**

Ingresa detalle, descripción de la orden

Prioridades: Ingreso Mantenimiento

Encargado: Jorge Alberto Suarez Cacho

EVIDENCIAS ESTÉTICAS

Subir Imagen Click aquí

Subir Imagen Click aquí

Subir Imagen Click aquí

Subir Imagen Click aquí

Enviar Ingreso

Guardar Orden

[illegible]