

Plan de mejoramiento para la gestión de las rutinas de mantenimiento de vehículos KIA
en el Taller Greccomotors

Manuel Andrés Castro Carreño

Monografía para Optar al Título de Especialista en Ingeniería Automotriz

Director

Rafael Angarita Rodríguez

Ingeniero Mecánico

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas
Escuela de Ingeniería Mecánica
Especialización en Ingeniería Automotriz
Bucaramanga

2024

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi amada novia Catalina por su perseverancia, su apoyo incondicional en este camino. Tu amor y apoyo siempre me ha impulsado en cada paso que he dado para alcanzar esta meta. Gracias por siempre creer en mí. También dedico este logro a mis padres Manuel y Olga, quienes siempre han sido un pilar fundamental en mi vida, les agradezco su apoyo, su compañía, su dedicación y su guía. Este éxito refleja los valores que me inculcaron desde niño. Por último, también quiero agradecer a mis hermanos Sebastian y Felipe compañeros de vida, amigos incondicionales. Gracias por sus consejos, apoyo, esa mano amiga y esa voz de aliento cuando más lo necesite. Por último, pero no menos importante a Manuel Antonio Castro que me mira desde el cielo, ¡Gracias mi viejo, te extraño!

A todos, mi más profundo agradecimiento por ayudarme a cruzar este camino que es la vida. Espero poder contar con ustedes en los éxitos venideros.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Objetivos	13
1.1. Objetivo General.....	13
1.2. Objetivos Específicos	13
2. Marco Normativo.....	14
2.1. Artículos Artículo 15.	14
2.2. Ley	14
2.3. Circulares.....	15
3. Mantenimiento automotriz	16
3.1. Mantenimiento Predictivo (PDM)	16
3.2. Mantenimiento preventivo planificado (PvM)	17
3.3. Mantenimiento correctivo o reactivo (Rtf).....	17
4. Calidad.	18
4.1. Herramientas y métodos para la calidad en mantenimiento automotriz	18
5.1.1 Ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) o Círculo de Deming.....	19
5.1.1.1 Planear:	19
5.1.1.2 Hacer	20
5.1.1.3 Verificar	20
5.1.1.4 Actuar.....	21
5.1.2 Método Kaizen.....	22
5.1.2.1 Sistema de producción Just In Time o Justo a tiempo (JIT).	24

5.1.2.1.1 Evitar problemas principales.....	26
5.1.2.1.2 Eliminación de desperdicios.	27
5.1.2.1.3 Búsqueda de la simplicidad.	27
5.1.2.1.4 Analizar y Conocer posibles problemas.	28
5.1.2.2 Metodología 5S.....	28
5.1.2.1.1 Seiri (Clasificación):	29
5.1.2.1.2 Seiton (Orden).....	29
5.1.2.1.3 Seiso (Limpieza)	29
5.1.2.1.4 Seiketsu (Estandarización).....	29
5.1.2.1.4 Shitsuke (Disciplina).....	29
5.1.3 Método Ishikawa.....	29
5.1.4 NPS (Net Promoter Score).....	31
5. Selección de plataforma	33
6. Configuración de la plataforma.....	35
7. Configuración de la plataforma.....	41
8. Proceso de calidad.....	44
9. Implementación.....	46
9.1. Asesor de servicio.....	47
9.2. Técnico mecánico	48
9.3. Control de calidad.....	50
9.4. Tablero de control de plataforma Ivvu.	51
10. Conclusiones.....	53
Referencias Bibliográficas	54

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Cuadro comparativo entre las diferentes plataformas de seguimiento y gestión del taller	34
Tabla 2. Clasificación de actividades del Mantenimiento por ubicación en el vehículo y en el elevador.....	36
Tabla 3. Estandarización del proceso para realización de revisión de mantenimiento impar	38
Tabla 4. Estandarización del proceso para realización de revisión de mantenimiento par.....	40

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Tipos de mantenimiento</i>	16
Figura 2. <i>Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo</i>	17
Figura 3. <i>Clasificación de Herramientas y Métodos de calidad</i>	18
Figura 4. <i>Ciclo PHVA</i>	19
Figura 5. <i>Enfoque Tradicional vs Just In Time</i>	24
Figura 6. <i>Objetivos del JIT</i>	25
Figura 7. <i>Rio de las Existencias</i>	26
Figura 8. <i>Comparativa de problema, solución tradicional y solución JIT</i>	27
Figura 9. <i>Etapas 5S</i>	28
Figura 10. <i>Método Ishikawa</i>	30
Figura 11. <i>NPS</i>	32
Figura 12. <i>Fórmula NPS</i>	33
Figura 13. <i>Posición del elevador</i>	36
Figura 14. <i>Visual esquema de trabajos</i>	37
Figura 15. <i>Creación de actividades</i>	41
Figura 16. <i>Descripción de actividades</i>	42
Figura 17. <i>Visualización de procesos de mantenimiento en la plataforma</i>	43
Figura 18. <i>Esquema para la configuración de la plantilla</i>	44

Figura 19. <i>Control de calidad</i>	46
Figura 20. <i>Proceso de servicio Ivvu</i>	47
Figura 21. <i>Toma de evidencia por parte del asesor de servicio</i>	48
Figura 22. <i>Toma de evidencia por parte del asesor de servicio</i>	48
Figura 23. <i>Toma de evidencia técnico realizando cambio de aceite</i>	49
Figura 24. <i>Toma de evidencia técnico realizando montaje de llantas</i>	49
Figura 25. <i>Toma de evidencia técnico realizando toma de evidencias de mantenimiento</i>	50
Figura 26. <i>Toma de evidencia técnico de par de apriete de perno de llantas</i>	50
Figura 27. <i>Tablero de control Greccomotors Bucaramanga</i>	51
Figura 28. <i>Progreso del mantenimiento del vehículo</i>	51
Figura 29. <i>Evidencias tomadas en el proceso de inspección funcionamiento de luces altas, bajas</i>	52

Glosario

1. Entrada: Kaizen

Definición: Filosofía japonesa de mejora continua que significa “cambio a mejor”.
(2024) “Conoce la metodología KAIZEN™” en la categoría Definición de KAIZEN.

2. Entrada: Ivvuo

Definición: Plataforma digital de gestión de taller con múltiples canales de comunicación con y seguimiento de la reparación del vehículo (Ivvuo Digital Inspection, 2024).

3. Entrada: Mantenimiento automotriz

Definición: Conjunto de actividades o procedimiento realizados para garantizar la preservación de vehículo en optimas condiciones de funcionamiento y prolongar su vida útil (Lux G. 2012).

4. Entrada: Calidad

Definición: Capacidad que posee un objeto, una persona o un proceso que cumple unos parámetros establecidos (Calidad, 2023).

Resumen

Título: PLAN DE MEJORAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LAS RUTINAS DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS KIA EN EL TALLER GRECCOMOTORS.

Autor: MANUEL ANDRÉS CASTRO CARREÑO

Palabras Clave: Mejoramiento, gestión, mantenimiento, plataforma, transparencia, Calidad de servicio, seguimiento

Descripción: Se plantea el mejoramiento para optimizar la gestión de rutinas de mantenimiento para vehículos Kia en el concesionario Greccomotors, estandarizando los procesos y un flujo de trabajo. Se realizará mediante la implementación de una plataforma, diseñada y adaptada específicamente para las asignaciones de tareas, el seguimiento del proceso del mantenimiento, el estado del vehículo y la gestión de mano de obra entre otros aspectos de la operación del taller. Además, se propondrá un programa de control de calidad en el cual se garantizará la alta calidad de cada mantenimiento realizado, mediante actividades específicas evaluando cada una de las actividades realizadas. Se enfocará en brindarle al cliente información de su vehículo clara, transparente y confiable, generando tranquilidad y respaldo de los trabajos realizados

Abstract

Title: IMPROVEMENT PLAN FOR MANAGING KIA VEHICLE MAINTENANCE ROUTINES AT GRECCOMOTORS WORKSHOP

Author(s): Manuel Andrés Castro Carreño

Key Words: Improvement, management, maintenance, platform, transparency, service quality, tracking

Description:

The improvement is proposed to optimize the management of maintenance routines for Kia vehicles at the Greccomotors dealership, standardizing processes and workflow. This will be achieved through the implementation of a platform, designed and tailored specifically for task assignments, tracking maintenance processes, vehicle status, and workforce management, among other aspects of workshop operations. Additionally, a quality control program will be proposed to ensure the high quality of each maintenance performed, through specific activities evaluating each task. The focus will be on providing the customer with clear, transparent, and reliable vehicle information, generating peace of mind and backing for the work carried out.

Introducción

La gestión de los mantenimientos preventivos y correctivos es fundamental para garantizar un funcionamiento óptimo y también prolongar la vida útil en sus vehículos. El concesionario Kia Greccomotors identifica la necesidad de implementar un plan de mejoramiento de las diferentes rutinas de mantenimiento en el área de posventa, para mejorar la confianza del cliente y brindar una mayor calidad en sus trabajos.

En la actualidad, nos encontramos en la era de la información y avances tecnológicos que hacen parte de la gestión interna y externa de los talleres automotrices. Uno de estos es el uso de plataformas dedicadas al control, gestión y seguimiento de las tareas de mantenimiento ofreciendo numerosas ventajas, como lo son una organización de la información, el seguimiento en tiempo real de los vehículos, la documentación de los procesos realizados y la más importantes es la mejora en la calidad y confianza de los servicios ofrecidos a los clientes.

Se pretende observar y analizar los procesos que se llevan a cabo en el taller de mecánica del concesionario Kia Greccomotors a la hora de realizar los mantenimientos correctivos y preventivos, identificando oportunidades de mejora. Con esto, se pretende implementar una plataforma diseñadas específicamente para los talleres automotrices, la cual permitiría optimizar tareas como lo son la asignación de trabajo, el seguimiento en línea, la cotización de repuestos, la gestión de mano de obra, entre otros aspectos relevantes.

Con este estudio se busca contribuir y acercar al sector automotriz con nuevas tecnologías presentes mediante la implementación de prácticas eficientes orientadas hacia la satisfacción del cliente. Con esto no solo se busca el mejoramiento interno, sino también el mejoramiento de la industria automotriz del país. Estableciendo estándares para el sector.

Además, al mejorar la calidad de los servicios de mantenimiento, se fortalecerá la confianza de los clientes, atrayendo así clientes potenciales en búsqueda de un servicio de calidad y confiable.

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

Establecer un plan de mejoramiento por medio de un aplicativo especializado para un seguimiento detallado de las diferentes rutinas de mantenimiento e inspección que se les realiza a los vehículos Kia en el taller Greccomotors, brindando así un proceso de servicio más transparente con el cliente, generando un fortalecimiento en la confianza cliente y concesionario.

1.2. Objetivos Específicos

Proponer un sistema de gestión de mantenimiento digital que permita llevar un registro de las rutinas de mantenimiento de los vehículos Kia.

Establecer un control de calidad para asegurar los procedimientos que se llevan a cabo en las rutinas de mantenimiento.

Contribuir con la mejora de comunicación efectiva con los clientes, contando con un canal digital de información clara y transparente sobre el estado de sus vehículos y los trabajos que se realizan en él.

Establecer y estandarizar una metodología de flujo de trabajo para el área técnica.

2. Marco Normativo

Debido al manejo de información sensible como lo es los datos personales, la normativa colombiana estableció artículos, leyes y decretos que brindan protección de dicha información mediante:

2.1. Artículos

Artículo 15.

Según la Constitución Política de Colombia (s.f), establece los derechos a la intimidad personal y familiar, al buen nombre y a la rectificación de información persona en bases de datos privados y públicos.

Artículo 20.

Según la Constitución Política de Colombia (s.f), garantiza la libertad de expresión y difusión de su pensamiento y opinión, la de informar y recibir información. Garantiza la no censura.

2.2. Ley

Ley 1273 de 2009

Conocida como “Ley de Ciberdelitos” busca proteger la seguridad informática y privacidad de las personas, garantiza la persecución y sanción de los delitos cometidos a través de medio digitales. (27 de marzo de 2024 - (Diario Oficial No. 52.694 - 10 de marzo de 2024)

Ley 1266 de 2008

Según el Congreso de la Republica (2008), se dictan disposiciones sobre la Ley 1266 conocida como “Ley de Habeas Data” la cual protege los derechos a la intimidad y privacidad de las personas. (27 de marzo de 2024 - (Diario Oficial No. 52.694 - 10 de marzo de 2024)

Ley 1581 de 2012

Según el Congreso de la Republica (2012), se dictan disposiciones sobre la “Ley de Protección de Datos Personales” garantizado la protección de los datos personales en Colombia. Establece reglas y herramientas para ejercer control sobre su información personal. (27 de marzo de 2024 - (Diario Oficial No. 52.694 - 10 de marzo de 2024)

Ley 1712 de 2014

Según el Congreso de la Republica (2014), se dictan disposiciones sobre la "Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública” fortalece la transparencia y la rendición de cuentas en la gestión pública en Colombia. (27 de marzo de 2024 - (Diario Oficial No. 52.694 - 10 de marzo de 2024)

Ley 1928 de 2018

Según el Congreso de la Republica (2018), se dictan disposiciones sobre la "Ley de Financiamiento" busca promover y aumentar los ingresos del estado mediante ajuste del sistema tributario del país. (27 de marzo de 2024 - (Diario Oficial No. 52.694 - 10 de marzo de 2024)

Decreto 1074 de 2015 Capítulo 25 al 28

Según el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo expide el "Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones" regula los aspectos claves relacionados con el tratamiento de datos personales en Colombia

2.3. Circulares**Título V Circular Única SIC**

Según la Superintendencia de Industria y Comercio (2020), se expide la circular única SIC, que menciona la protección de datos personales, además, regula y establece principios,

procedimientos y responsabilidades para los aspectos relacionados con la protección de datos personales en Colombia.

3. Mantenimiento automotriz

El mantenimiento automotriz se define como un grupo de procesos o actividades las cuales tiene como finalidad garantizar, conservar y asegurar el funcionamiento óptimo del vehículo. El cual integra actividades que van desde las inspecciones rutinarias hasta reparaciones parciales o completas. Existen 3 tipos de mantenimientos los cuales son: mantenimiento predictivo, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

Figura 1.

Tipos de mantenimiento



Nota. Elaboración propia

3.1. Mantenimiento Predictivo (PDM)

El mantenimiento predictivo se fundamenta en el seguimiento continuo empleando tecnología de monitoreo de las condiciones operativas del vehículo con la finalidad de anticiparse a posibles fallos o mantenimientos. En este tipo de mantenimiento se emplean diversas técnicas de análisis como lo son vibraciones, termografía, ultrasonido y tribología entre

otro. Smith, P. (2018). Predictive Maintenance in Automotive Industry. *Journal of Automotive Engineering*, 24(3), 45-58.

3.2. Mantenimiento preventivo planificado (PvM)

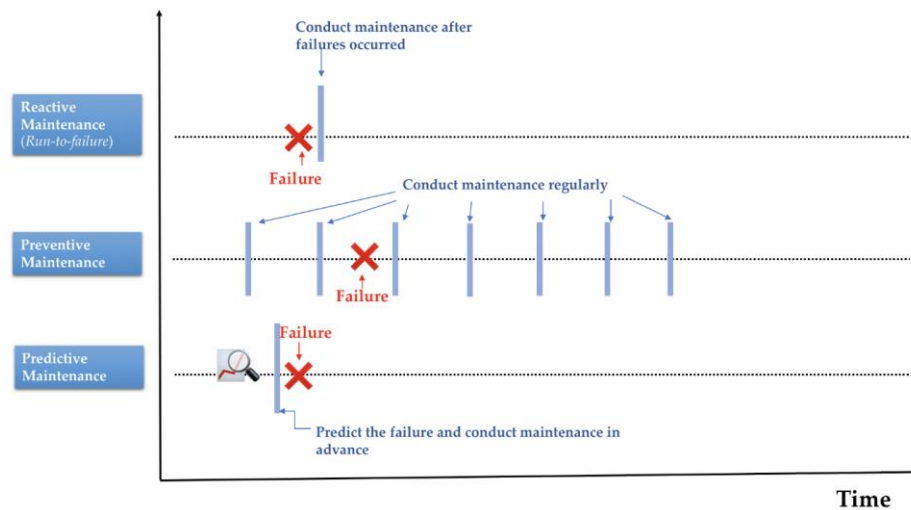
Según Sánchez, L. (2017), el mantenimiento preventivo se fundamenta en tiempos o distancias establecidas, también se conoce como mantenimiento programado, el cual implica la realización de inspecciones, revisiones, ajustes y sustituciones de componentes de acuerdo como lo establece el fabricante.

3.3. Mantenimiento correctivo o reactivo (Rtf)

Según Gómez, J. (2020), el mantenimiento correctivo o reactivo se realiza después de que existe una falla o avería, la cual inhabilita el vehículo de manera parcial o total. En este mantenimiento siempre se incluye el reemplazo de componentes, reparaciones o ajustes.

Figura 2.

Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo



Nota. El gráfico representa el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. Tomado de *Predictive Maintenance in Automotive Industry. Journal of Automotive Engineering*, 24(3), 45-58 por Smith, P. 2018.

4. Calidad.

Los procesos de calidad en el mantenimiento automotriz se basan principalmente en un enfoque centrado en el cliente y en la mejora continua de los procesos. El cual adopta principalmente los principios de la gestión de calidad total, es decir, Total Quality Management (TQM), incentivando así la participación activa de cada uno de los miembros que interactúan en los procesos, generando así procesos más eficientes y eficaces.

4.1. Herramientas y métodos para la calidad en mantenimiento automotriz

Para garantizar la calidad en cada uno de los procesos en el manteniendo automotriz, se adoptan diversos métodos o herramientas, en las cuales se destacan:

Figura 3.

Clasificación de Herramientas y Métodos de calidad



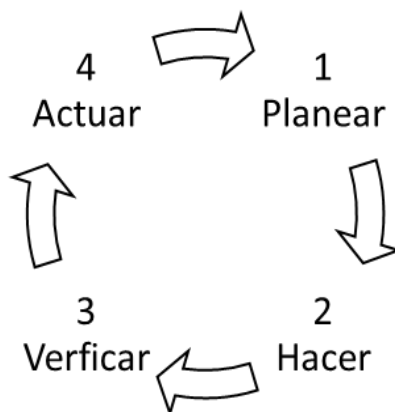
Nota. Elaboración Propia.

5.1.1 Ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) o Círculo de Deming.

Es una herramienta empleada principalmente en los procesos de gestión de calidad. Esta metodología se describe cuatro pasos claves los cuales se deben realizar de manera sistemática, generando así, una reducción significativa en los errores y aumentando la eficiencia, la eficacia, la solución de problemas y la mitigación de riesgos potenciales.

Figura 4.

Ciclo PHVA



Nota. Elaboración propia

5.1.1.1 Planear:

Dentro de la etapa de planear es importante realizar las siguientes actividades, con el fin de identificar las distintas mejoras:

Involucrar la gente correcta: Significa reunir las personas con conocimiento y experiencia suficientes para abordar el problema.

Recopilar los datos: Consta de recolectar o reunir la información relevante y disponible sobre el problema.

Comprender las necesidades del cliente: Implica escuchar, empatizar y entender lo que el cliente quiere y necesita.

Estudiar exhaustivamente los procesos involucrados: Consiste en analizar minuciosamente cada uno de los procesos o actividades, identificando sus fortalezas y debilidades.

¿Es el proceso capaz de cumplir las necesidades?: Este cuestionamiento se realiza con el fin de responder como es el proceso actual.

Desarrollar el plan/entrenar al personal: Entendiendo el problema y sus posibles causas, se comienza con el desarrollo de un plan de acción para el mejoramiento.

5.1.1.2 Hacer

Durante esta etapa se llevan a cabo las acciones definidas en la etapa anterior (planear), realizando cambios y mejoras descritas en el plan de acción, por medio de:

Implementar la mejora/ verificar las causas de los problemas: Se identifican la causa raíz del problema, explorando todas las posibilidades y evaluando las variables. Se comienza con la implementación de acciones, evolucionando en la búsqueda de la solución empleando herramientas como la espina de pescado o método Ishikawa o la técnica de resolución de problemas de ¿los 5 por qué?

Recopilar los datos apropiados: Se necesita contar con la información actualizada en los softwares determinados por la organización, con el fin de contar con indicadores que permitan medir la gestión y sean el insumo para la toma de decisión efectiva.

5.1.1.3 Verificar

En esta etapa se evalúan los resultados obtenidos, las inconsistencias presentadas durante la fase “Hacer” con el fin de asegurar que el determinado continúe avanzando con los objetivos definidos, si se requiere se realiza un cambio o ajuste, por medio de:

Analizar y desplegar los datos: Se analizan los datos más relevantes recopilados en la etapa “Hacer” durante y posterior a la implementación del plan de acción. Por medio de indicadores claves de desempeño (KPI) y la retroalimentación de cliente externo e interno.

¿Se han alcanzado los resultados deseados?: Aquí se evalúan los resultados obtenidos y las metas establecidas durante la etapa de “Planear”. Comparando los resultados obtenidos con los deseados. Si los resultados no son los esperados se realiza el siguiente paso.

Comprender y documentar las diferencias: Cuando no se obtienen en los resultados esperados, se recopila la información de manera detallada y se documenta las posibles desviaciones. Esta información nos brinda datos para la toma y evaluación de las acciones a mejorar.

Revisar los problemas y errores: En este paso se revisan y se analizan los problemas y errores que surgieron en la etapa de “Hacer” durante el plan de mejora. Encontrando la causa raíz de los resultados obtenidos y determinando las acciones necesarias para corregirlos.

¿Qué queda aún por resolver?: Finalmente, se identifica que problema aún se encuentra presente que aún no se ha resuelto por completo. Estableciendo planes de acción para la resolución de este. Garantizado que se aborden todos los problemas en el proceso de mejora continúa.

5.1.1.4 Actuar.

Mediante esta fase se realizan acciones para el mejoramiento del proceso, corrigiendo las desviaciones, estandarizando los cambios y se define como monitorearlo. Empleando los siguientes pasos:

Incorporar la mejora al proceso: Posterior a la identificación de las mejoras en la fase “Verificar”, es importante la implementación de acciones preventivas o correctivas para abordar

esta área. Esto conlleva al ajuste del proceso existente con base a lo obtenido y las recomendaciones durante el mismo. Es importante implementar de manera efectiva en el proceso todas las mejoras garantizando así su sostenibilidad a largo plazo (García P, Quispe A., & Ráez G., 2003).

Comunicar la mejora a todos los integrantes de la empresa: Es crucial que todos los integrantes de la organización conozcan y estén informados sobre las mejoras que se implementaron el proceso. Se debe realizar de manera clara y efectiva todos los cambios realizados o a realizar, así como los resultados que se quieren obtener. Para esta comunicación se emplean todos los canales que cuente la organización como lo son correos electrónicos, capacitaciones, reuniones y charlas entre otros. Se debe garantizar la comprensión de las mejoras como también el apoyo y la colaboración del equipo asegurando la implementación exitosa de las mejoras (García P, Quispe A., & Ráez G., 2003).

Identificar nuevos proyectos/problemas: Luego de la implementación de las mejoras en el proceso actual, es importante se continúe con la mejora continua para resolver cualquier otro problema que pueda surgir. Es decir, tener el enfoque dinámico estando atento a cualquier nuevo desafío y áreas de oportunidad. Monitoreando constantemente los indicadores, teniendo realimentaciones y analizando las tendencias en el entorno empresarial. Manteniendo así a la organización ágil y adaptable en un entorno en constante cambio (García P, Quispe A., & Ráez G., 2003).

5.1.2 Método Kaizen

El método Kaizen es una filosofía que se origina en el Japón, la cual se centra en la realización de pequeños cambios incrementales en los procesos y actividades una organización de manera armónica y proactiva, generando así mejoras significativas en la eficiencia, la calidad

y productividad. El término “Kaizen” se compone de dos palabras japonesas: “Kai” que significa cambio y “Zen” que significa bueno o por mejorar, traduciendo así “cambio para mejor” o “mejora continua”.

Esta metodología es ampliamente utilizada en la industrial como lo son la automotriz, relojería, fotografía, videografía, fotocopiadoras entre otras. Empresas en el área automotriz como Toyota, Nissan, Honda, Mazda, Hitachi, Isuzu, entre otras muchas, han logrado mejoras significativas empleando esta metodología.

Algunos de los principales enfoques de este método son:

Proceso en la mejora gradual: No se buscan cambios radicales o significativos, sino por el contrario cambios pequeños y continuos de los procesos. Evitando así riesgos y resistencia al cambio, adoptando un enfoque más sostenible y adaptable.

Comunicación efectiva: Busca eliminar los obstáculos en la comunicación facilitando el flujo de la información de los colaboradores dentro de la organización, asegurando así la claridad, los objetos y metas trazados.

Proceso orientado a las personas: Se reconoce el valor y el conocimiento del talento humano dentro de todos los niveles de la organización. Fomentando la participación activa y frecuente en la identificación de problemas y en la generación de soluciones a los mismos.

Eliminación de desperdicios: Se centra en identificar y eliminar todos los sobrantes en los procesos, como lo son el exceso de producción, inventario, movimientos, esperas, sobre procesamiento y defectos.

Cultura de aprendizaje y experimentación: Se buscan incentivar la cultura del aprendizaje continuo y la experimentación. Alentando al talento humano en aprender de los errores, compartiendo su conocimiento y experiencias impulsando así la mejora continua.

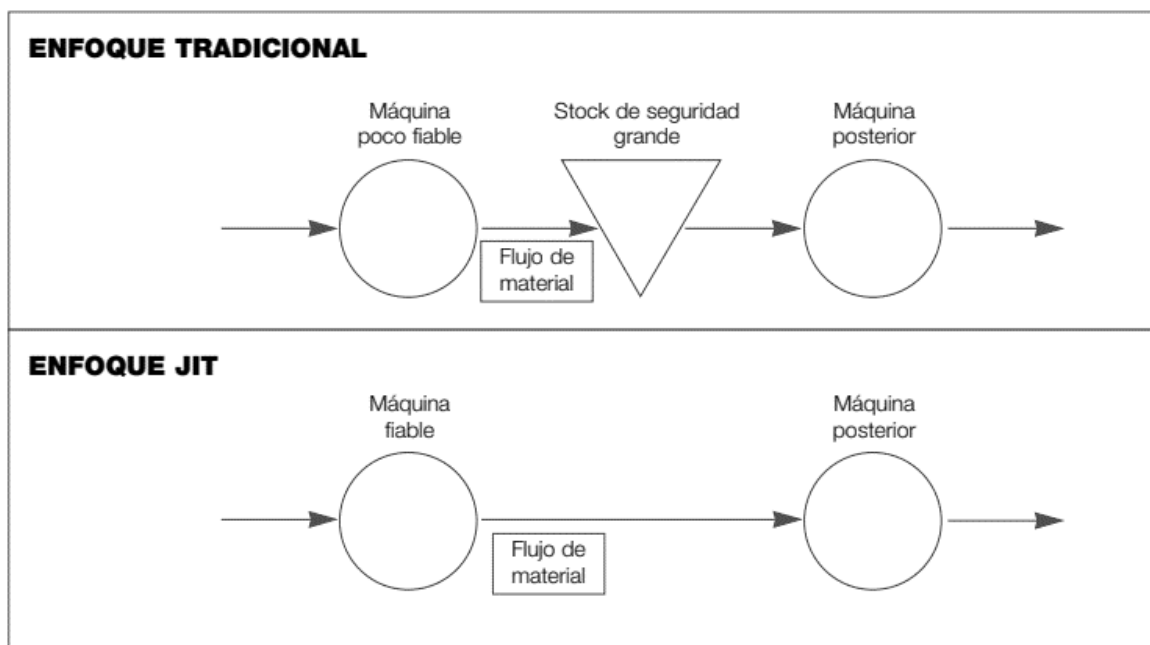
Satisfacción del cliente: Centra la mejora continua en satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, entendiendo que son cambiantes. Generando la entrega de servicios y productos de alta calidad.

5.1.2.1 Sistema de producción Just In Time o Justo a tiempo (JIT).

Originado en la empresa Automotriz Toyota. Dicho sistema está orientado en la eliminación de toda clase de desperdicio que no agregue valor, logrando así un proceso más ágil y suficientemente adaptable a las exigencias que en ese momento requiera el cliente.

Figura 5.

Enfoque Tradicional vs Just In Time



Nota. Adaptado de *Ficha 10 justo a tiempo (JIT) 1ª edición*. Por University of Barcelona. 2002.

Para lograr una implementación exitosa del método Justo a tiempo (Just in time), es necesario la implementación de mejoras continuas con el fin de la eliminación de desperdicios en

el lugar de trabajo (Gemba). Se sustenta por medio de herramientas y conceptos como el tiempo takt, Kanban, automatización y reducción de anomalías. Estos conceptos se conocen como:

Flexibilidad en el trabajo (Shojinka): Permite adecuar el número y funciones del operario de acuerdo con la demanda requerida.

Ideas innovadoras (Soifuku): Fomenta la participación de los colaboradores para conseguir la mejora continua.

Autocontrol de desperdicios (Jidoka): Consta de conocer los desperdicios generados en el proceso impidiendo el ingreso en el flujo de producción.

La implementación de esta filosofía se soporta en cuatro pilares los cuales son:

Evidenciar los problemas principales.

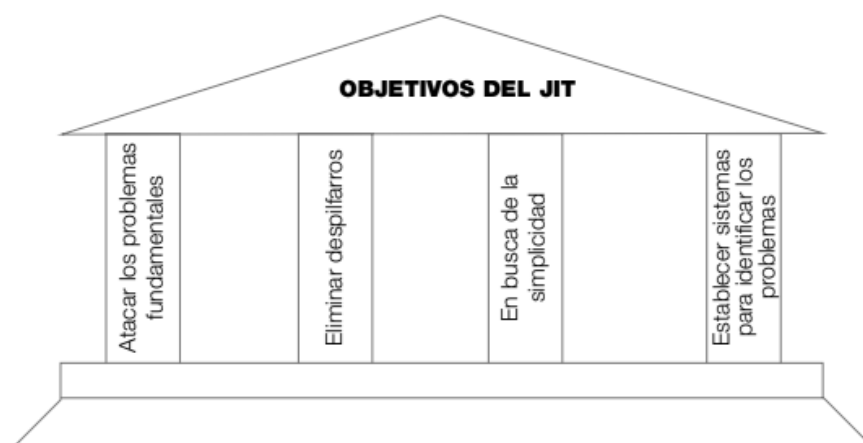
Eliminación de desperdicios.

Búsqueda de la simplicidad.

Analizar y Conocer posibles problemas.

Figura 6.

Objetivos del JIT



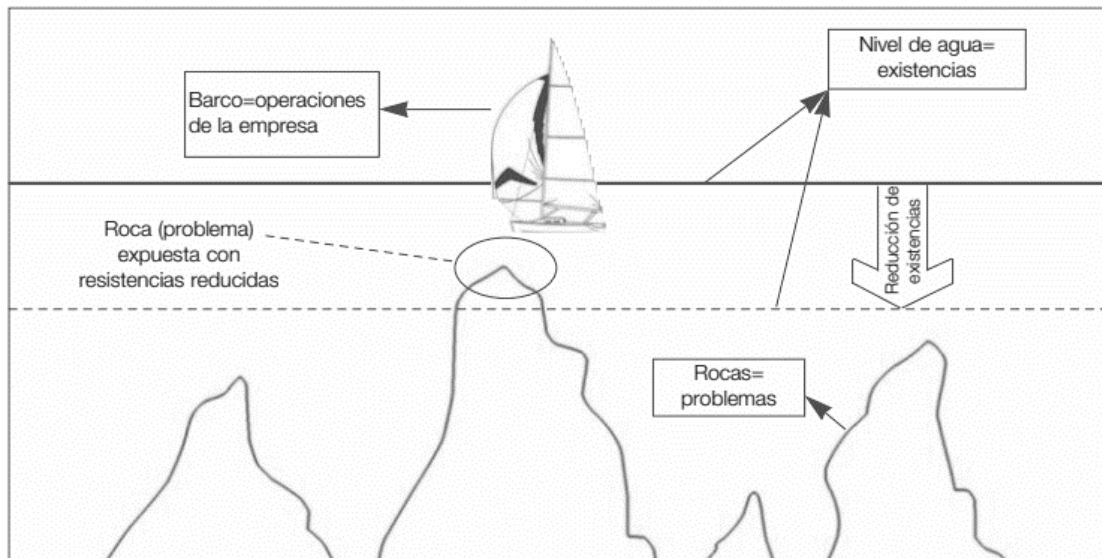
Nota. Adaptado de *Ficha 10 justo a tiempo (JIT) 1ª edición*. Por University of Barcelona. 2002.

5.1.2.1.1 Evitar problemas principales.

Para conocer la causa raíz de los problemas, los japoneses emplean la analogía del “rio de las existencias”. El nivel del río Representa las existencias y el barco procesos de la organización. Cuando el nivel del río disminuye se descubren las rocas, es decir, los problemas.

Figura 7.

Rio de las Existencias



Nota. Adaptado de *Ficha 10 justo a tiempo (JIT) 1ª edición*. Por University of Barcelona. 2002.

Por medio de la siguiente figura se enseñan algunos de los problemas (rocas) y las soluciones propuestas por el método justo a tiempo “JIT”.

Figura 8.

Comparativa de problema, solución tradicional y solución JIT.

<u>PROBLEMA (ROCAS)</u>	<u>SOLUCIÓN TRADICIONAL</u>	<u>SOLUCIÓN JIT</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Máquina poco fiable • Zonas con cuellos de botella • Tamaños de lote grandes • Plazos de fabricación largos • Calidad deficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Stock de seguridad grande • Programación mejor y más compleja • Almacenar • Acelerar algunos pedidos en base a prioridades • Aumentar los controles 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la fiabilidad • Aumentar la capacidad y la polivalencia de los operarios y máquinas • Reducir el tiempo de preparación • Reducir esperas, etc., mediante sistema de arrastre • Mejorar los procesos y/o proveedores

Nota. Adaptado de *Ficha 10 justo a tiempo (JIT) 1ª edición*. Por University of Barcelona. 2002.

5.1.2.1.2 Eliminación de desperdicios.

En esta etapa se pretende eliminar toda acción o actividad que no agregue valor al producto o al servicio, reduciendo así el coste, mejorando la calidad y los reduciendo tiempos.

Esto consisten en:

Hacerlo bien a la primera vez.

El autocontrol del colaborador.

Garantizar el proceso por medio del control estadístico (SPC).

Analizar y mitigar riesgos potenciales dentro del proceso.

Reducir existencias de material.

5.1.2.1.3 Búsqueda de la simplicidad.

Este principio se fundamente en que un proceso más simple conlleve una gestión más eficaz. Principalmente fundamentado en dos zonas de trabajo:

Flujo de material: Eliminar rutas complejas o buscar flujos de trabajo más directo, en lo posible unidireccionales.

Control de líneas de flujo: Generación de células de trabajo, facilitando así la gestión del proceso, garantizando así el proceso.

5.1.2.1.4 Analizar y Conocer posibles problemas.

Principalmente empleado el sistema de arrastre o Kanban, brindando un análisis estadístico ayudando a identificar la causa raíz del problema del proceso.

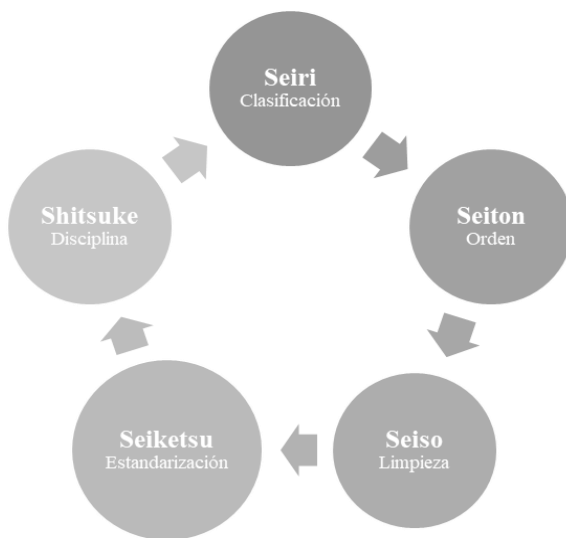
5.1.2.2 Metodología 5S.

Esta metodología se enfoca en tener un área de trabajo en orden, limpio y dinámico. Produciendo así mayor eficiencia y efectiva al momento de realizar cualquier trabajo.

La metodología de 5S se deriva de cinco palabras en japonés que nombras cada una de las fases presentes que componen la metodología (Lefcovich, M.s.f)

Figura 9.

Etapas 5S



Nota: Elaboración propia

5.1.2.1.1 Seiri (Clasificación):

Esta fase consta de diferenciar los elementos necesarios de los que no lo son.

Estableciendo una cantidad máxima de elementos en el puesto de trabajo “Gemba”, los cuales sean los más utilizados en el trabajo diario. (Universidad Nacional de Costa Rica, Metodología 5S Espacios de trabajos seguros y sostenibles, s.f)

5.1.2.1.2 Seiton (Orden)

Consta de acondicionar el espacio de trabajo “Gemba” de manera que se puedan encontrar con facilidad los elementos requeridos para la realización del trabajo diario. (UNA, s.f)

5.1.2.1.3 Seiso (Limpieza)

Luego de haber realizado los pasos anteriores se necesita tener un entorno limpio como lo son las paredes, los pisos, la herramienta y principalmente el espacio de trabajo “Gemba”, verificando así la condición de cada una de las herramientas o elementos. (UNA, s.f)

5.1.2.1.4 Seiketsu (Estandarización)

Consiste en tener procedimientos y rutina de las 3s anteriormente nombradas (clasificación, orden y limpieza). Convirtiéndolas así en un hábito de trabajo. (UNA, s.f)

5.1.2.1.4 Shitsuke (Disciplina)

Habla del seguimiento que se tiene con el programa de las 5s, realizando lo a menudo y con la rutina establecida anteriormente. (UNA, s.f)

5.1.3 Método Ishikawa

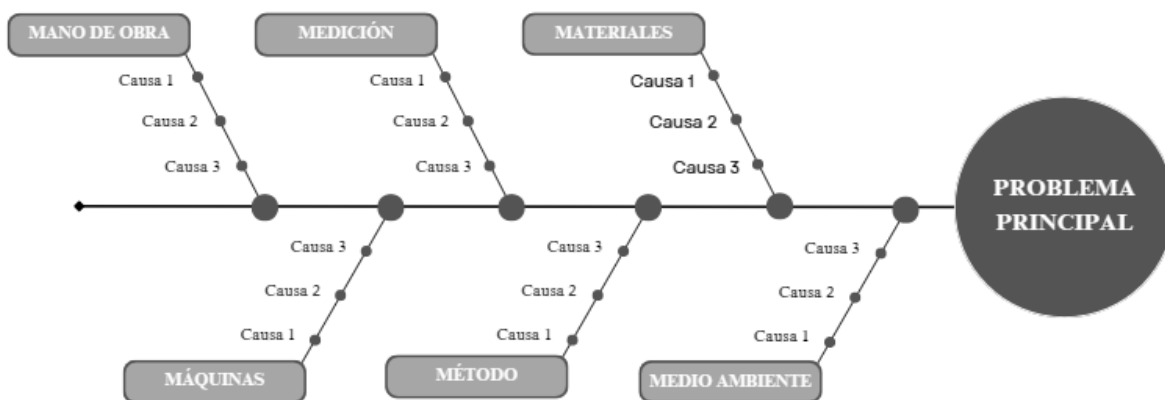
Método Ishikawa conocido también como diagrama de espina de pescado o diagrama de causa y efecto se emplean principalmente para reconocer, identificar y medir las causas de una

posible falla o problema específico. Proporcionando por medio de datos recopilados, una lluvia de ideas y los cinco por qué un análisis de la causa raíz que genere el problema.

Para la elaboración del diagrama Ishikawa se dibuja una línea central (espina de pescado), donde en la cabeza se coloca el problema. Con base a esa línea central se trazan varias líneas, las cuales representan cada una de las categorías de posibles causas. Las categorías comúnmente utilizadas son:

Figura 10.

Método Ishikawa



Nota: Elaboración propia.

Método: Hace referencia a los procedimientos o estándares dentro de un proceso o sistema. El cómo se realiza las tareas.

Máquina: Consiste en identificar el estado todos los equipos, herramientas y maquinaria empleadas en el proceso.

Materiales: Se analiza las materias primas que se emplean el proceso o producto como lo es la calidad, disponibilidad o cualquier variación que pueda afectar el producto o proceso.

Mano de obra: Se centra en el capital humano disponible que participa en el proceso y la caracterización por medio de la capacitación y la experiencia.

Medio ambiente: Se examina las condiciones de trabajo y los factores como iluminación, ruido, temperatura, así como cualquier influencia externa que pueda afectar al proceso.

Medición: Se evalúan los métodos de medición como lo son los indicadores que miden el proceso.

Para la elaboración de un diagrama Ishikawa se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

Definir el problema: Conocer e identificar el problema a abordar.

Identificar las categorías: Determinar las categorías anteriormente mencionadas que sean relevantes para el problema.

Lluvia de ideas: Se realiza una reunión con un equipo multidisciplinario realizando una lluvia de ideas para conocer las posibles causas de dentro de cada categoría.

Organizar causas: Se trata de agrupar las posibles causas en las diferentes categorías correspondientes.

Creación del diagrama: Se dibujan las líneas secundarias que se ramifican de la línea central etiquetando cada una de las categorías.

Analizar y priorizar: Posterior a la realización completa del diagrama, se analiza y prioriza las causas por importancia y relevancia para el problema.

Desarrollar un plan de acción: Con base al diagrama se desarrolla un plan de acción que aborda las causas identificadas.

5.1.4 NPS (Net Promoter Score).

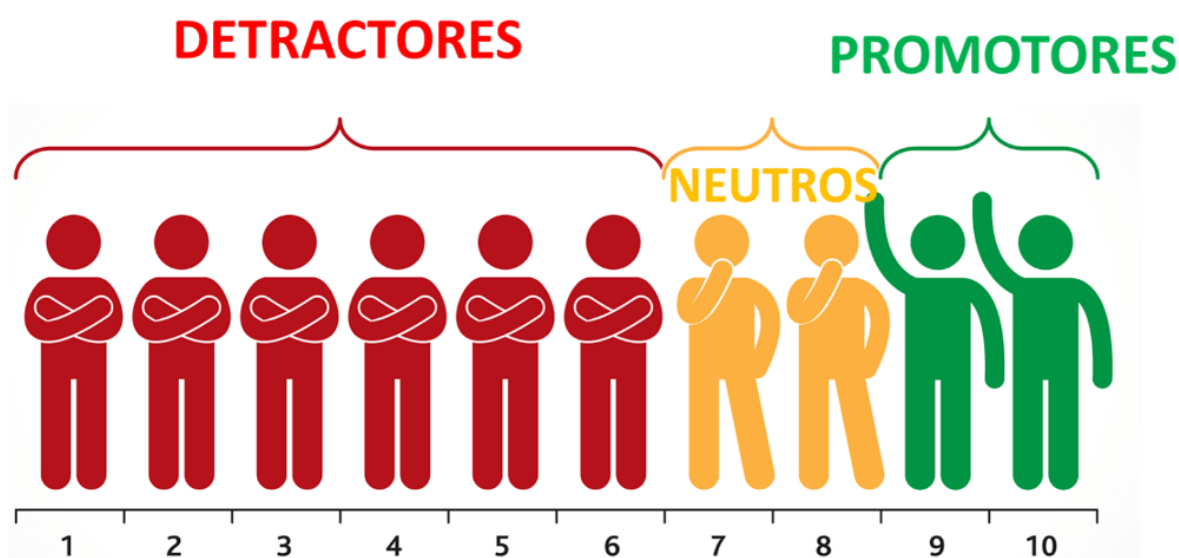
El NPS o Net Promoter Score es una herramienta elaborada por Fred Reichheld en 1993. Esta herramienta o métrica se utiliza para medir la satisfacción, la recomendación de un servicio

brindado y lealtad de los clientes hacia una organización. Comúnmente tomado por medio de encuestas a los clientes.

Según plantea Reichheld (2003), la pregunta principal que se debería hacer es: “¿qué tan probable es que recomiendes nuestra empresa/producto/servicio a un amigo o colega?”, la cual se calificaría en un rango de 0 al 10. Calificando a los clientes en tres categorías según su respuesta:

Figura 11.

NPS



Nota. Adaptado de NPS (Net Promoter Score): el rey de los KPIS de gestión de clientes, por Israel García Leal, 2024.

El NPS clasifica a los clientes en tres categorías: los promotores son aquellos clientes con una puntuación alta, es decir, entre 9 y 10 puntos y se encuentran altamente satisfechos. En segundo lugar, se encuentran los clientes neutros, con una calificación entre 7 y 8 puntos. Finalmente los detractores, con una calificación menor a 6 puntos, que se encuentran totalmente insatisfechos.

El porcentaje de NPS “Net Promoter Score” se calcula con la siguiente operación:

Figura 12.

Fórmula NPS

$$NPS = \frac{\text{clientes promotores} - \text{clientes detractores}}{\text{total de clientes encuestados}}$$

Nota. Elaboración propia

Finalmente, el NPS sirve también como un indicador para medir la lealtad del cliente, pues los clientes altamente satisfechos tienen una alta probabilidad de recomendar el taller y regresar para futuros mantenimientos o reparaciones. Por otra parte, proporciona una métrica a los talleres para comprender las verbalizaciones de sus clientes con respecto al servicio recibido, esto es importante para identificar oportunidades de mejora y mantener altos niveles de satisfacción.

5. Selección de plataforma

Para la selección de la plataforma indicada para el taller Kia Greccomotors Bucaramanga nos basamos en los siguientes criterios:

Ubicación: Donde estaba ubicada la empresa que nos provee el sistema, la compatibilidad con las normativas vigentes en el territorio colombiano y la facilidad de comunicación con el mismo (idioma).

Informes de inspección: La realización de informes que nos proporcionen la mayor transparencia para con el cliente por medio de imágenes y videos.

Comunicación cliente taller: Tener un canal de comunicación claro e intuitivo con el cliente.

Gestión de talleres: Una herramienta que nos permita visualizar los tiempos que se toman los técnicos en realizar una labor y como la realizan.

Integración: Es crucial la integración de la plataforma con diferentes canales de comunicación con las aplicaciones de mensajes como WhatsApp.

Precio: El costo de la plataforma es uno de los factores más importantes a considerar, debido que la plataforma sería un gasto continuo y no debe afectar significativamente el presupuesto.

Soporte: Soporte al cliente por parte de la plataforma para resolver problemáticas que se pueden generar en la operación y recibir ayuda cuando se necesite.

Tabla 1. Cuadro comparativo entre las diferentes plataformas de seguimiento y gestión del taller

Característica	ClearMechanic	AutoServe1	Bolt On Technology	Ivvuo	Tekmetric
Ubicación	Estados Unidos	Estados Unidos	Estados Unidos	Colombia	Estados Unidos
Informes de Inspección	Sí, con imágenes y videos	Sí, con imágenes y videos	Sí, con imágenes y videos	Sí, con imágenes y videos	Sí, con imágenes y videos
Comunicación Cliente-Taller	Informe detallado de la inspección y aprobación por medio de la plataforma	Informe detallado de la inspección	Informe detallado de la inspección	Informe detallado de inspección y aprobación por medio de la plataforma	Informe detallado de la inspección
Gestión de Talleres	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Integraciones	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Precios	Suscripción mensual	Suscripción mensual	Suscripción mensual	Suscripción mensual	Suscripción mensual
Soporte	Correo electrónico	Chat en vivo, correo electrónico	Chat en vivo, correo electrónico	Chat en vivo, correo electrónico	Chat en vivo, correo electrónico

Nota. Elaboración propia

La elección de la plataforma Ivvu se fundamentó en un análisis exhaustivo de las distintas plataformas existentes en el mercado. Sabiendo que la mayoría de dichas plataformas ofrecen características similares como lo son la integración, facilidad de uso, funcionalidad, realización de informes, entre otras. Uno de los factores determinantes para la elección de nuestra plataforma es su origen nacional, ya que nos garantiza el cumplimiento con la normativa vigente en el país.

Además, la selección de Ivvu se vio respaldada por la ágil y eficiente atención brindada por el área de soporte técnico. Al tratarse de una plataforma nacional, el equipo de soporte está familiarizado con los desafíos que enfrenta la industria automotriz en el país, brindando así una respuesta rápida y efectiva. Esta capacidad de respuesta es fundamental para minimizar los tiempos de inactividad y asegurar un funcionamiento óptimo e integración sin problemas.

Otro aspecto relevante en esta selección es el costo de la plataforma, esta característica simplifica los procesos de facturación y pago. Además, al operar en la moneda local, facilita la gestión financiera y evita las posibles fluctuaciones en los tipos de cambio que impactarían directamente en costo del servicio.

6. Configuración de la plataforma

Kia establece que la rutina de mantenimiento preventivo de los vehículos se debe realizar al menos cada 6 meses o 5.000 kilómetros lo primero que ocurra. También estableció diferentes rutinas de lo largo de la vida útil de vehículo las cuales se diferencian en revisiones pares e impares.

Para la implementación y la realización de las diferentes rutinas de mantenimiento se estandarizo e implemento el cómo realizar cada uno de los procedimientos del vehículo. De acuerdo con la siguiente clasificación:

Tabla 2. Clasificación de actividades del Mantenimiento por ubicación en el vehículo y en el elevador

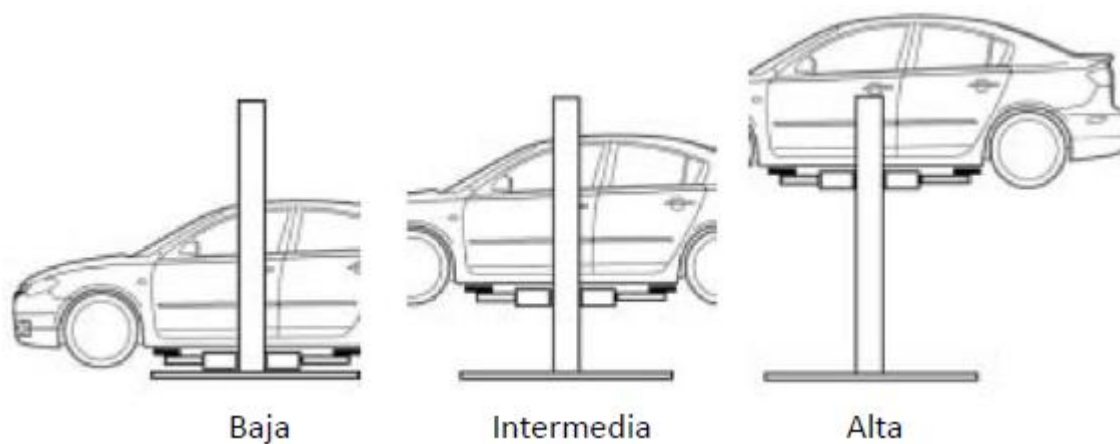
Mantenimiento

Nomenclatura	Ubicación	Elevador
Trabajos en compartimiento de motor	TCM	
Trabajos debajo del vehículo	TBV	
Trabajos en exterior del vehículo	TEV	
Trabajos en interior del vehículo	TIV	
Trabajo bajo del vehículo	TBV	
Bajo		B
Intermedia		I
Alto		A

Nota. Elaboración propia

Figura 13.

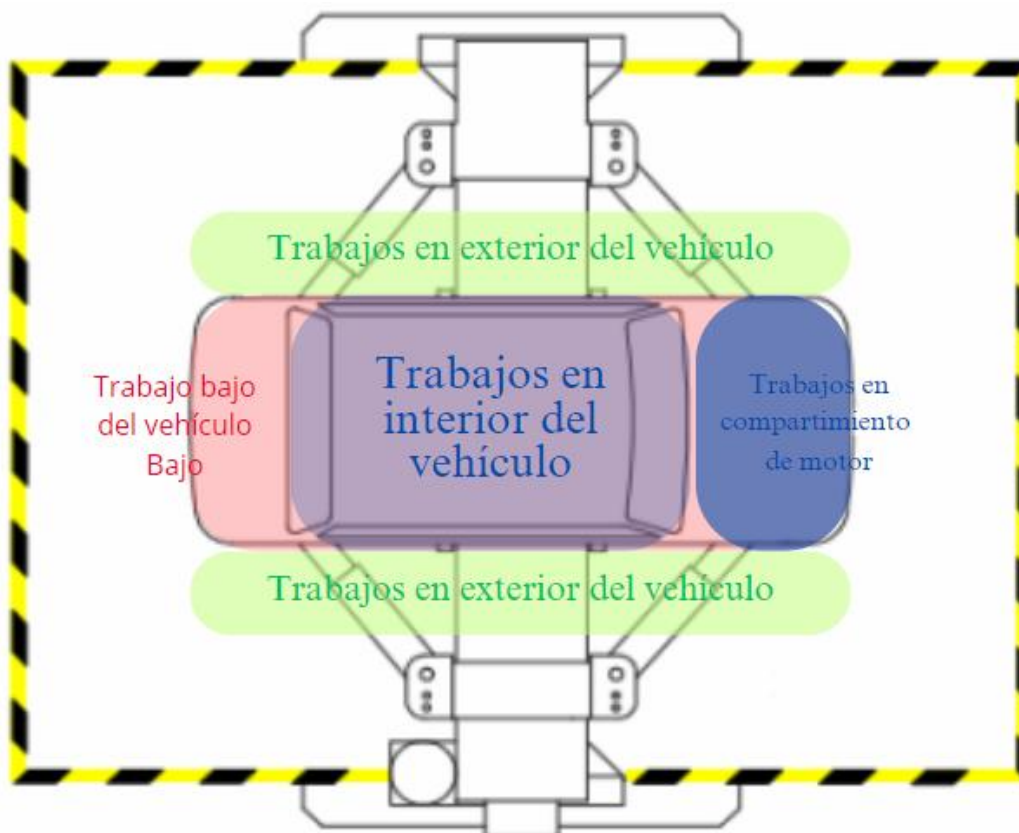
Posición del elevador



Nota. PhD. Jairo Giraldo Londoño – “Mantenimiento de automotores”

Figura 14.

Visual esquema de trabajos



Nota. Elaboración propia

En las revisiones pares estableció el siguiente listado de inspección para el vehículo:

Tabla 3. Estandarización del proceso para realización de revisión de mantenimiento impar

Operación de mantenimiento	Ubicación en el vehículo	Posición del elevador
1. Cambio Aceite y Filtro de aceite Motor	TCM	A
2. Diagnóstico y Análisis de DTC mediante el KDS / GDS	TIV	B
3. Inspección Batería y sistema de carga	TCM	B
4. Inspección Correas Accesorios Motor	TCM	B
5. Inspección Filtro de Aire	TCM	B
6. Inspección funcionamiento de luces altas, bajas, stops, reversa, exploradoras, direccionales y Pito	TEV	B
7. Inspección Sistema de dirección, guardapolvos de ejes, terminales de dirección y rótulas	TBV	A
8. Inspección Limpiabrisas/Plumillas/lava vidrios delantero y Trasero	TEV	B
9. Inspección nivel y estado líquido de Frenos y Embrague	TCM	B
10. Inspección Nivel, Fugas y Mangueras aceite Caja de cambios MI y AT	TBV	A
11. Inspección Nivel, Fugas y Mangueras Sist. Refrigeración	TCM	A
12. Inspección Posicionamiento de los Cinturones de Seguridad	TIV	B

13. Inspección Radiadores de motor, intercooler, condensador y radiadores transmisiones	TCM	A
14. Inspección Recorrido del pedal de Freno y Embrague	TIV	B
15. Inspección Sistema de A/A (Funcionamiento, Carga, Fugas, Estado del filtro)	TCM	B
16. Inspección sistema de Escape	TBV	A
17. Inspección Suspensión, soportes en general y Revisión de torques	TBV	A
18. Limpieza y drenaje del sistema de combustible Diesel	TBV	A
19. Lubricación de Cerraduras y Bisagras Puertas	TEV	B
20. Ajustes varios y revisión de contactos		B
21. Revisar torque, estado y presión de Llantas	TEV	B
22. Revisión en detalle Sistema de Frenos (Uso del limpiador de frenos)	TEV	I
23. Lavado exterior y Aspirado	TEV	N/A
24. Revisión y ajuste mecanismo techo	TIV	B
25. Actualización software radios	TIV	B

Para las revisiones pares estableció el siguiente listado de inspección para el vehículo:

Tabla 4. Estandarización del proceso para realización de revisión de mantenimiento par

Operación de mantenimiento	Ubicación en el vehículo	Elevador
1. Cambio Aceite y Filtro de aceite Motor	TCM	B
2. Cambio Aceite Caja de cambios AT (Ver tabla por modelo).	TBV	A
3. Cambio Aceite Diferencial delantero y trasero (Ver tabla por modelo)	TBV	A
4. Cambio Aceite Transfer (Ver tabla por modelo)	TBV	A
5. Cambio caucho plumillas	TEV	B
6. Cambio de Filtro de Aire del A/A	TIV	B
7. Cambio de Refrigerante Motor (Ver tabla por modelo)	TCM	B
8. Cambio Filtro de Aire	TCM	B
9. Cambio Filtro de Combustible (Ver tabla por modelo)	TIV	B
10. Diagnóstico y Análisis de DTC mediante el KDS/ GDS	TIV	B
11. Inspección Batería y sistema de carga	TCM	B
12. Inspección Correas Accesorios Motor	TCM	B
13. Inspección Frenos delanteros, traseros y estacionamiento (Inspección Visual Sistema de Frenos)	TEV	M
14. Inspección funcionamiento de luces altas, bajas, stops, reversa, exploradoras, direccionales y Pita	TEV	B
15. Inspección Sistema de dirección, guardapolvos de ejes, terminales de dirección y rótulas	TBV	A
16. Inspección Limpiabrisas/Plumillas/lava vidrios delantero y Trasero	TEV	B
17. Inspección Nivel aceite caja de cambios MT y AT	TCM	B
18. Inspección nivel y estado líquido de Frenos y Embrague	TCM	B
19. Inspección Posicionamiento de los Cinturones de Seguridad	TIV	B
20. Inspección Radiadores de motor,	TCM	B

intercooler, condensador y radiadores transmisiones		
21. Inspección Recorrido del pedal de Freno y Embrague (Juego libre)	TIV	B
22. Inspección Sistema de A/A (Funcionamiento, Carga y Fugas)	TCM	B
23. Inspección sistema de Escape	TBV	A
24. Inspección Suspensión, soportes en general y Revisión de torques	TBV	A
25. Limpieza y drenaje del sistema de combustible Diesel	TBV	A
26. Ajustes varios y revisión de contactos	TIV	B
27. Lubricación de Cerraduras y Bisagras Puertas	TIV	B
28. Alineación, Balanceo y Rotación de Llantas	TEV	I
29. Lavado exterior y Aspirado	TEV	N/A
30. Revisión y ajuste mecanismo techo	TIV	B
31. Limpieza sensor (MAP "Gasolina", BPS "Diesel")	TCM	B
32. Actualización software radios	TIV	B

7. Configuración de la plataforma

Se estable el nombre que va a llevar la actividad a realizar y el tipo de opciones de respuesta como chequeo, encuesta, inspección, revisión o personalizado.

Figura 15.

Creación de actividades

Actividades ×

Nombre

Tipo opciones respuesta

Detalle

0 de 250 por favor escriba el detalle de actividades realizadas en esta actividad

Ver por el Cliente

Vista Previa Opciones de respuesta
Seleccione un tipo de actividad o agregue una opción de respuesta personalizada

Cotización Predefinida
Puede predefinir una cotización para este punto, la cual se activará cuando la prioridad de la actividad sea marcada en Urgente o Regular.

Repuestos	\$ 0
Mano de Obra	\$ 0
Terceros	\$ 0
Impuestos	\$ 0
Total sin impuesto	\$ 0
Total	\$ 0

Nota. Ivuo. Creación de actividades (2024)

Figura 16.

Descripción de actividades

Cambio de Refrigerante Motor ×

Nombre Max. (28)

Tipo opciones respuesta

Detalle

225 de 250 por favor escriba el detalle de actividades realizadas en esta actividad

Ver por el Cliente

Vista Previa Opciones de respuesta

<input type="button" value="Buen estado"/>	<input type="button" value="Atención Pronto"/>	<input type="button" value="Cambio Inmediato"/>	<input type="button" value="N/A"/>
--	--	---	------------------------------------

Cotización Predefinida
Puede predefinir una cotización para este punto, la cual se activará cuando la prioridad de la actividad sea marcada en Urgente o Regular.

Repuestos	\$ 0
Mano de Obra	\$ 0
Terceros	\$ 0
Impuestos	\$ 0
Total sin impuesto	\$ 0
Total	\$ 0

Nota. Ivuo. Descripción de actividades (2024)

Figura 17.

Visualización de procesos de mantenimiento en la plataforma

Tablero de control Historio **Listas** Configuraciones

Actividades **Procesos** Plantillas

Plantilla de procesos

Listado de Procesos (49) Nuevo 10

Revisión Pares Eliminar Edición rápida Actividades

Nombre	Detalles	Tipo	Cotización
Inspección funcionamiento de luces altas, bajas,	stop, reversa, exploradoras, direccionales y Pito	Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Cambio caucho plumillas		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Diagnóstico y Análisis de DTC mediante el KDS		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Inspección Limpiabrisas/Plumillas/lavavidrios	delantero y trasero	Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Inspección Posicionamiento de los Cinturones de Seguridad		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Inspección Recorrido del pedal de Freno y Embrague		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Revisión y ajuste mecanismo techo		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Lubricación de Cerraduras y Bisagras Puertas		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Cambio de Filtro de Aire del A/A		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Inspección Batería y sistema de carga (CADEX)		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Inspección Correas Accesorios Motor		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Inspección nivel y estado líquido de frenos y embrague		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Inspección Sistema de A/A	(Funcionamiento, Carga, Fugas, Estado del filtro)	Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Cambio Filtro de Aire		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Limpieza sensor MAP "Gasolina", BPS "Diesel"		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Limpieza Cuerpo de Aceleración		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Cambio de Refrigerante Motor		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Cambio Líquido de frenos	(aplica para revisiones 50,100,150.000 Km)	Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Revisar sistema PCV	(aplica para revisiones 50,100,150.000 Km)	Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Cambio Aceite y Filtro de aceite Motor		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Inspección fugas y mangueras Sist. Refrigeración		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Inspección Radiadores de motor,	intercooler, condensador y radiadores transmisiones	Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Inspección Sistema de dirección	, guardapolvos de ejes, terminales de dirección y rótulas	Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Inspección sistema de Escape		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Inspección Suspensión, soportes en general	y revisión de torques	Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Inspección Frenos delanteros, traseros y estacionamiento	(Inspección Visual Sistema de Frenos)	Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Cambio Filtro de Combustible		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Cambio filtro aire tanque combustible	(aplica para revisiones 60,120.000 Km)	Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Cambio aceite diferencial delantero y trasero	(aplica para revisiones 120.000 Km)	Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0
Alineación, Balanceo y Rotación de Llantas		Revisión Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A	\$ 0

Nota. Ivuo. Procesos (2024)

Para mayor facilidad la ahora de recepcionar y atender el cliente se realiza la elaboración de plantillas de inspección.

Figura 18.

Esquema para la configuración de la plantilla

Revisiones Pares Gasolina X

Nombre

Estatus

ACTIVO
INACTIVO

Descripción

Descripción

Procesos

Selecciona los procesos que harán parte de esta lista, cuando se cree una orden y esta lista sea agregada, de forma automática se agregaran todos los procesos seleccionados aquí.

Selecciona un proceso ▾

🏠 Recepción

 ▼ ▲ Ver Eliminar

🚗 Revisión Pares

 ▼ ▲ Ver Eliminar

✅ Control de calidad

 ▼ ▲ Ver Eliminar

☰ Entrega

 ▼ ▲ Ver Eliminar

Nota. Ivuo. Descripción de procesos (2024)

8. Proceso de calidad

Se diseñó un proceso de calidad integral que abarca las observaciones o peticiones que realiza el cliente hasta la inspección total del vehículo antes de su entrega final. Este proceso establecido garantiza la calidad de los trabajos realizados durante el mantenimiento preventivo, optimizando y evidenciando la condicional final del vehículo. Cada una de las operaciones

mencionadas, se adjunta una evidencia ya sea fotografía o videografía. Garantizando así la transparencia del proceso y generando confianza con el cliente.

En el proceso de calidad se establecieron las siguientes operaciones:

Revisión de observaciones del cliente: Después de haber realizado una escucha activa de las solicitudes del cliente, adjuntan evidencias que muestren como se solucionaron.

Revisión de torque de llantas: Se verifica el par de ajuste indicado de cada perno de cada llanta, garantizando la seguridad y estabilidad del vehículo.

Revisión presión de neumáticos y estado de llantas: Se realiza una comprobación de la presión de aire de cada neumático de acuerdo con las especificaciones y el estado de la rodadura de la llanta.

Inspección de luces: Se verifica el funcionamiento correcto de las luces del vehículo como lo son stops, farolas, exploradoras, luz de reversa y direccionales.

Inspección exterior (golpes, rayones): Se realiza una inspección visual del estado de la carrocería del vehículo evidenciando golpes, rayones o abolladuras.

Inspección Limpieza del vehículo: Se evidencia la limpieza interior y exterior del vehículo.

Inspección testigos de tablero de instrumentos: Se verifica que el vehículo no presente ningún testigo de advertencia encendido en el tablero de instrumentos.

Inspección funcionamiento de componentes eléctricos internos: Se comprueba el correcto funcionamiento de todos los componentes eléctricos del vehículo como vidrios eléctricos, unidad multimedia, aire acondicionado, luz interior y sistema de sonido.

Funcionamiento plumillas y rociadores limpiaparabrisas: Se accionan las plumillas y rociadores para comprobar su estado.

Inspección de niveles de líquidos: Se verifica que se encuentre en un nivel óptimo los fluidos del vehículo como el nivel de aceite, el nivel de refrigerante y el nivel de líquido de frenos.

Figura 19.

Control de calidad

Control de calidad		Eliminar		Edición rápida >		Actividades >	
Nombre	Detalles	Tipo					Cotización
Revisión de observaciones de clientes.		Chequeo	Cumple	No Cumple	N/A		\$ 0
Revisión torque pernos llantas.		Revisión	Buen estado	Atención Pronto	Cambio Inmediato	N/A	\$ 0
Revisión presión de neumáticos y estado de llantas	(incluido repuestos).	Chequeo	Cumple	No Cumple	N/A		\$ 0
Inspección luces del vehículo.		Chequeo	Cumple	No Cumple	N/A		\$ 0
Inspección exterior (golpes, rayones).		Chequeo	Cumple	No Cumple	N/A		\$ 0
Inspección Limpieza del vehículo		Chequeo	Cumple	No Cumple	N/A		\$ 0
Inspección testigos de tablero de instrumentos		Chequeo	Cumple	No Cumple	N/A		\$ 0
Inspección funcionamiento de componentes eléctricos internos	(Radio, controles, luz cortesia, sistema A/A etc.)	Chequeo	Cumple	No Cumple	N/A		\$ 0
Funcionamiento plumillas y rocedores limpiaparabrisas	delanteros y traseros.	Chequeo	Cumple	No Cumple	N/A		\$ 0
Inspección de niveles de líquidos	(liquido refrigerante, nivel de aceite, liquido de frenos, deposito auxiliar de agua).	Chequeo	Cumple	No Cumple	N/A		\$ 0

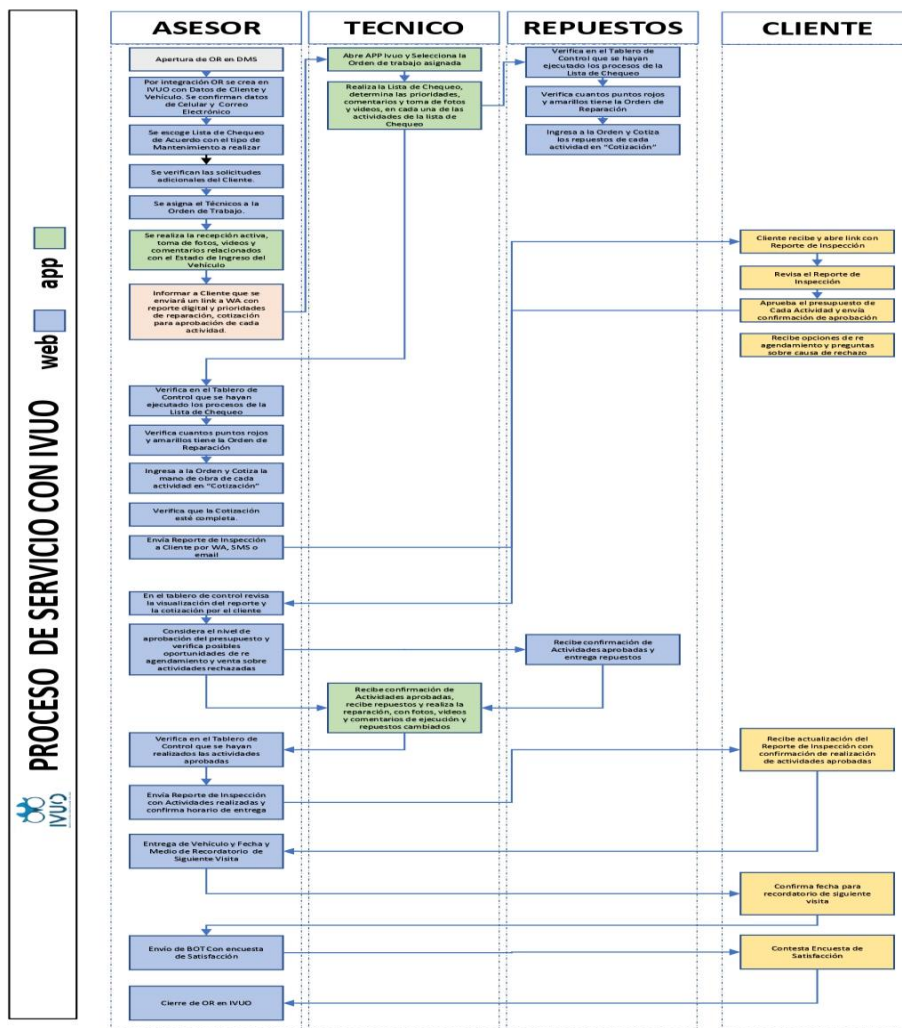
Nota. Ivuo. Control de calidad (2024)

9. Implementación

Teniendo en cuenta el análisis realizado y la configuración de la plataforma. Ivvuoo proporciona el siguiente diagrama de flujo para guiar la implementación, detallando el rol y responsabilidades de cada uno de los actores que intervienen en el proceso.

Figura 20.

Proceso de servicio Ivvuo



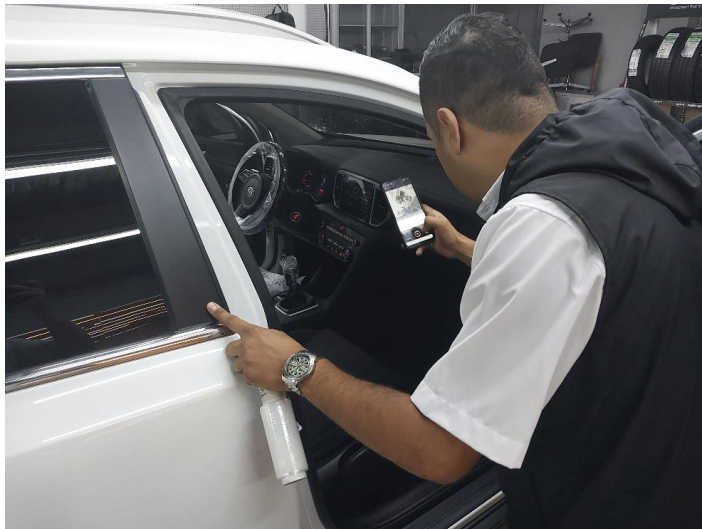
Nota. Plataforma Ivvuo.

9.1. Asesor de servicio

El asesor de servicio se encarga de recibir el cliente, perturbando una orden de trabajo y tomando la evidencia de recepción del vehículo.

Figura 21.

Toma de evidencia por parte del asesor de servicio



Nota. Elaboración propia.

Figura 22.

Toma de evidencia por parte del asesor de servicio



Nota. Elaboración propia.

9.2. Técnico mecánico

El técnico de acuerdo con la orden de trabajo del vehículo comienza a realizar el flujo de trabajo establecido.

Figura 23.

Toma de evidencia técnico realizando cambio de aceite



Nota. Elaboración propia.

Figura 24.

Toma de evidencia técnico realizando montaje de llantas



Nota. Elaboración propia

Figura 25.

Toma de evidencia técnico realizando toma de evidencias de mantenimiento



Nota. Elaboración propia.

9.3. Control de calidad.

Se realiza la validación de todos los trabajos realizados para la entrega del vehículo al cliente.

Figura 26.

Toma de evidencia técnico de par de apriete de perno de llantas



Nota. Elaboración propia

9.4. Tablero de control de plataforma Ivvu.

En el tablero de control se observa el progreso del vehículo a lo largo del proceso de mantenimiento.

Figura 27.

Tablero de control Greccomotors Bucaramanga

Centro	# OT	Tipo	Placa	Vehículo	Asignado	Procesos	Enviado	Cotización	Creado	Estatus
GRECCOMOTORS BUCARAMANGA	0243719	MM	KSV524	KIA SPORTAGE	AA JG	100%	21 0 3 14	21-03-2024	Orden	
GRECCOMOTORS BUCARAMANGA	0243718	MM	KTR446	KIA PICANTO	AA EC	100%	50 0 1 3	21-03-2024	Orden	
GRECCOMOTORS BUCARAMANGA	0243717	MM	KMV571	KIA SPORTAGE	AA NA	100%	10 0 0 1	21-03-2024	Orden	
GRECCOMOTORS BUCARAMANGA	0243716	MM	KTQ866	KIA STONIC	AA NA	100%	39 2 7 2	21-03-2024	Orden	
GRECCOMOTORS BUCARAMANGA	0243713	MM	GYX993	KIA AUTOMOVIL	AA EC	100%	10 0 1 2	21-03-2024	Orden	
GRECCOMOTORS BUCARAMANGA	0243812	MM	GYX634	KIA AUTOMOVIL	AA NA	100%	51 1 1 1	21-03-2024	Orden	
GRECCOMOTORS BUCARAMANGA	0243710	MM	ZZR823	KIA RIO	AA JG	100%	40 0 12 3	21-03-2024	Orden	
GRECCOMOTORS BUCARAMANGA	0243709	MM	LGK595	KIA SELTOS	AA NA	100%	49 1 3 1	20-03-2024	Orden	
GRECCOMOTORS BUCARAMANGA	0243708	MM	HWK992	KIA RIO	AA NA	100%	8 0 0 3	20-03-2024	Orden	
GRECCOMOTORS BUCARAMANGA	0243707	MM	KTR087	KIA STONIC	AA NA	100%	9 1 0 1	20-03-2024	Orden	

Nota. Tablero de control, Kia Greccomotors Bucaramanga, 2024

Figura 28.

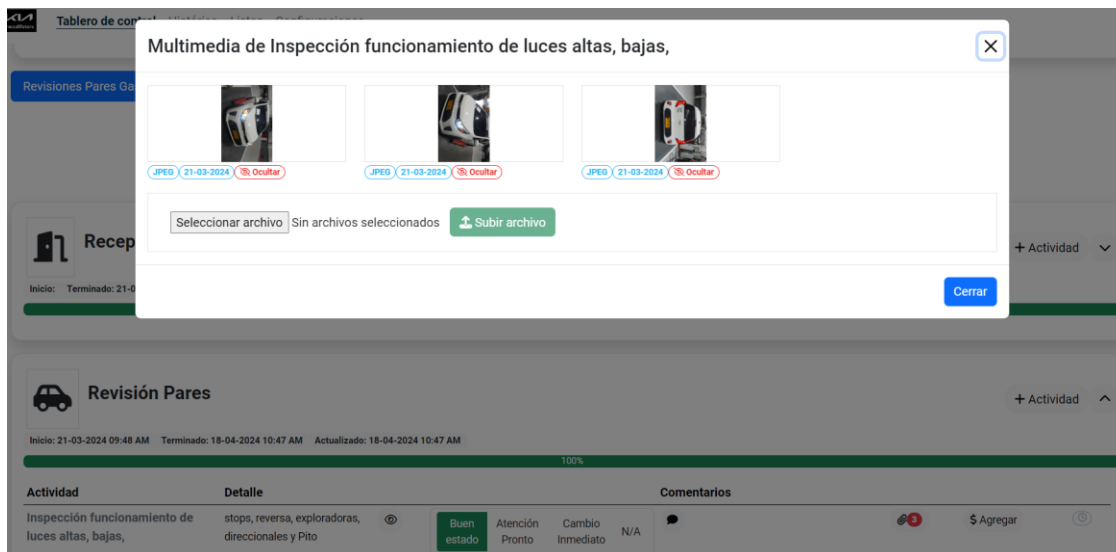
Progreso del mantenimiento del vehículo



Nota. Orden de trabajo, Kia Greccomotors Bucaramanga, 2024

Figura 29.

Evidencias tomadas en el proceso de inspección funcionamiento de luces altas, bajas.



The screenshot displays a software interface with a modal window titled "Multimedia de Inspección funcionamiento de luces altas, bajas,". The modal contains three image thumbnails, each with a "JPEO" label, a date "21-03-2024", and an "Ocultar" button. Below the thumbnails is a file selection area with a "Seleccionar archivo" button, the text "Sin archivos seleccionados", and a "Subir archivo" button. A "Cerrar" button is located at the bottom right of the modal. The background interface shows a "Revisión Pares" section with a progress bar at 100% and a table of activities.

Actividad	Detalle	Comentarios
Inspección funcionamiento de luces altas, bajas,	stops, reversa, exploradoras, direccionales y Pito	Buen estado Atención Pronto Cambio Inmediato N/A

Nota. Orden de trabajo, Kia Greccomotors Bucaramanga, 2024

10. Conclusiones

La implementación de la plataforma Ivvuvo mostro un avance significativo en la elaboración de las diferentes rutinas de mantenimiento en Kia Greccomotors. La cual permitió realizar un informe preciso, detallado y transparente con el cliente, adjunto evidencias fotografías y videografías del estado del vehículo y también los trabajos realizados.

Al establecer un estándar de control de calidad para los vehículos Kia en el concesionario Greccomotors. Se logro mejorar la cantidad de reprocesos existe en un programa de mantenimiento o diagnóstico y la calidad a la hora de entregar el vehículo en condiciones óptimas para el cliente, elevando así la satisfacción del cliente.

Con la implementación de la plataforma se pudo mejorar la interacción con el cliente, ya que se la plataforma se actualizaba en tiempo real, manteniendo informado al cliente de manera oportuna el estado de su vehículo, el avance y la fecha y hora de la entrega. Esto se vio reflejado en el fortalecimiento del vínculo del cliente y el concesionario.

Estableciendo un flujo de trabajo para las diferentes rutinas de mantenimiento de los vehículos, se logró mejorar y optimizar el tiempo empleado en la realización de los procesos. También, se observó que al tener un flujo de trabajo estandarizado se disminuyó la cantidad de reprocesos a la hora de realizar cualquier actividad.

Referencias Bibliográficas

Congreso de la Republica. Ley Estatutaria 1581 de 2012. 17 de octubre de 2012 (Colombia).

Tomado de: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1581_2012.html

Congreso de la Republica. Ley Estatutaria 1273 de 2009. 5 de enero de 2009 (Colombia).

Tomado de: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1273_2009.html

Congreso de la Republica. Ley Estatutaria 1928 de 2018. 24 de julio de 2018 (Colombia).

Tomado de: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1928_2018.html

Congreso de la Republica. Ley Estatutaria 1712 de 2014. 6 de marzo de 2014 (Colombia).

Tomado de: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1712_2014.html

Congreso de la Republica. Ley Estatutaria 1266 de 2008. 31 de diciembre de 2007 (Colombia).

Tomado de: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1266_2008.html

Constitución Política de Colombia, s.f. *Capítulo 1*. Artículo 15. Febrero de 2003 (Colombia).

Tomado de: <https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-1/articulo-15>

Constitución Política de Colombia, s.f. *Capítulo 1*. Artículo 20 (Colombia). Tomado de:

<https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-1/articulo-20>

Enciclopedia Significados. "Calidad". En: Significados.com. 7 de Diciembre de 2023. Tomado

de: <https://www.significados.com/calidad/>

García P, Manuel; Quispe A., Carlos; Ráez G., Luis. Mejora continua de la calidad en los procesos Industrial Data, vol. 6, núm. 1, agosto, 2003, pp. 89-94. Tomado de: [Archivo

PDF] <https://www.redalyc.org/pdf/816/81606112.pdf>

Gómez, J. (2020). Mantenimiento Correctivo en Vehículos Automotores. Editorial Alfa.

Guillermo, R. "Mantenimiento del Automóvil" en la categoría contenido técnico. Julio 6 de

2012. Tomado de: <https://motoresymas.com/cont-tecnico/mantenimiento-del-automovil/>

IVVUO. La confianza que tú y tu vehículo necesitan. 15 de marzo de 2024. Tomado de:

<https://ivvuo.com/#/public/inicio>

IVVUO. La confianza que tú y tu vehículo necesitan – Lista de actividades. 15 de marzo de 2024. Tomado de: <https://cuenta.ivuo.io/listas/actividades>

IVVUO. La confianza que tú y tu vehículo necesitan – Lista de procesos. 15 de marzo de 2024. Tomado de: <https://cuenta.ivuo.io/listas/procesos>

IVVUO. La confianza que tú y tu vehículo necesitan – Lista de plantilla. 15 de marzo de 2024. Tomado de: <https://cuenta.ivuo.io/listas/plantilla>

Lefcovich, M. Kaizen cambio para mejorar, s.f. Tomado de: [Archivo PDF]

https://www.itescam.edu.mx/principal/docentes/formatos/1782_55.pdf

Método Kaizen. ¿Qué es y cómo puedes beneficiarte de él? 17 de noviembre de 2020. Tomado de: <https://www.anahuac.mx/generacion-anahuac/metodo-kaizen-que-es-y-como-puedes-beneficiarte-de-el#:~:text=Kaizen%20es%20una%20palabra%20japonesa,grandes%20beneficios%20a%20largo%20plazo.>

Ministerio de Comercio, Industria y Comercio. 26 de Mayo de 2015 (Colombia). Tomado de [Archivo PDF]:

<http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/decretos/2015/Decretos2015/DECRETO%201074%20DEL%2026%20DE%20MAYO%20DE%202015.pdf>

Nota. Adaptado de Ficha 10 justo a tiempo (JIT) 1a edición. Por University of Barcelona. 2002. Tomado de: [Archivo PDF] [justintime.pdf \(ub.edu\)](#)

Nota. Adaptado de: Predictive Maintenance in Automotive Sector: A Literature Review., 24(3), 45-58 por Smith, P. 2018. Tomado de: (<https://www.mdpi.com/2297-8747/27/1/2>)

Nota. Adaptado de NPS (Net Promoter Score): el rey de los KPIS de gestión de clientes, por

Israel García Leal, 2024. Tomado de: <https://www.garciareal.com/2018/01/22/nps-net-promoter-score-rey-los-kpis-gestion-clientes/>.

Universidad Nacional de Costa Rica. (20 de abril). Metodología 5S Espacios de trabajos seguros y sostenibles. Tomado de: [Archivo PDF]

<https://documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/14150/Manual%20de%20Metodologia%20de%205S.pdf>

Smith, P. (2018). Predictive Maintenance in Automotive Industry. *Journal of Automotive Engineering*, 24(3), 45-58.

Sánchez, L. (2017). *Mantenimiento Preventivo en la Industria Automotriz*. Ediciones Sigma.

Tablero de control, Kia Greccomotors Bucaramanga, 2024, (<https://cuenta.ivuo.io/tablero-control/ordenes>)

Orden de trabajo, Kia Greccomotors Bucaramanga, 2024, (<https://cuenta.ivuo.io/tablero-control/orden-trabajo/65fc4ee6c7671e00156ee86f>)

Orden de trabajo, Kia Greccomotors Bucaramanga, 2024, (<https://cuenta.ivuo.io/tablero-control/orden-trabajo/65fc4ee6c7671e00156ee86f>)

Superintendencia de Industria y Comercio. 30 de Marzo de 2020 (Colombia). Tomado de [Archivo PDF]:

<https://www.sic.gov.co/sites/default/files/normatividad/052020/Ti%CC%81tulo%20V%20Proteccion%20Datos%20Circular%2003%20del%2030%20de%20marzo%202020%29.pdf>