

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Diseño de un tablero de control de proceso para la mejora de tiempos y prácticas de mantenimiento en la empresa Autoguayacán

Esneider Alzate Mejía

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Tecnólogo Electromecánico

Asesor

M. Ing. Luis Fernando Cardona Sepúlveda

Instituto Tecnológico Metropolitano - ITM
Facultad de Ingenierías
Departamento Electromecánica
Medellín, Colombia
2023

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

RESUMEN

En este trabajo se presenta el estudio de tiempos de trabajo en un taller de servicio automotriz y se implementa un tablero de control de servicio. Para llevar a cabo dicho estudio, se realizan inicialmente una serie de encuestas para analizar las falencias más frecuentes durante el recorrido que hacen los vehículos en el taller AUTOGUAYACAN y que no permiten una entrega final oportuna al cliente. Dichas falencias generan inconformidad en los clientes y esto trae consigo una afectación a la economía de la empresa y a su vez a su buena imagen al ser representante de la marca Honda automóviles en la ciudad de Medellín.

En el desarrollo de este proyecto, se utilizaron herramientas para la medición de los tiempos de trabajo de cada técnico como lo son Excel y el tablero de control. Estas herramientas ayudaron a realizar un mejor análisis de todos los posibles problemas que se podrían presentar al no realizar una buena distribución del tiempo en que se encuentra el vehículo durante su recorrido en el taller.

Palabras clave: Vehículos, tiempo, tablero de control, técnicos, mantenimiento

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

RECONOCIMIENTOS

A la institución Universitaria ITM por permitirme aprovechar los recursos como el acceso a internet y el uso de espacios como laboratorio y biblioteca.

A mi Familia quienes me apoyaron durante el proceso de formación y me aconsejaron para la toma de buenas decisiones en la realización de este trabajo.

Al docente Luis Fernando Cardona, asesor metodológico, por su apoyo brindado para el desarrollo del proyecto.

A los ingenieros Lina María Tobón (U de A) y Alexander Gil (Pascual Bravo) por su colaboración durante el proceso investigativo en este trabajo de grado.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

ACRÓNIMOS

A/T Automatic Transmission

CES Concesionario

KPI Indicador clave de rendimiento (Key Performance Indicators)

M/T Mechanical Transmission

PQR Petición, queja, reclamo

SUV Vehículo utilitario deportivo (Sport Utility Vehicle)

TPM Mantenimiento productivo total (Total productive maintenance)

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	9
1.1.	Objetivo general.....	10
1.2.	Objetivos específicos.....	10
1.3.	Organización del trabajo	11
2.	MARCO TEÓRICO.....	12
2.1	Descripción de la empresa	12
2.2	Mantenimiento automotriz.....	13
2.2.1.	Mantenimientos correctivos	13
2.2.2.	Mantenimientos preventivos	13
2.3	Tipos de servicio	13
2.3.1	Cambio aceite motor.....	13
2.3.2	Revisión de frenos	14
2.3.3	Combos de lavado	15
2.3.4.	Revisión general	16
2.3.5.	Cambio luces de faros	17
2.3.6.	Diagnóstico scanner	17
2.3.7.	Campañas de fábrica	18
2.3.8.	Cambio aceite de la transmisión	19
2.3.9.	Revisión de niveles	20
2.4	Proceso de mantenimiento de un vehículo en el taller de servicio automotriz	20
2.4.1	Recepción de vehículos	21
2.4.2	Asignación de tareas de mantenimiento	22
2.4.3	Ejecución de trabajos	22
2.4.4	Lavado del vehículo	22
2.4.5	Liquidación de orden de servicio.....	22
2.4.6	Entrega de vehículos	23
2.5.	Cargos y funciones en el taller de servicio	23

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

2.5.1. Asesor de servicio.....	23
2.5.2. Jefe de taller	23
2.5.3. Técnico A	23
2.5.4. Técnico B	23
2.5.5. Técnico C	24
2.5.6. Lavador	24
2.6. Tablero de control.....	24
2.7. Estado del arte	26
3. METODOLOGÍA.....	31
3.1. Recolección de información.....	31
3.2. Análisis de la información y diseño de formatos	32
3.3. Implementación de acciones correctivas.....	33
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
4.1. Estado actual del mantenimiento en la empresa	34
4.2. Entrega de repuestos	37
4.3. Análisis de la información	38
4.4. Acciones para corregir la programación de los servicios en el taller de mecánica.....	43
4.4.1 Diseño del tablero de control.....	43
4.4.2 Mejoras en el formato de solicitud de repuestos	44
5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO	46
5.1. Conclusiones.....	46
5.2. Recomendaciones y trabajo futuro.....	46
REFERENCIAS	48

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Empresa Autoguyacán.....	9
Figura 2. Área de servicio Autoguyacán	12
Figura 3. Cambio aceite de motor y filtro.	14
Figura 4. Rectificada de discos y cambio de pastillas de freno delanteras.	15
Figura 5. Zona de lavado y alistamiento de vehículos taller de servicio Autoguyacán.....	16
Figura 6. Revisión filtro de aire motor	16
Figura 7. Revisión de luces y cambio luz de farola.....	17
Figura 8. Diagnóstico de batería con scanner de diagnóstico.....	18
Figura 9. Reemplazo de neumático vehículo Honda.....	19
Figura 10. Palanca de velocidades de una transmisión automática.	19
Figura 11. Revisión de niveles de fluidos del motor.	20
Figura 12. Pasos del proceso de mantenimiento seguido en el Autoguyacán.....	21
Figura 13. Ejemplo de tablero de control de proceso.....	25
Figura 14. Ejemplo de tablero de control para proyectos ejecutados por contrato	27
Figura 15. Ejemplo de tablero de control para mantenimientos de motocicletas marca Suzuki	28
Figura 16. Ejemplo de tablero de control de la sección de soldadura del ingenio providencia S.A.	29
Figura 17. Pizarra actual del taller de servicio.	36
Figura 18. Orden de servicio información general.....	36
Figura 19. Orden de servicio inventario.	37
Figura 20. Formato F.CA-028 para solicitud de repuestos.....	38
Figura 21. Tiempo de espera en la entrega del vehículo.	39
Figura 22. Tiempo de recepción del vehículo.	40
Figura 23. Tiempo de comunicación con el cliente.....	40
Figura 24. Tiempo para cambiar aceite de motor.....	41
Figura 25. Tiempo de entrega de repuestos.	42
Figura 26. Tiempo de asignación de trabajos.....	42
Figura 27. Implementación del tablero de control para planificación del taller.....	44
Figura 28. Nuevo diseño formato de solicitud de repuestos.	45

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Formato de cuestionario empleado sobre tiempos en taller.....	31
Tabla 2. Formato de cuestionario cliente sobre tiempos en taller	32
Tabla 3. Tipo de operación y tiempo de ejecución por vehículo.	32
Tabla 4. Respuestas de los empleados sobre tiempos en taller	34
Tabla 5. Respuestas de los empleados sobre tiempos en taller	34
Tabla 6. Respuestas de los empleados sobre tiempos en taller	35
Tabla 7. Formato de tablero de control para planificación del taller propuesto en este trabajo	43

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

1. INTRODUCCIÓN

Un taller de servicio automotriz es el lugar donde se realizan los mantenimientos y reparaciones de los diferentes sistemas que componen un vehículo. Además de esto, en este taller también se realizan servicios como lavados, instalación de accesorios y venta de autopartes. En la figura 1 se muestra el área de servicio express donde se realizan los servicios de mantenimiento más frecuentes por los técnicos especializados Honda en la ciudad de Medellín.



Figura 1. Empresa Autoguayacán.

Fuente: Autor

El análisis de este informe va dirigido a la programación de los servicios y operaciones en el taller de servicio automotriz, en el cual se busca identificar las falencias más comunes en los procesos y tiempos de mantenimiento. Este proceso se ha visto afectado, ya que hay que tener presente el tiempo que tarda la asignación del vehículo a los técnicos, el tiempo en que tarda la solicitud y la entrega de las piezas y/o repuestos necesarios para las reparaciones, el tiempo en que le tarda realizar una cotización de reparación por parte

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

de los asesores de repuestos y el tiempo en que tarda el contacto con el cliente por parte de los asesores de servicio. Al sumar los tiempos de alistamientos mencionados anteriormente, es evidente que hay tiempos muertos que no son utilizados para realizar mantenimientos, por lo que se puede pensar en una forma de mejorar el proceso para que los técnicos puedan trabajar varios vehículos en el día y puedan mejorar su productividad.

Para llevar el ritmo de vida que hoy en día tienen los seres humanos se hace necesario implementar procesos eficientes, eficaces y ágiles, que den a los usuarios total tranquilidad en los servicios automotrices obtenidos, además la competencia en el mercado hace necesario que se busquen estrategias y herramientas que permitan ser los mejores en el sector. Por ello el propósito del presente proyecto es diseñar un tablero mejorado de control de proceso para los tiempos de mantenimiento, producción y desempeño operacional en la empresa Autoguayacán, con el fin de mejorar los tiempos que se invierten en cada etapa del servicio.

Para alcanzar el objetivo de este proyecto se inició con un diagnóstico para verificar en qué estado se encontraban los tiempos invertidos en cada servicio que ofrece la empresa, para ello se realizaron encuestas a los empleados y a los usuarios, con esta información se identificaron esos puntos críticos de los procesos y se tomaron como punto de partida para la elaboración del tablero de control utilizando como guía la contenida en la literatura.

1.1. Objetivo general

Diseñar un tablero de control de proceso para el mejoramiento de los tiempos de mantenimiento, producción y desempeño operacional.

1.2. Objetivos específicos

- Verificar el estado actual de asignación de trabajos a los técnicos y el tiempo que tarda en mantenimiento un vehículo de la agencia AUTOGUAYACAN.
- Diseñar formatos para el registro de la información del tipo de mantenimiento y tiempo de operación.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

- Proponer un tablero de control de proceso para hacerle seguimiento a los tiempos de operación de los servicios vendidos en el taller y los mantenimientos preventivos y correctivos.

1.3. Organización del trabajo

El trabajo está estructurado en cinco secciones, que presentan detalladamente el análisis aplicado al proceso que se lleva en el mantenimiento de automóviles y los tiempos de las operaciones realizadas.

La primera sección corresponde a la introducción, que da cuenta de las necesidades de realizar el análisis, para recolectar información y suministrar datos relevantes a desarrollar en el trabajo.

La segunda sección presenta el marco teórico, cuyo propósito es apoyar y dar base teórica a los conceptos planteados para el desarrollo del proyecto.

La sección tres da cuenta de la metodología implementada en el trabajo para la realización del análisis de los tiempos utilizando una herramienta que es el tablero de control de proceso.

En la cuarta sección se presentan los resultados obtenidos en el trabajo de grado y la manera en que se alcanzaron cada uno de los objetivos propuestos.

Finalmente se exponen las conclusiones que resultan del trabajo realizado, y a su vez se propondrán futuras intervenciones para realizar mejoras de los tiempos de cada mantenimiento realizado a un vehículo.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Descripción de la empresa

La agencia AUTOGUAYACAN está ubicada en la Avenida el poblado en la ciudad de Medellín y ha sido el representante del grupo Honda Autos Colombia por más de 25 años. El servicio postventa se ha distinguido por su excelente venta de repuestos y mano de obra de calidad para cada uno de los automóviles, SUV y camionetas más vendidos en todo el país para brindar a sus clientes seguridad confianza y fidelidad con la marca.

Muchos usuarios de automóviles nunca encuentran un buen momento para llevar el automóvil al taller de servicio para una revisión, pero es necesario, ya que no hacerlo puede dar lugar a una avería y una factura superior en el futuro (Lopez, 2020). Se tiene presente por parte de los usuarios que se cuenta con un taller de servicio automotriz donde se puede acudir con un vehículo Honda para cualquier tipo de diagnóstico, reparación o mantenimiento que requiera. Los servicios que se ofrecen a los clientes son mantenimientos preventivos y correctivos por cobertura de garantía, cambios de aceite y revisiones periódicas, campañas de seguridad, venta de repuestos originales, latonería y pintura, mantenimiento de frenos, alineación de luces, alineación y balanceo, lavado del automóvil y reparaciones y diagnósticos especializados. El área de servicio de mantenimiento se muestra en la figura 2.



Figura 2. Área de servicio Autoguayacán

Fuente: Autor

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

2.2 Mantenimiento automotriz

El mantenimiento automotriz es una revisión regular que requieren los autos con el fin de procurar su buen funcionamiento y evitar daños que puedan surgir a través del tiempo o con el uso. Con ello se evita el deterioro anticipado del vehículo y se aumentan las posibilidades de hacer recorridos seguros (BBVA, 2023). Existen varios tipos de tareas de mantenimiento que se deben realizar en un vehículo para alargar su vida útil y minimizar las probabilidades de falla, los cuales se explican a continuación.

2.2.1. Mantenimientos correctivos

Son tareas para corregir las fallas cuando éstas se presentan. Pueden ser programadas y no programadas. Si la avería supone la parada inmediata del vehículo, la reparación debe comenzar lo antes posible. Si en cambio, puede mantenerse el vehículo operativo aún con ese fallo presente, puede posponerse la reparación hasta que llegue el momento más adecuado (García Garrido, 2003).

2.2.2. Mantenimientos preventivos

Son tareas de mantenimiento realizadas a intervalos fijos sin importar del estado del componente que se interviene. Solo son válidas si existe un patrón de desgaste: es decir, si la probabilidad de falla aumenta a medida que avanza la vida útil de la máquina (Buelvas & Martínez, 2014). Dentro de estas actividades se encuentran las de inspección, las cuales son parte importante dentro del plan de mantenimiento, ya que ayudan a determinar el estado de los equipos (Pesántez, 2007).

2.3 Tipos de servicio

En el área postventa automotriz se ofrecen diferentes servicios para el mantenimiento y conservación de los vehículos de la marca, los cuales se ofrecen a través de los medios de comunicación como lo son las redes sociales, sitios web y carteleras cuya función es permitir el ingreso día a día de los clientes para realizar dichos servicios. Los servicios más solicitados se presentan y explican a continuación.

2.3.1 Cambio aceite motor

La operación consiste en realizar el montaje del vehículo al elevador hidráulico y levantarlo a tal distancia que permita acceder al cárter de motor para aflojar el tapón y

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

drenar el aceite alojado en esta parte, tal como se muestra en la figura 3. Después de esto se vuelve a colocar un tapón y arandela nuevos y se aprieta nuevamente para bajar el vehículo del elevador y echarle el nuevo aceite a la medida especificada por el manual del fabricante.



Figura 3. Cambio aceite de motor y filtro.

Fuente: Autor

2.3.2 Revisión de frenos

En esta operación se realiza elevamiento del vehículo y desmonte de las 4 llantas (tal como se muestra en la figura 4). Después se realiza la inspección del sistema de frenos, pastillas, bandas y líquido de frenos y según como se encuentren se procede con la limpieza y/ o cambio de piezas que se encuentren desgastadas.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020



Figura 4. Rectificada de discos y cambio de pastillas de freno delanteras.
Fuente: Autor.

2.3.3 Combos de lavado

Se realizan lavados de carrocería del vehículo, limpieza de motor, limpieza de interior, encerado y pulido de piezas metálicas (proceso conocido como “polichado”) e hidratación de partes negras de la carrocería. Por lo regular, se llevan a cabo después de terminar los trabajos en el vehículo ya sea de la parte de latonería y pintura o de la parte mecánica. El tiempo de duración de estas actividades puede ir de 40 a 240 minutos, según el combo de lavado solicitado por el cliente. La figura 5 muestra la zona de la empresa Autoguayacán donde se realizan estas tareas de lavado.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020



Figura 5. Zona de lavado y alistamiento de vehículos taller de servicio Autoguayacán.

Fuente: Autor.

2.3.4. Revisión general

También llamada revisión 360°, en esta se realiza una inspección completa al vehículo donde se interviene en los sistemas de frenos, suspensión, dirección, motor, transmisión y sistema eléctrico y luego se realiza una cotización de los elementos que se recomiendan para cambio inmediato y también de las piezas que requieren pronta atención. En la figura 6 se muestra la revisión del filtro de aire del motor, la cual es una parte de la revisión general del vehículo.

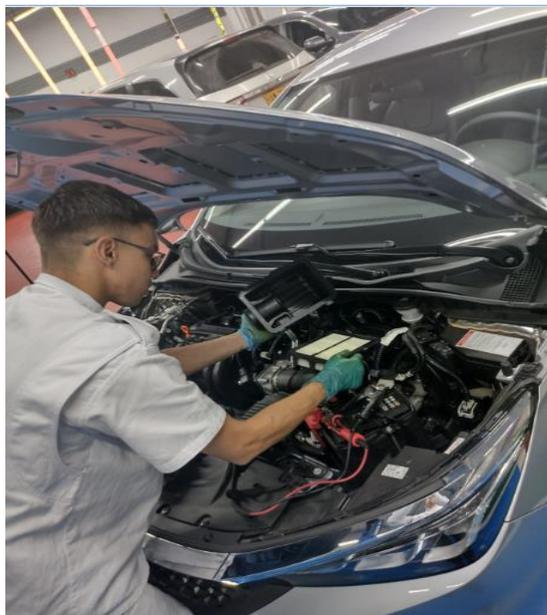


Figura 6. Revisión filtro de aire motor

Fuente: Autor

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

2.3.5. Cambio luces de faros

Consiste en reemplazar la bombilla o las luces de la farola que se encuentren fundidas, tal como se muestra en la figura 7. Se revisan a su vez las demás bombillas que tiene el vehículo y se verifica el buen funcionamiento de cada una de estas.



Figura 7. Revisión de luces y cambio luz de farola.

Fuente: Autor

2.3.6. Diagnóstico scanner

La operación consiste en realizar una conexión del scanner especializado de Honda con la computadora del vehículo, con el que se puede encontrar posibles códigos de falla, lo que permite detectar anomalías el funcionamiento normal de los diferentes sistemas y sistemas que requieren pronta atención. La figura 8 presenta el proceso de diagnóstico descrito.

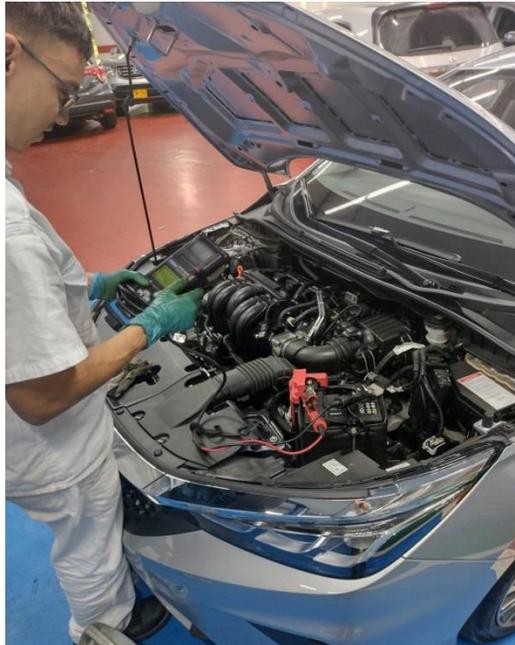


Figura 8. Diagnóstico de batería con scanner de diagnóstico.

Fuente: Autor

2.3.7. Campañas de fábrica

También llamadas RECALL, son operaciones enviadas a realizar de manera obligatoria en todos los concesionarios representantes de la marca Honda en el país, donde se pretende reemplazar una pieza o intervenir en el sistema de un vehículo para solucionar una posible falla que se pueda presentar en cualquier momento y que puede perturbar o generar una inconformidad en el cliente o usuario del vehículo. En la figura 9 se muestra un ejemplo de una campaña de cambio de reemplazo de neumáticos.



Figura 9. Reemplazo de neumático vehículo Honda.

Fuente: Autor

2.3.8. Cambio aceite de la transmisión

Para esta actividad se realiza montaje del vehículo en elevador y se drena el aceite de la transmisión A/T o M/T según sea el modelo (la figura 10 muestra la palanca de cambios de una transmisión automática). A continuación, se instala una arandela nueva y se coloca aceite nuevo de transmisión, luego se enciende el motor y se prueba la palanca de cambios y el movimiento del vehículo para dejarlo funcionando en buenas condiciones.



Figura 10. Palanca de velocidades de una transmisión automática.

Fuente: Autor

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

2.3.9. Revisión de niveles

Consiste en revisar los niveles de fluidos del motor del vehículo, aceite de motor, líquido de frenos, líquido refrigerante, agua limpiaparabrisas, aceite de transmisión. Esta actividad se muestra en la figura 11. En caso de encontrar una anomalía, se procede a intervenir el sistema en cuestión.



Figura 11. Revisión de niveles de fluidos del motor.

Fuente: Autor

2.4 Proceso de mantenimiento de un vehículo en el taller de servicio automotriz

La figura 12 presenta un flujograma con cada uno de los pasos del proceso de mantenimiento de un vehículo desde que entra a la empresa, hasta que se le entrega de nuevo al cliente con el mantenimiento realizado. Este proceso se explica a continuación en más detalle.

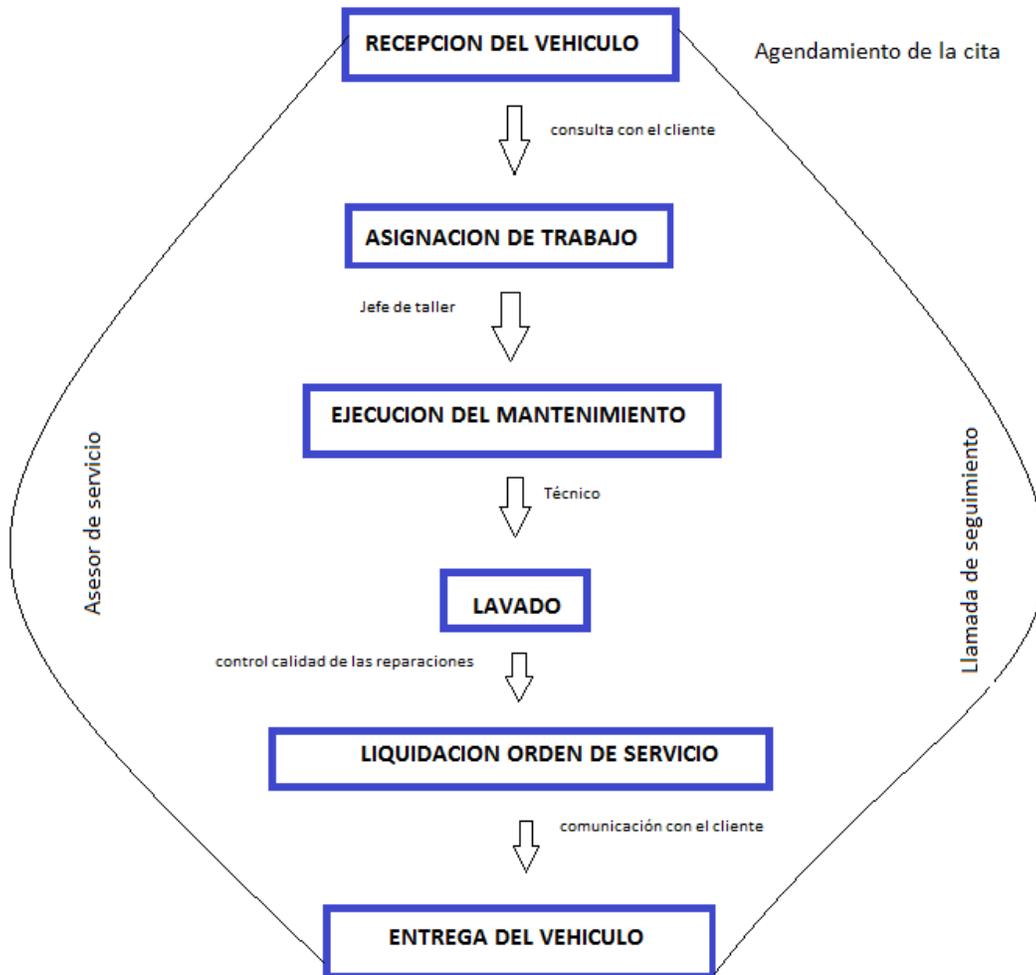


Figura 12. Pasos del proceso de mantenimiento seguido en el Autoguayacán
Fuente: Autor

2.4.1 Recepción de vehículos

En esta etapa el cliente ya ha confirmado su cita con el taller para ingresar su vehículo a servicio. En la recepción se encuentran los asesores de servicio atentos a la llegada de los vehículos para dar la bienvenida al cliente y empezar con la apertura de la orden, tomar los datos del cliente, confirmar trabajos a realizar en el vehículo y tiempo de comunicación.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

2.4.2 Asignación de tareas de mantenimiento

El encargado de esta actividad es el jefe de taller, conociendo su equipo de técnicos profesionales en mantenimiento, asigna los vehículos que ingresan a cada técnico donde les entrega la orden de servicio según su grado de formación y experiencia. De esta manera podrá responder por cada operación de servicio demostrando excelentes resultados y de calidad.

2.4.3 Ejecución de trabajos

En esta etapa el técnico moviliza el vehículo hasta su puesto de trabajo donde se encuentran las herramientas y equipos necesarios para realizar las tareas de mantenimiento, según sea el tipo de servicio o diagnóstico asignado por el jefe de taller. En la zona del taller se realizan todos los servicios disponibles y mantenimientos de los automotores, desde un cambio de aceite, hasta una reparación de una transmisión. También se valida si el vehículo requiere algún servicio urgente y se llama al cliente para solicitar autorización y proceder con este. Cada técnico tiene como deber, revisar y hacer control calidad a las operaciones realizadas en el vehículo.

2.4.4 Lavado del vehículo

Una vez el técnico termine las operaciones de mantenimiento, se procede a movilizar el vehículo a la zona de lavado para iniciar con esta operación. El técnico de lavado se encuentra capacitado para realizar el servicio de una manera rápida y de calidad. Se hacen desde lavadas sencillas, hasta lavada completa con encerado y pulido de carrocería y lavado interior.

2.4.5 Liquidación de orden de servicio

Una vez terminadas las operaciones de mantenimiento en el vehículo, se procede con la liquidación de la orden de servicio, y se verifica el tiempo de mano de obra y repuestos cargados en esta. Después de esto, se llama al cliente y se le comunica que su vehículo se encuentra listo, se confirman los trabajos realizados y valor de la cuenta.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

2.4.6 Entrega de vehículos

Esta es la etapa en la que el cliente llega al taller por su vehículo. El asesor de servicio debe entregar al cliente la preliquidación con los trabajos realizados en el vehículo y llevarlo a la caja para hacer el pago. Después de esto, se entrega el vehículo al cliente de una manera profesional, mostrando los trabajos realizados y resaltar los detalles que se tuvieron en cuenta.

2.5. Cargos y funciones en el taller de servicio

2.5.1. Asesor de servicio

Es la persona encargada de recibir los clientes con sus vehículos. Para cada vehículo que reciba deberá abrir una orden de servicio en la cual se registrarán los trabajos a realizar. Tiene un promedio de recepción de 10 a 12 vehículos al día.

2.5.2. Jefe de taller

Es el encargado de la planificación y asignación de los trabajos a los técnicos del taller, también tiene como función estar presente en el taller para cualquier ayuda que necesite un técnico, asesor o hasta un cliente, tiene la responsabilidad y compromiso de cumplir con las metas propuestas en el taller, atender las quejas y garantías que se presentan a lo largo del proceso del día a día en el área postventa.

2.5.3. Técnico A

Esta persona cumple con la función de atender los vehículos de mayor afectación, donde el nivel de reparación es de mayor afectación y el diagnóstico requiere de una atención profesional y experimentada. Esta persona debe estar al 100% en el plan de formación de tal manera que se encuentre en la capacidad de solucionar cualquier incidente y reparación correctiva que se presente en los vehículos que ingresan al taller en el menor tiempo posible. Por lo regular, esta persona es la que más tiempo lleva en la empresa.

2.5.4. Técnico B

El técnico B tiene un rango más bajo, pero igual de importante para la empresa. Esta persona tiene un promedio de 2 a 3 años de experiencia y tiene la capacidad de atender

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

revisiones y mantenimientos preventivos, cambios de aceite y demás operaciones donde el tiempo de ejecución es corto y el nivel de dificultad de la operación es medio.

2.5.5. Técnico C

Es el técnico que se encuentra en etapa de aprendizaje y acoplamiento en la empresa. Esta persona por lo normal se encuentra acompañada al comienzo por un técnico A o B quien estará explicándole la metodología de trabajo en el taller y estará pendiente de los trabajos que realice en los vehículos.

2.5.6. Lavador

El lavador (también llamado alistador) es la persona que realiza la limpieza del vehículo al final de la operación. Dentro de sus funciones se encuentra el lavado profesional de interiores, exteriores, motores y servicios de encerado y pulido general.

2.6. Tablero de control

El tablero de control de proceso, también llamado cuadro de mando operativo es una estructura que sirve para controlar la operación de una empresa y funciona como una herramienta de planeación para los objetivos que se desean cumplir. Facilita la toma de decisiones ya que se tiene la información de manera inmediata de las diferentes áreas y permite detectar inmediatamente las desviaciones de los planes, programas y estrategias y decidir las medidas correctivas.

Es importante para un taller de servicio automotriz ejercer un control sobre el cumplimiento de las funciones del personal técnico, verificar si los trabajos que le fueron asignados son realizados de acuerdo con las solicitudes de los clientes y también realizar un buen seguimiento a las fallas encontradas para ser reparadas y evitar que se repitan. El control puede definirse como el proceso de regular actividades que aseguren que se están cumpliendo como fueron planificadas y corrigiendo cualquier desviación significativa (DeCenzo, Coulter, & Robbins, 2017). La figura 13 muestra un ejemplo de un tablero de control de proceso.

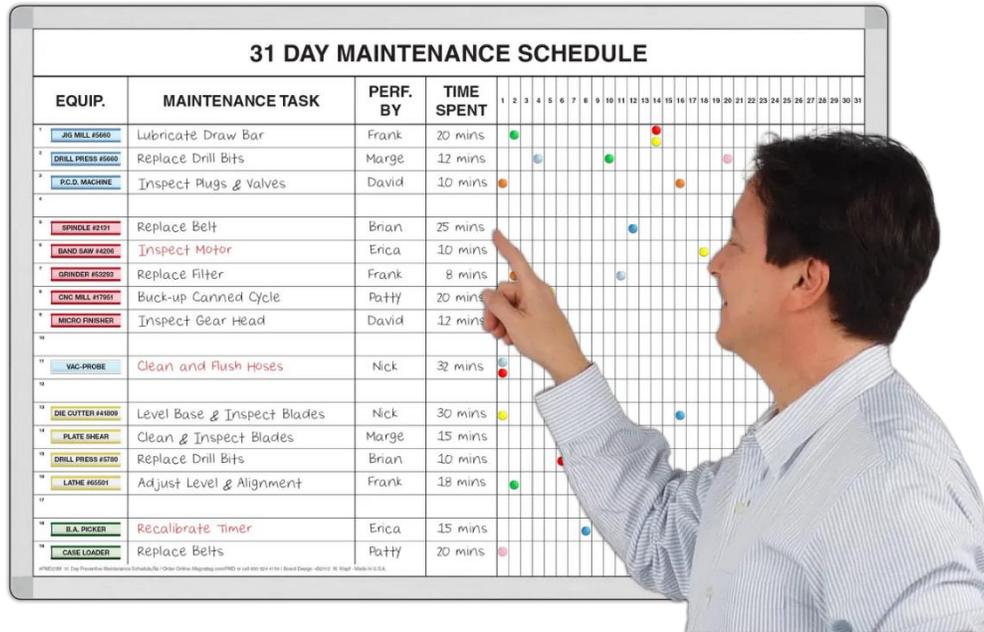


Figura 13. Ejemplo de tablero de control de proceso.

Fuente: (Magnatag, 2023)

Para llevar a cabo los procesos de cada vehículo es muy importante una buena planificación de los trabajos a realizar, asignar el técnico adecuado para la operación y calcular el tiempo promedio en terminar el servicio. El tablero de control permite administrar toda la operación del taller, iniciando con las planificaciones de trabajos. Esta herramienta permite agrupar por equipos de trabajo y calcula de manera automática la carga de trabajo asignado a cada mecánico. Además, permite consultar las órdenes de trabajo abiertas y visualizar en qué estado se encuentra el vehículo en el taller (Axther, 2022).

Cada proceso de la compañía debería contar con su propio tablero de control, en donde el líder y su equipo tengan un resumen de las mediciones más relevantes para coordinar las actividades, tanto de corto como de largo plazo, y así cumplir sus objetivos (Orozco, 2022).

Para que un tablero de control de proceso funcione correctamente, tanto los asesores de servicio, como los técnicos deben de tener muy claro en qué momento utilizar la pizarra, cuando iniciar con el servicio de cada vehículo que se encuentra registrado en la pizarra, cuando detener la operación, ya sea para solicitar un repuesto o tiempo de almuerzo y por último, finalizar la operación en el tablero para continuar con otro vehículo que se encuentre en turno, de tal manera que se puedan cumplir los tiempos de entrega a los

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

clientes. Cabe anotar que el tablero de control también se ha utilizado como herramienta útil en el contexto del TPM (Cuatrecasas, 2000; Instituto Japonés de mantenimiento de Plantas 2015). El TPM tiene como objetivo generar una mayor producción (Producto) con menos insumos (costo) para lograr la relación óptima de costo/beneficio. Esta filosofía se ha aplicado en muchas empresas y ha permitido la mejora de la productividad.

2.7. Estado del arte

En el análisis del estado del arte que aquí se desarrolla, se tomaron en cuenta proyectos de grado acerca de implementaciones de tableros de control en el área automotriz y cualquier otro campo.

En un estudio realizado en 2016, se realizó el diseño de un tablero de control para el registro, control y monitoreo de las metas del plan de desarrollo del municipio de Tibasosa (Castro & Triana, 2016). El objetivo de dicho trabajo era proveer la información necesaria para la toma de decisiones que permitiera apoyar la elaboración de políticas, el monitoreo regulatorio y la gestión de la cada uno de los niveles jerárquicos del plan de desarrollo. En dicho contexto, la herramienta que se diseñó tuvo como misión recolectar, procesar y mantener datos actualizados e históricos para que los usuarios (internos o externos) pudieran llevar un seguimiento de la gestión de dicho plan.

En otro estudio que se realizó en 2019, titulado “desarrollo de un tablero de control para la medición del desempeño de proyectos ejecutados por contrato de obra pública en Colombia” se desarrolló un tablero de control para la medición del desempeño de proyectos ejecutados por contrato de obra pública en Colombia. En este caso se trata de una herramienta que presenta informes de estado y el seguimiento hasta la fecha, y, con base en ellos, elabora informes de progreso del proyecto en su fase de construcción; con elementos gráficos, visuales e intuitivos que sintetizan la información más relevante del estado del proyecto, para que los interesados tomen decisiones oportunamente (Caicedo & Melo, 2019). La figura 14 muestra la herramienta en cuestión.

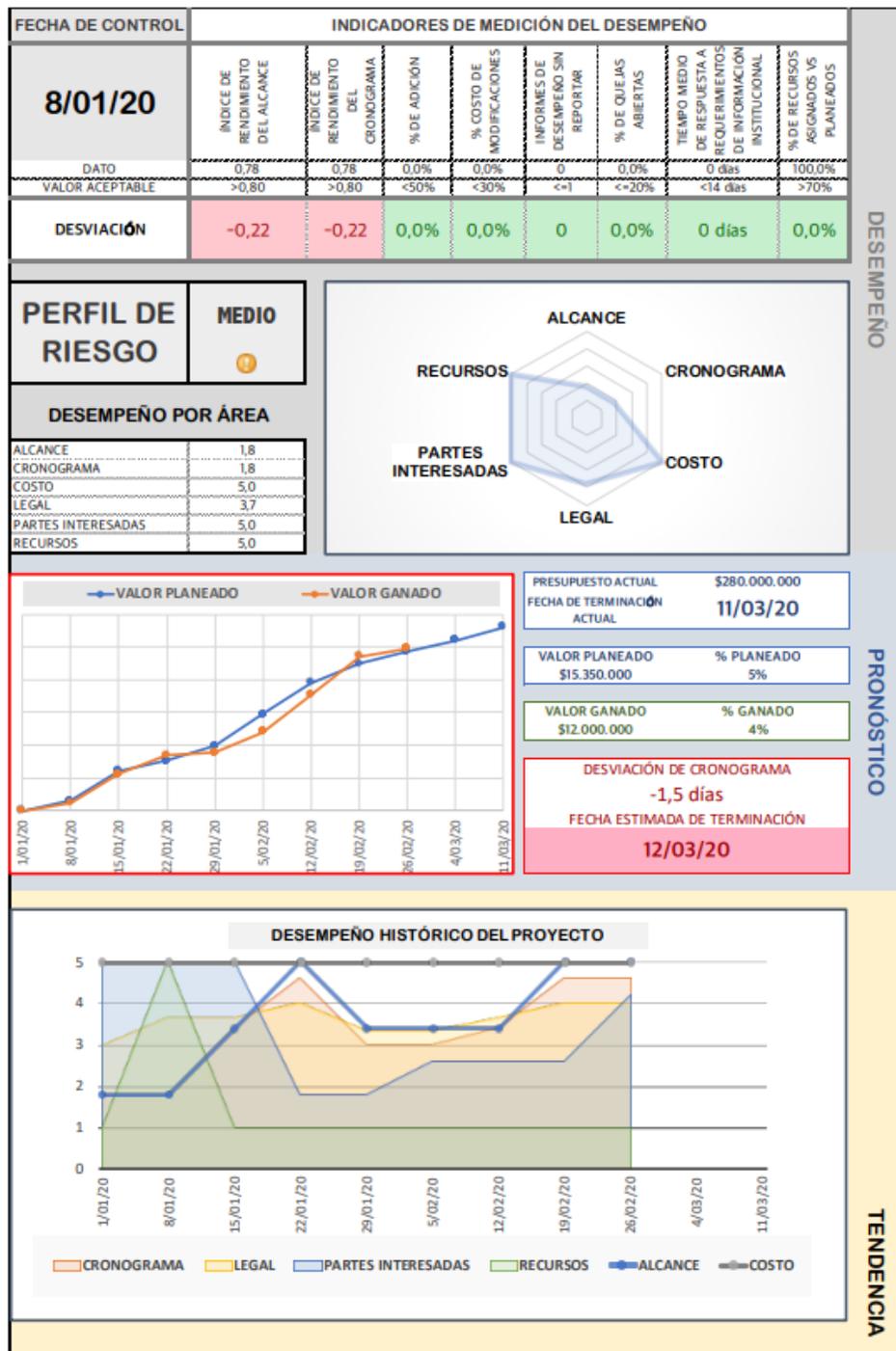


Figura 14. Ejemplo de tablero de control para proyectos ejecutados por contrato
Fuente: (Caicedo & Melo, 2019).

En la literatura también se reporta otro estudio titulado “Propuesta de diseño de tablero control para la optimización de los procesos de autorización y verificación de facturación del mantenimiento de las motocicletas marca Suzuki del programa de seguridad en carretera nacionales” cuyo objetivo fue diseñar un tablero de control de inteligencia de negocios. La idea es que permitiera integrar y optimizar de forma automática los procesos de autorizaciones y verificación de la facturación de los mantenimientos de las motocicletas marca Suzuki pertenecientes al Programa de seguridad en carreteras Nacionales de la empresa ZVÍAS. Esta herramienta permitió identificar los procesos en los cuales se debe intervenir para elaborar una buena programación que no afecte el tiempo del proyecto (Jiménez, Espinosa, Pastrana, & Pérez, 2019). La figura 15 presenta el diagrama desarrollado en dicho trabajo.

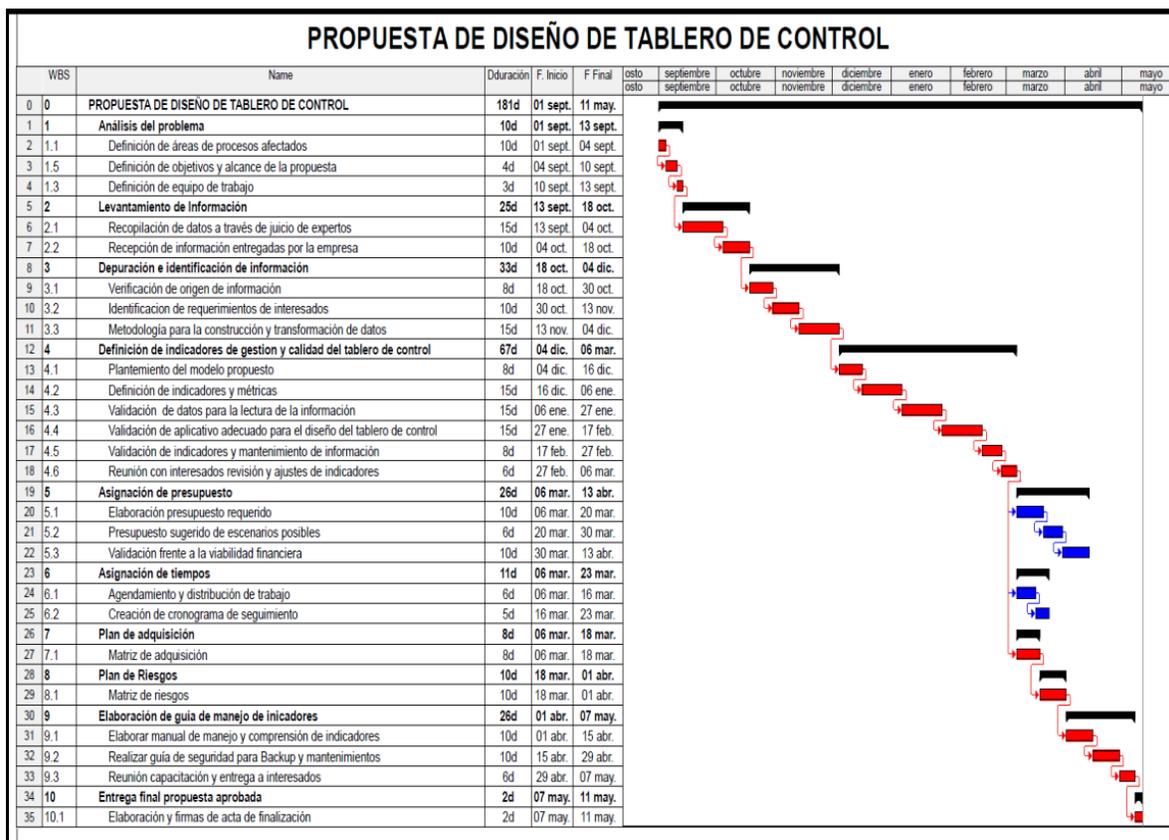


Figura 15. Ejemplo de tablero de control para mantenimientos de motocicletas marca Suzuki
Fuente: (Caicedo & Melo, 2019).

En otro estudio llamado “Implementación de rutas de trabajo y tableros de control para la planeación de mantenimiento de la sección de soldadura del ingenio providencia S.A.” se crearon e implementaron rutas de trabajo y tableros de control para el mantenimiento de

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Otro documento consultado en este trabajo se llama “Programa de herramientas de mejora aplicado a un taller mecánico de autos de lujo”, cuyo objetivo fue establecer un programa de mejora aplicado al taller post venta (Guardia, 2017). Este trabajo habla acerca del tablero de control, el cual permite tener la visibilidad de estatus del vehículo en cualquier etapa del proceso por parte de todos los colaboradores del taller que se les haya compartido los permisos de visualización o de edición. En esta etapa el Asesor de Servicio debe completar los campos “Fecha de Ingreso”, “OT”, “Cotización”, “Placa”, “Modelo”, “Nombre del Cliente”, “Tipo de Servicio”, “Fecha Prometida Entrega” y “Hora Prometida Entrega”. Estos campos pueden ser actualizados (en caso se requiera) a lo largo del proceso.

Finalmente, la literatura reporta en un estudio denominado “Plan de acción para el mejoramiento de los procesos del área de servicio posventa mediante técnica del estudio del trabajo en Mazautos Cali”, cuyo objetivo fue Formular un plan de acción que apuntó a la mejora de los procesos del área de servicio posventa de Mazautos, mediante la aplicación de la técnica de estudio del trabajo (Chaves, 2017). El jefe de taller verifica si el vehículo que ingresa al taller está dentro de su lista de citas diarias e ingresa al planificador de taller además para comprobar a quién está asignada la cita. Si el vehículo no tiene cita, el jefe de taller decide a quién le va a asignar la cita y continúa marcando la orden de trabajo con el nombre del técnico.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

3. METODOLOGÍA

3.1. Recolección de información

Siguiendo los pasos descritos anteriormente en la metodología para el diseño del tablero de control, se tuvieron en cuenta la opinión de los técnicos y usuario del taller de servicio. La decisión para realizar las encuestas para el estudio de los tiempos en mantenimiento de los automóviles se realizó con base en el alto porcentaje de PQR por parte de los clientes, la mayoría de estas por el tiempo que se tardan los servicios en terminar en el taller.

Para realizar el análisis de las posibles causas que generan la inconformidad en los clientes se formó un equipo trabajo conformado por los siguientes profesionales: Ingeniero en mecánica industrial, Alexander Gil quien se desempeña como Jefe de taller de mecánica, Técnico en servicio automotriz Kevin Arias (tecnólogo mecánica automotriz, SENA), Técnico en servicio automotriz José Alejandro Monsalve (técnico en mecánica automotriz ATEC) y la persona quien redacta este trabajo quien actualmente se desempeña como Asesor de servicio automotriz. Cada uno de los integrantes con buenos conocimientos en el área postventa que es donde se realizó el estudio.

Para conocer el estado en el cual se encontraban los tiempos de servicio ofrecidos por la empresa Autoguayacán, se elaboraron dos (2) formatos con preguntas cerradas, uno para el personal interno y otro para los clientes, donde la respuesta era dada en términos de tiempo (minutos). Dicha información se presenta a continuación en la Tabla 1 y Tabla 2 y así mismo se obtuvieron los datos necesarios para mejorar cada uno de los procesos.

Tabla 1. Formato de cuestionario empleado sobre tiempos en taller

CUESTIONARIO		
FECHA		
NOMBRE		
CARGO		RESPUESTA (minutos)
1.	¿Cuánto tiempo le toma la entrega de repuestos y/o insumos por parte de almacén de partes?	
2.	¿Cuánto tiempo le toma atender un vehículo que ingresó para cambio de aceite de motor?	
3.	¿Cuánto tiempo se tarda la asignación de trabajo en el taller?	

Fuente: Autor

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Tabla 2. Formato de cuestionario cliente sobre tiempos en taller

CUESTIONARIO		
FECHA		RESPUESTA (minutos)
NOMBRE		
1.	¿Cuánto tiempo debe esperar su vehículo durante su visita al taller?	
2.	¿ Cuánto tiempo toma la recepción de su vehículo en el taller?	
3.	¿Cuánto tiempo tarda el taller en comunicarse con usted para informarle sobre su vehículo?	

Fuente: Autor

3.2. Análisis de la información y diseño de formatos

Se procesaron las encuestas realizadas tanto al personal interno como a los usuarios del centro automotriz donde se verificó cuáles eran los procesos donde se tardaba más tiempo en finalizar el servicio, seguido se consultó las posibles causas del porqué se invertía esa cantidad de tiempo en dicho proceso para luego realizar las respectivas acciones de mejoramiento.

Basado en la información obtenida a partir de las encuestas realizadas, se revisaron formatos en Excel (tipo de operación y tiempo de ejecución) obtenidos de la empresa con el fin que en el taller todas las intervenciones desarrolladas a los vehículos se registraran debidamente. De esta manera, se puede generar un historial del tiempo de operación de todo lo realizado a los vehículos para hacer un control y seguimiento del proceso e implementar mejoras durante el recorrido del vehículo en el taller. Estos formatos fueron adaptados al sistema de producción del taller. Como ejemplo se muestra la Tabla 3, donde los tiempos de operación dependen del tipo de vehículo a intervenir

Tabla 3. Tipo de operación y tiempo de ejecución por vehículo.

DESCRIPCIÓN	ACCORD	CIVIC	ODYSSEY	CR-V	HR-V	FIT	PILOT
CAMBIO DE ACEITE DE CAJA MT / AT	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CAMBIO DE ACEITE DIFERENCIAL DUAL PUMP / VTM4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR Y FILTRO	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Fuente: Autor

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Se consultaron en páginas de servicio automotriz, libros, planes de mantenimiento y estudios previos, cuáles son las acciones recomendadas para mejorar los tiempos de producción en el taller y la entrega oportuna de los vehículos al cliente.

3.3. Implementación de acciones correctivas

Dada la gran experiencia de esta empresa en el sector automotriz, el flujo de vehículos que ingresan en el día y la cantidad de servicios vendidos por los asesores de servicio, se hace necesario mantener un buen control del tiempo en los mantenimientos y reparaciones de cada uno de los automotores en el taller dependiendo al tipo de servicio por el cual ingresa, ya que los técnicos a quienes se les asignen los vehículos deben demostrar un buen rendimiento en el taller para que finalmente los tiempos de entrega prometidos a los clientes sean cumplidos. Por lo tanto, para la agencia AUTOGUAYACAN se diseñó e implementó el tablero de control con el fin de minimizar estos tiempos y así garantizar una mayor eficiencia de los técnicos, registrando las operaciones asignadas a cada uno y el tiempo que emplea en realizarlas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Estado actual del mantenimiento en la empresa

Según lo establecido en la metodología del presente trabajo se realizaron las encuestas al personal del taller y administrativo. Estas preguntas estuvieron enfocadas en conocer cuánto tiempo tardaban desde la parte técnica del taller en gestionar un servicio y finalizarlo y que tiempo debían esperar los clientes por el servicio. A continuación, se presentan los resultados de dichas encuestas en las tablas 4 a 6.

Tabla 4. Respuestas de los empleados sobre tiempos en taller

¿Cuánto tiempo le toma la entrega de repuestos y/o insumos por parte de almacén de partes?

NOMBRE ENCUESTADO	CARGO	RESPUESTA (minutos)
Heriberto Palacio	Técnico A	40
Camilo Foronda	Técnico A	30
Juan Rentería	Técnico A	30
Jhonatan Álvarez	Técnico A	30
Kevin Arias	Técnico B	30
José Rodríguez	Técnico B	30
Cristian Ramírez	Técnico C	40
Alonso Henao	Lavador	10
Adriana Ávila	Asesor de servicio	40
Alexander Gómez	Jefe taller	30

Fuente: Autor

Tabla 5. Respuestas de los empleados sobre tiempos en taller

¿Cuánto tiempo le toma atender un vehículo que ingresó para cambio de aceite de motor según su cargo?

NOMBRE ENCUESTADO	CARGO	RESPUESTA (minutos)
Heriberto Palacio	Técnico A	30
Camilo Foronda	Técnico A	30
Juan Rentería	Técnico A	30
Jhonatan Álvarez	Técnico A	30
José Rodríguez	Técnico B	40

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Kevin Arias	Técnico B	40
Cristian Ramírez	Técnico C	50
Alonso Henao	Lavador	30
Adriana Ávila	Asesor de servicio	20
Alexander Gómez	Jefe taller	20

Fuente: Autor

Tabla 6. Respuestas de los empleados sobre tiempos en taller

¿Cuánto tiempo se tarda la asignación de trabajo en el taller?

NOMBRE ENCUESTADO	CARGO	RESPUESTA (minutos)
Heriberto Palacio	Técnico A	40
Camilo Foronda	Técnico A	20
Juan Rentería	Técnico A	20
Jhonatan Álvarez	Técnico A	30
Kevin Arias	Técnico B	30
José Rodríguez	Técnico B	30
Cristian Ramírez	Técnico C	60
Alonso Henao	Lavador	50
Adriana Ávila	Asesor de servicio	60
Alexander Gómez	Jefe taller	30

Fuente: Autor

En la figura 17 se puede observar que el taller actualmente maneja una pizarra para escribir la placa de los vehículos que llevan lavado, hora de entrega, nombre del asesor quien solicita el servicio y si tiene un combo de lavado en especial por realizar.

La orden de servicio se apertura en el sistema UNOe en el momento que se requiera, ya sea para el ingreso de un vehículo a mantenimiento preventivo, correctivo o algún servicio adicional que el cliente autorice realizar. En la figura 18 se encierra en color rojo el número de la orden de servicio, placa del vehículo y motivo de ingreso.

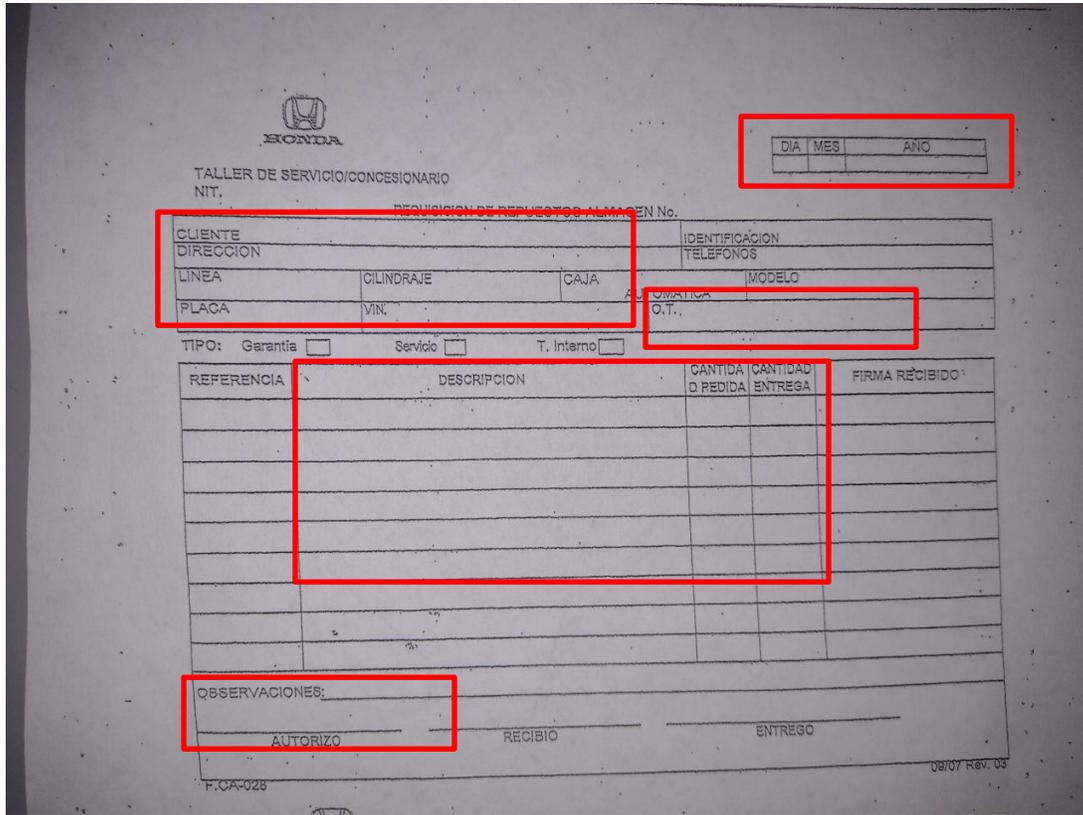
PLACAS	HORA	ASESOR	COMBOS	AUTOGUAYACAN
GHY871	7:00	Enide	lavado	
DEX 309	7:30	Adry	lavado	
JHS 456	8:00	Yessie	lavado	
M0242	8:30	Yessie	lavado	
EM793	9:00	Enide	Combo #1	
HRH32	9:30	Enide	lavado	
GES211	10:00			
	10:30	Yessie	lavado	
	11:00			
	11:30			
	12:00			
	1:00			
	1:30			
EV056	2:00	Yessie	lavado	
RS662	2:30	Yessie	lavado	
ENY203	3:00	Adry	lavado	
	3:30			
	4:00			
	4:30			
	5:00			

Figura 17. Pizarra actual del taller de servicio.
Fuente: Autor

HONDA FANALCA AGENCIA SERV GUAYACAN					TALLER ORDEN DE SERVICIO	
<input type="checkbox"/> Revisión Garantía	<input type="checkbox"/> Pintura	Nro. Locker	Nro. Td. Interna	OT. No.	TO-00081185	
<input type="checkbox"/> Presupuesto Cotización	<input type="checkbox"/> Mecánica					
<input type="checkbox"/> Lámina	<input type="checkbox"/> Garantía del taller					
DATOS QUE FIGURAN EN LA TARJETA DE PROPIEDAD						
PROPIETARIO BANCOLIBERA S.A.	NIT/ No. CEDULA 90003936-8	DIRECCION CLL 23 9-50	TELEFONO 3046090317	CIUDAD CALI		
PERSONA QUE TRAE EL VEHICULO /ASEGURADORA						
NOMBRE REDESARDO MURERA	NIT/ No. CEDULA 326446900	DIRECCION	TELEFONO	CIUDAD		
PARENTESCO: PROPIETARIO <input type="checkbox"/> FAMILIAR <input type="checkbox"/> CONDUCTOR <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>						
DATOS DEL VEHICULO						
MARCA HONDA	LINEA CR-V	MODELO 2022	FECHA DE GARANTIA 0/05/2024 12:00/00h. e	PLACA K25478	KILOMETRAJE 20.078	
No. MOTOR L15805493917	No. CHASIS 1HGRW2670KLS02783	No. VIN 44.837	CLONDAJE N/A	CAJA		
DATOS DE RECEPCION						
FECHA DE RECIBIDO 29 / 03 / 2023	FECHA ESTIMADA DE CONTACTO CON EL CLIENTE 29 / 03 / 2023	ANTICIPO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		VALOR ESTIMADO DE REPARACION (**) VALOR:		
(**) Este valor se informa al cliente en la fecha estimada de contacto con él. SINTOMAS REPORTADOS POR EL CLIENTE REVISION DE 20.000 KM O 12 MESES CAMBIO DE ACEITE MOTOR Y FILTRO INSPECCION LUCES, NIVELES, SUSPENSION Y FRENO BORRAR TESTIGO EN TABLERO DEL CAMBIO DE ACEITE						
<i>Sin Compañías Precedentes</i>						

Figura 18. Orden de servicio información general.
Fuente: Autor

para la solicitud de repuestos el cual contiene unas casillas en blanco donde se debe escribir a mano los datos necesarios para la entrega de partes por parte del almacén.



HONDA

TALLER DE SERVICIO/CONCESIONARIO
NIT. _____

DIA _____ MES _____ AÑO _____

REQUISICIÓN DE REPUESTOS ALMACÉN No. _____

CLIENTE		DIRECCIÓN		IDENTIFICACIÓN	
LINEA	CILINDRAJE	CAJA	ASISTENCIA	MODELO	
PLACA	VIN.		O.T.		

TIPO: Garantía Servicio T. Interno

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD O PEDIDA	CANTIDAD ENTREGA	FIRMA RECIBIDO

OBSERVACIONES: _____

AUTORIZO _____ RECIBIO _____ ENTREGO _____

F.CA-028 09/07 Rev. 05

Figura 20. Formato F.CA-028 para solicitud de repuestos.

Fuente: Autor

4.3. Análisis de la información

Después de realizadas las encuestas para obtener un diagnóstico en cuanto a cómo se encontraban los tiempos invertidos en cada servicio ofrecido por la empresa, se pasó a tabular los resultados, donde se obtuvo información en cuanto a cuál fue el servicio por el cual los clientes deben esperar más tiempo y cuál es el proceso en el que los técnicos tardan más, a continuación, se presenta dicha información.

En el siguiente apartado del documento se plasman los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los clientes.

Como se logra apreciar en la figura 21 los procesos que mayor tiempo de espera generan a la hora de la entrega del vehículo son Campaña cambio airbags, Revisión general y Revisión de frenos, cada uno con un tiempo de espera de 4 horas (240 min). Al revisar los tiempos que la empresa

tiene predeterminados para estas actividades se halló que, para el proceso de revisión general, los resultados obtenidos para este ítem no cumplen con valor mínimo que es de 2.5 horas (150 min). En cuanto a la revisión de frenos se tiene un tiempo establecido de 2 horas (120 min), con el cual tampoco se estaría cumpliendo según lo obtenido. Referente a la Campaña cambio airbags se tiene establecido un tiempo de 2 horas (120 min), con lo cual tampoco se estaría cumpliendo según lo obtenido.

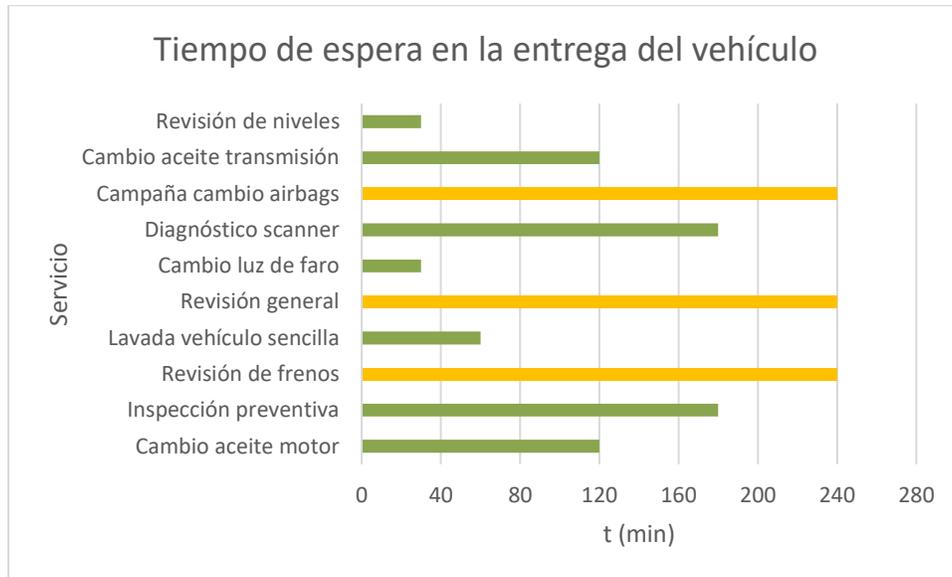


Figura 21. Tiempo de espera en la entrega del vehículo.

Fuente: Autor

En la figura 22 se muestran los resultados obtenidos de la encuesta para el tiempo que debe esperar un cliente para que su vehículo sea recibido en el taller. Se determina que la Campaña cambio airbags es el servicio que más tiempo les toma con un total de 40 min.

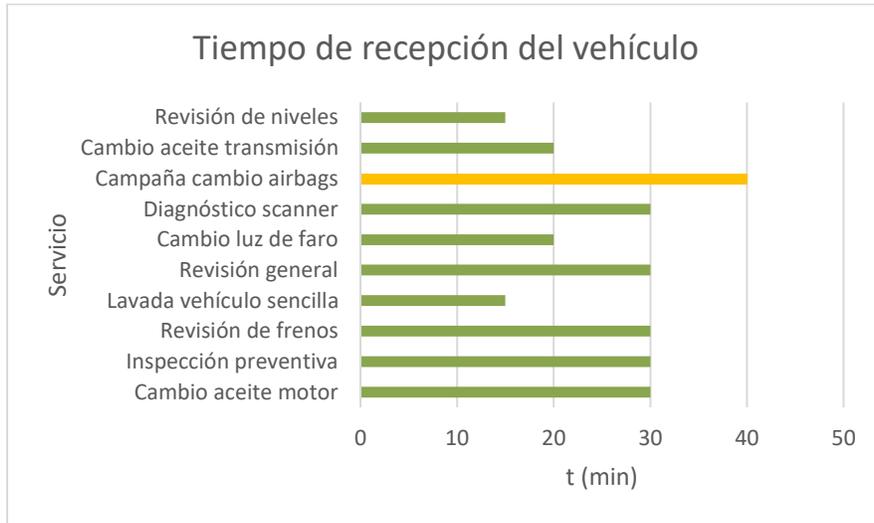


Figura 22. Tiempo de recepción del vehículo.
Fuente: Autor

Para el caso de los tiempos de espera que toma la empresa para comunicarle al cliente la finalización del servicio, en la figura 23 se observa que los servicios como Campaña de cambio airbags, revisión general y revisión de frenos, son los que mayor tiempo toman para comunicarle al cliente, con un tiempo de 3 horas (180 min).

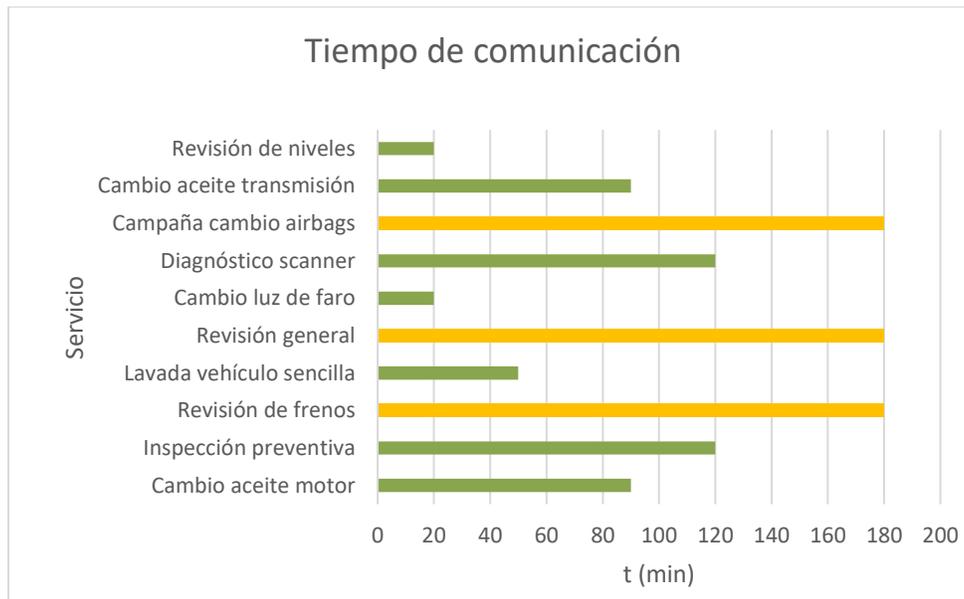


Figura 23. Tiempo de comunicación con el cliente.
Fuente: Autor

Ahora, al realizar las encuestas a los técnicos del taller estos fueron los resultados obtenidos: en la figura 24 se registra que el técnico C es quien mayor tiempo toma con valor de 50 minutos, seguido están los técnicos B, quienes tardan 40 minutos, estos valores son acordes a los esperado, en cuanto al tipo de técnico tratante, dado que el técnico C, es un individuo que se encuentra en etapa de aprendizaje y por ello, probablemente le tome más tiempo que al técnico A y B, sin embargo, son valores que se esperan mejorar para dar mayor rendimiento en los procesos internos del servicio.

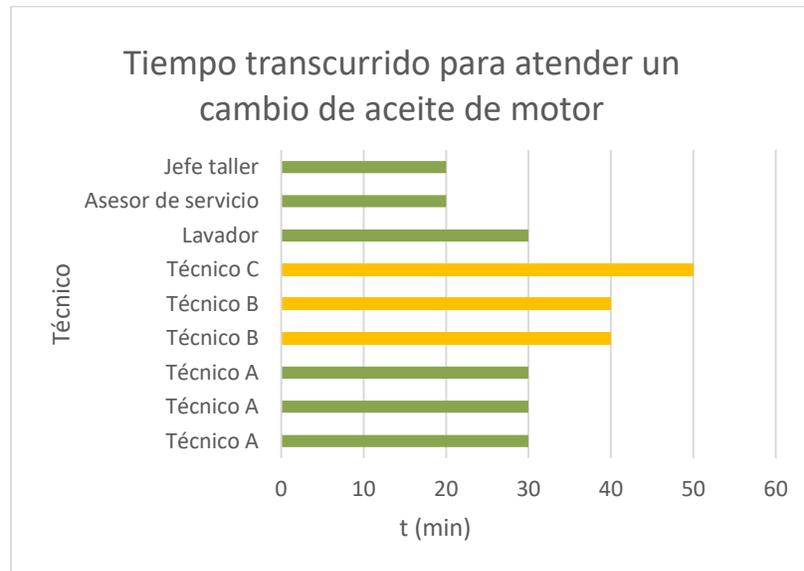


Figura 24. Tiempo para cambiar aceite de motor.
Fuente: Autor

Para la entrega de repuestos y/o insumos desde el almacén de partes de la figura 25 se obtuvo que los mayores tiempos se registren para el Técnico C, Técnico A y el Asesor de servicio, cada uno informó un tiempo de entrega de 40 min. Es importante mencionar que el personal encargado de esta área presenta demoras en general sea para generar una cotización y/o entrega de material, situación que esta fuera del alcance de los técnicos.

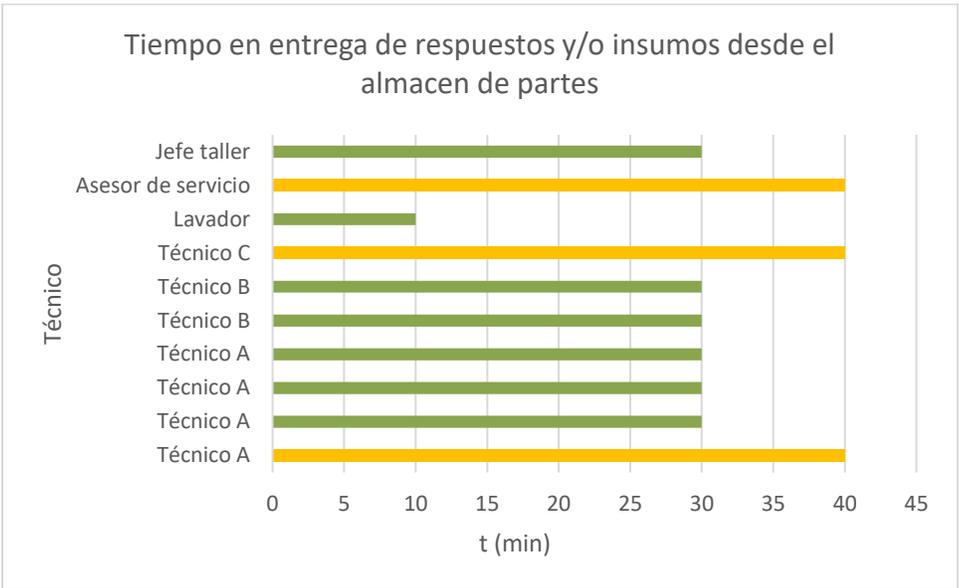


Figura 25. Tiempo de entrega de repuestos.
Fuente: Autor

Después de ingresado el vehículo al taller, toma un tiempo en ser asignado a cada técnico. En la figura 26 se detallan los tiempos en donde coinciden el asesor de servicio y el técnico C en que estas asignaciones tardan hasta una hora.



Figura 26. Tiempo de asignación de trabajos.
Fuente: Autor

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO				Código	FDE 089
					Versión	04
					Fecha	24-02-2020

4.4. Acciones para corregir la programación de los servicios en el taller de mecánica.

4.4.1 Diseño del tablero de control

A partir de las entrevistas que se obtuvieron con el personal del taller se tomaron acciones para diseñar un tablero de control de proceso con los vehículos que ingresan cada día al taller, tipo de servicio y tiempo de operación. Teniendo listo el diseño del tablero de control de proceso se debe realizar una buena capacitación al equipo de técnicos y asesores de servicio los cuales estarán en constante interacción con la herramienta la cual estará situada en el taller en forma de pizarra. En la tabla 7 se presenta el formato propuesto y en la figura 27 se puede observar la implementación realizada en la empresa. Esta propuesta tiene en cuenta el espacio del tablero para escribir en este la fecha, el horario de trabajo completo, la lista con el nombre de los técnicos del taller, placa del vehículo y tipo de operación.

Tabla 7. Formato de tablero de control para planificación del taller propuesto en este trabajo

Fecha	DD/MM/AA			NOMBRE DE LA EMPRESA						
Horario	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00-18:00
Persona a cargo	Placa vehículo									
	Tipo de operación									
Lavado y alistamiento										
Tipo de operación										
C.A.: Cambio de aceite R.G.: Revisión general M.P.: Mantenimiento periódico R.F.: Revisión de frenos D.S.: Diagnóstico					C.B.: Cambio de batería R.N.: Revisión de niveles AyB: Alineación y balanceo P.R.: Pendiente repuestos P.A.: Pendiente autorización					

Fuente: Autor

FECHA:	26 Abril - 2023									
HORARIO:	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00 - 18:00
Jhonatan Alvarez	JG0979 M.P.		KAV631 C.A.							
Kevin Arias		JPU077 C.A.			LAP109 M.P.					
Camilo Foronda		6VN885 R.F.	6VN885 R.F.		JHU072 D.S.					
Alejandro Monsalve	LEP734 C.A.		KES973 C.A.							
Juan Carlos Renteria		ICZ363 D.S.	ICZ363 D.S.	ICZ363 D.S.						
Diego Alejandro		LLX241 C.A.								
LAVADO y AJUSTAMIENTO		JBQ985 MCQ427	INN434 LB5974		JHU420 EOK859		LRO101 ENY195			
		- C.A: Cambio de aceite	- R.F: Revisión de frenos	- R.N: Revisión rines			- P.A: Pendiente Autorización			
		- R.G: Revisión General	- D.S: Diagnóstico	- A.B: Alineación y Balanceo						
		- M.P: Mto. Periódico	- C.B: Cambio batería	- P.R: Pendiente Repuestos						

Figura 27. Implementación del tablero de control para planificación del taller.

Fuente: Autor

Para llevar a cabo las mejoras en el proceso por medio del tablero de control se requiere interactuar con el personal del taller, capacitarlos y ayudarlos en el manejo de la herramienta donde se tendrá en cuenta que allí se visualizarán el nombre del técnico, la placa del vehículo, el tipo de servicio asignado y tiempo de operación, además se puede visualizar la planificación de los lavados de los vehículos del taller.

4.4.2 Mejoras en el formato de solicitud de repuestos

Para agilizar el proceso de solicitud y entrega de repuestos para los técnicos de servicio, se establece el mismo formato, pero con una mejora y es que desde el momento en que se entrega la orden al técnico para un cambio de aceite de motor ya va a tener listo el formato con la firma de autorización y la lista de repuestos que requiere para el mantenimiento del vehículo asignado (El cambio de aceite es una de las actividades más comunes del taller). En la figura 28 se pueden observar dichas mejoras.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

5.1. Conclusiones

- Con la ayuda de las encuestas realizadas al personal técnico y a los usuarios del taller, se logra verificar el tiempo que se tomaba un proceso de mantenimiento o servicio en el taller automotriz.
- Se realiza una mejora en el formato que se utiliza en el taller de servicio para la solicitud de repuestos, donde se añade en cada una de las líneas del documento los repuestos que se solicitan con mayor frecuencia, como lo son aceite de motor, filtro, arandela y tapón de cárter, así facilitará la entrega de repuestos de una manera más rápida y eficaz a cada uno de los técnicos del taller de servicio.
- Con la evidencia mostrada sobre el taller de servicio AUTOGUAYACAN donde los tiempos de mantenimiento son muy largos, y teniendo en cuenta el ritmo de vida que se maneja hoy en día es un factor en contra, dado que para ser competitivos en el mercado se debe garantizar una entrega eficiente y eficaz, actualmente se tiene establecida una pizarra de actividades, pero es un diseño poco práctico, dado que solo tiene información referente al nombre del técnico, placa del vehículo asignado y tipo de servicio, tiempo de ejecución del servicio y si requiere lavado.
- Se diseña un tablero de control con lo que se logra una mejor planificación de los servicios y reparaciones que se realizan en el taller AUTOGUAYACAN y que a su vez, mejora los tiempos de ejecución de cada operación por parte del personal técnico del taller.

5.2. Recomendaciones y trabajo futuro

Se recomienda a futuro establecer un tablero de control digital, en donde todo el personal del taller pueda interactuar y sea mucho más fácil y práctico para visualizar el estado de las reparaciones y servicios del taller, hasta la posibilidad de sacar indicadores con el

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

manejo de esta nueva herramienta que actualmente es utilizada por muchas empresas para la eficiencia en sus procesos.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

REFERENCIAS

Axther. (27 de 09 de 2022). *Sistema de control y monitoreo*. Obtenido de <http://www.axther.com>

BBVA. (12 de 07 de 2023). *Como funciona el servicio de mantenimiento automotriz*. Obtenido de <https://www.bbva.mx/educacion-financiera/blog/como-funciona-el-servicio-de-mantenimiento-automotriz.html>

Buelvas, C., & Martinez, K. (2014). *Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada L&L*. Barranquilla: Universidad autónoma del Caribe.

Caicedo, J., & Melo, L. (2019). *Repositorio.escuelaing.edu.co*. Bogotá: Escuela colombiana de ingeniería Julio Garavito. Obtenido de <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/1002/Caicedo%20Reyes,%20Juan%20Carlos-2019.pdf?sequence=1>

Castro, Y., & Triana, Y. (2016). *Diseño de un tablero de control para el registro, control y monitoreo de las metas del plan de desarrollo del municipio de Tibasosa Boyacá vigencia 2012-2019*. Sogamoso: Universidad Pedagógica y Tecnológica. Obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co>

Chaves, D. (2017). *Plan de acción para el mejoramiento de los procesos del área de servicio posventa mediante técnica del estudio del trabajo en Mazautos Cali*. Cali: Universidad autónoma de occidente. Recuperado el 26 de 04 de 23, de <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/9883/T07553.pdf;jsessionid=41E17BABD9382944DDD5C56AB45EA2D8?sequence=1>

Córdoba, F. (2015). *Implementación de rutas de trabajo y tableros de control para la planeación de mantenimiento de la sección de soldadura del ingenio providencia S.A*. Pereira: Univesidad tecnológica de Pereira. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/4c304ca9-f0fd-4cde-8c08-b5d35f583f3c/content>

Cuatrecasas Arbós, L. (2000). *TPM: hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción*. Barcelon: Gestión 2000.

DeCenzo, D., Coulter, M., & Robbins, S. (2017). *Fundamentos de administración* (Décima ed.). Ciudad de México: Pearson education.

García Garrido, S. (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Madrid: Diaz de Santos.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Guardia, G. (2017). *Programa de herramientas de mejora aplicado a un taller mecánico de autos de lujo*. Lima: Universidad nacional mayor de San Marcos. Recuperado el 26 de 04 de 2023, de <https://core.ac.uk/download/pdf/323352929.pdf>

Instituto Japonés de mantenimiento de Plantas. (2015). *Total Productive Maintenance TPM*. Tokio: FC EDITORIAL 4ta edicion (Diciembre 2015).

Jiménez, D., Espinosa, J., Pastrana, D., & Pérez, J. (2019). *Propuesta de diseño de tablero de control para la optimización de los procesos de autorización y verificación de facturación del mantenimiento de las motocicletas marca Suzuki del programa de seguridad en carreteras nacionales*. Bogotá: Institución universitaria politécnico grancolombiano. Obtenido de <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1887/PROPUESTA%20DE%20DISE%20C3%91O%20DE%20TABLERO%20DE%20CONTROL%20PARA%20LA%20OPTIMIZACI%20C3%93N%20DE%20LOS%20PROCESOS%20DE%20AUTORIZACI%20C3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lopez, N. (24 de 11 de 2020). *Mantenimiento Preventivo Vehículo 11 puntos básicos*. Obtenido de <https://www.autobild.es/listas/mantenimiento-preventivo-vehiculo-11-puntos-basicos-revisar-siempre-761651>

Magnatag. (12 de 07 de 2023). *Preventive maintenance 31-Day schedule magnetic dry-erase whiteboard systems*. Obtenido de <https://www.magnatag.com/31-day-preventive-maintenance-schedule>

Orozco, R. (27 de 09 de 2022). *Tableros de control ¿qué son? ¿cómo diseñarlos? ¿dónde usarlos?* Obtenido de <https://gestion.pensemos.com/tableros-de-control-que-son-disenarlos-donde-usarlos>

Pesántez, Á. (2007). *Elaboración de un plan de mantenimiento predictivo y preventivo en función de la criticidad de los equipos del proceso productivo de una empresa empaadora de camarón*. Guayaquil, Ecuador: Escuela superior politécnica del litoral.

FIRMA ESTUDIANTES Esneider Abzate M.

FIRMA ASESORES José Luis...

Informe final de trabajo de grado
aprobado

FECHA ENTREGA: 2023/11/24, 6 pm