

EL MANTENIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS COMO ESTRATEGIA CLAVE PARA
OPTIMIZAR LA LOGISTICA DEL TRANSPORTE

Ana María Hurtado Herrera
a.hurtado704@pascualbravo.edu.co

Sergio Adolfo Jiménez Montoya
sergio.jimenez325@pascualbravo.edu.co

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

Facultad de Ingeniería

Departamento de Mecánica

Tecnología en Mecánica Automotriz

Mayo de 2023

EL MANTENIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS COMO ESTRATEGIA CLAVE PARA
OPTIMIZAR LA LOGISTICA DEL TRANSPORTE

Ana María Hurtado Herrera
a.hurtado704@pascualbravo.edu.co

Sergio Adolfo Jiménez Montoya
sergio.jimenez325@pascualbravo.edu.co

Trabajo de grado para optar al Título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz

Asesor

William Orozco Murillo
MSc Gestión Energética Industrial

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

Facultad de Ingeniería

Departamento de Mecánica

Tecnología en Mecánica Automotriz

Mayo de 2023

Contenido

1.	13	
1.1	13	
1.2	14	
2.	15	
3.	16	
3.1	16	
3.2	16	
4.	17	
4.1	17	
4.2	26	
5.	41	
5.1	41	
5.2	41	
5.3	41	
5.3.1.	Fuentes primarias	41
5.3.2.	Fuentes secundarias	41
6.	42	
6.1.	42	
6.2.	44	
6.3.	55	
<u>6.4.</u>	69	
7.	70	
8.	71	
9.	72	
10.	74	

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Ficha técnica de matricula de vehículos en MAXIMO EPM	29
Figura 2. Solicitudes de Servicio para Vehículos y Equipos al Dpto. Transportes y Talleres.	30
Figura 3. Orden de trabajo del contratista.....	40
Figura 4. Carta de solicitud de autorización a EPM para realizar el trabajo	42
Figura 5. Carta de autorización de EPM para realizar el trabajo	43
Figura 6. Carta de aprobación por parte de EPM	44
Figura 7. Solicitud del cliente, elaborada por el asesor.....	45
Figura 8. Orden de trabajo elaborada por el técnico.....	45
Figura 9. Diagnóstico realizado y trabajo efectuado, entrega a satisfacción.....	46
Figura 10. Solicitud del cliente diagnóstico, elaborada por el asesor	47
Figura 11. Orden de trabajo diagnóstico realizada por el técnico	48
Figura 12. Entrega a satisfacción del servicio prestado	48
Figura 13. Solicitud del cliente diagnóstico, elaborada por el asesor	49
Figura 14. Orden de trabajo realizada por el técnico	49
Figura 15. Entrega a satisfacción del servicio prestado, diagnóstico.....	50
Figura 16. Solicitud del cliente diagnóstico, elaborada por el asesor.....	51
Figura 17. Orden de trabajo realizada por el técnico	52
Figura 18. Entrega satisfacción del servicio prestado, diagnóstico.....	53
Figura 19. Solicitud del cliente diagnóstico, elaborada por el asesor	54
Figura 20. Orden de trabajo realizada por el técnico	54
Figura 21. Entrega a satisfacción del servicio prestrado, diagnóstico	55
Figura 22. Lista de chequeo para inspección diaria	57
Figura 23. Programación para mantenimiento preventivo	58
Figura 24. Plano chasis	67
Figura 25. Diagrama de freno de manos	68
Figura 26. Diagrama de lubricación.....	68
Figura 27. Diagrama de conexión de luces internas.....	69

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1.Comparativo de accidentes de tránsito	18

Lista de anexos

	Pág.
Anexo 1. Manual del conductor	74

Resumen

Esta investigación explora el modelo de trabajo de EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLÍN – EPM en lo relacionado con el sistema de mantenimiento con los vehículos automotores, marca TOYOTA HILUX; hace un recorrido, desde la aparición de la necesidad de algún mantenimiento hasta la prestación del servicio por parte del contratista o taller (concesionario) seleccionado; presenta los elementos más importantes para la selección del contratista, los requerimientos para calificar como tal y los compromisos y responsabilidades que adquiere al firmar el contrato con el contratante, EPM. También, se menciona a la plataforma MAXIMO, utilizada por EPM para gestionar sus activos, entre ellos los vehículos, para el caso del trabajo, TOYOTAS HILUX, se muestra el registro del vehículo en ella, lo que se convierte en una ficha técnica, el paso a paso que sigue el proceso desde la aparición de la necesidad de mantenimiento, bien sea una emergencia, una atención inmediata o una atención normal y como se enlaza con el contratista (taller) para la obtención del servicio. Como resultados, evidencia la prestación del servicio de mantenimiento realizado a varios vehículos y una propuesta de programa de mantenimiento preventivo, basados en las recomendaciones del fabricante y talleres autorizados para la marca TOYOTA. También se presenta un manual de usuario o del conductor con el fin de concientizar a los conductores sobre el buen uso del equipo y algunas situaciones a tener en cuenta a la hora de conducir.

Palabras claves: mantenimiento, EPM, concesionario, TOYOTA, preventivo, correctivo, diagnóstico, logística.

Abstract

This research paper explores the working model of EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLÍN – (EPM) related to the maintenance system with TOYOTA HILUX vehicles; It makes a journey from the beginning of the need of some maintenance until the service that is rendered by the contractor or garage (car dealership) selected; it presents the most meaningful elements for the selection of the contractor, the requirements for the qualification, the commitments and responsibilities that are acquired when is the contract signed with the contract party, EPM. It also mentions the MAXIMO platform, implemented by EPM in order to manage its assets, including vehicles, and for the work needs, TOYOTAS HILUX. It shows the registration of the vehicle in it, which becomes a technical specification, the step by step that follows the process from the origination of the need for maintenance, whether it is an emergency, an immediate emergency, or a normal attention and how it is linked with the contractor (garage) to obtain the service. As a result, it evidences the maintenance service provided to several vehicles and a proposal for a preventive maintenance program, based on the manufacturer's recommendations and authorized garages for the TOYOTA brand. It is also presented a user's or driver's handbook with the purpose of generate a drivers aware about the right use of this equipment and some situations to be taken into account at driving.

Keywords: maintenance, EPM, contract party, contract, dealer, TOYOTA, preventive, corrective, taller, service.

Glosario

Correctivo: son todas las acciones de mantenimiento que se realizan en un vehículo por una falla en una pieza o sistema, puede darse si ya ocurrió o se detecta su deterioro durante el mantenimiento preventivo.

Costos: son los valores que paga la compañía por desarrollar una operación

Diagnóstico: revisión de la situación actual o en un momento preciso del estado de un vehículo, de uno de sus sistemas o partes

Eficiencia: es la capacidad de realizar una operación optimizando costos

Empresa: entidad que integra recursos y talentos para obtener un objetivo económico

Logística: las diferentes actividades que se proyectan para fundamentar y desarrollar una cadena de distribución y servicio

Mantenimiento: son las acciones que es necesario implementar para conservar en el mejor de los estados los vehículos de la organización

MAXIMO: plataforma de gestión de activos de EPM donde se archiva la información de los vehículos y se gestiona el proceso de mantenimiento con el concesionario

Preventivo: son las acciones que se diseñan y realizan para mantener en un estado óptimo los vehículos antes que se dañen

Vehículo: equipo con el cual se realizan desplazamientos de un lugar a otro

Introducción

Las empresas cada día deben enfocar sus esfuerzos en lograr una mayor eficiencia operativa para permanecer en el cambiante y competitivo mercado de sus sectores y lograr que sus indicadores de rentabilidad sean cada día mejores.

En este orden de ideas, ellas tienen que mirar todas las variables y una de ellas cobra gran importancia, y es, la relacionada con el transporte, los vehículos con los cuales mueven sus mercancías o su personal para prestar su servicio y para este tipo de activos, los vehículos, es clave la atención que se les brinda en términos del mantenimiento, el cual debe ser oportuno para evitar que se queden parados, varados, por falta o ausencia de éste.

En este sentido, el trabajo aborda la problemática del mantenimiento de los vehículos de la empresa EPM, que es la empresa líder en servicios públicos en Colombia y que tiene sede en la ciudad de Medellín (Antioquia).

EPM, teniendo en cuenta la cantidad de vehículos que requiere para su operación, es consciente de la necesidad de contar con un sistema o proceso de mantenimiento para su flota de vehículos, por lo que ha desarrollado una red de contratistas, que son talleres o concesionarios calificados y autorizados por las marcas fabricantes, para el caso de este trabajo TOYOYA, pues sobre ellos, su línea HILUX, se desarrolló la investigación.

Adicional a lo anterior, y dado el gran tamaño en cuanto a las operaciones que realiza y por su gran volumen de activos (incluidos los vehículos), ha evolucionado en el manejo de la información de ellos, ha implementado la plataforma de gestión de activos MAXIMO.

Con MAXIMO puede manejar toda la información desde el registro del vehículo cuando es comprado e ingresado como activo nuevo de la empresa, pasando por saber si está en operación o en mantenimiento.

En el proceso la empresa, para agilizar su operación, se enlaza con el concesionario a la hora de necesitarse el servicio de mantenimiento para algunos de sus vehículos.

Sin embargo, siendo la plataforma muy robusta y completa, presenta algunas situaciones que aún le puede faltar por implementar para que el proceso sea más eficiente.

Por el tamaño de la organización y por el deseo de explorar, como una empresa de tal magnitud aborda una problemática crucial para presar el mejor de los servicios a su comunidad, se tomó la decisión de investigarla.

Para el desarrollo de la investigación se exploraron diferentes medios, uno de ellos el virtual para conocer, desde la página, a la organización los servicios que presta y las comunidades a las que impacta, se tuvieron reuniones con funcionarios de la empresa, quienes brindaron información interna, de igual manera, con el contratista también se tuvieron encuentros, para conocer, el proceso final que realizan.

Es de anotar que, por el tipo de organizaciones, EPM y contratistas, hay acuerdos de confidencialidad, que les impiden dar toda información, lo cual limita un poco el resultado final del ejercicio.

El trabajo, muestra la empresa EPM, con todos los servicios, su cobertura y alcance, también explica cómo funciona el proceso y a la plataforma MAXIMO y su funcionalidad en el proceso de mantenimiento de los vehículos.

También, evidencia la realización del mantenimiento a cinco vehículos de la organización y los mantenimientos correctivos a dos vehículos y preventivo a tres vehículos marca TOYOTA HILUX.

Presenta como resultados también una propuesta de programa de mantenimiento preventivo para la empresa, basado en las recomendaciones de la marca TOYOTA y concesionarios autorizados por la TOYOTA.

Otro aporte importante es la presentación del Manual del Usuario (Conductor), que es un compendio de recomendaciones a tener en cuenta, pues siendo una población de conductores de experiencia, esta misma experiencia les hace sentirse confiados, “sobrados” y se pasan por alto instrucciones sencillas: se recomienda la implementación de diversas pruebas para ir validando las habilidades del personal de conducción.

1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción

La logística del transporte en cualquier empresa juega un papel clave para el óptimo desarrollo de sus actividades, para ser más eficientes/rentables, optimizar costos y lograr una ventaja competitiva para sostenerse en el competitivo y cambiante mercado de hoy.

En la planeación y ejecución de dicha logística se deben tener en cuenta diversas variables y factores entre los que se incluyen: conocer mercancía a transportar, identificar vehículos adecuados, determinar destinos hacia donde se va a transportar, programar los horarios y diseñar las rutas, identificar el tipo y estado de las vías a transitar, conocer la normatividad que rige el sector, definir el personal y el perfil requerido, entre otras; pero, hay una de capital importancia, que es estratégica, y es el estado general de los vehículos y esto tiene que ver con su mantenimiento.

El mantenimiento, tiene que ver con el estado exterior de los carros; aseo, estado de la pintura, de sus luces, elementos de señalización como las direccionales y estacionarias, espejos, estado de las llantas y de la carrocería; también, con el estado interior de los diversos sistemas y las piezas que lo conforman; el motor, los sistemas eléctricos, de transmisión, de frenos, de dirección, de suspensión, la lubricación; además, tiene que ver con la periodicidad o frecuencia en se deben realizar las actividades de mantenimiento.

Un buen programa de mantenimiento de la flota de vehículos, le permite a la empresa tener una operación mucho más eficiente que le dé una mayor certeza en el cumplimiento de sus compromisos, ser más competitivo y, por ende, mantenerse más tiempo en el mercado, por brindar un mayor nivel de satisfacción a sus clientes.

1.2 Formulación

¿La implementación de un adecuado programa de mantenimiento preventivo en la empresa EPM ayudará con la mejora en la operación de la flota de transporte?

2. Justificación

Siendo la logística de transporte la piedra angular de una estrategia corporativa para garantizar la puesta en el mercado y la distribución de los bienes comercializados, las empresas deben garantizar que su flota de vehículos, propia o contratada, esté siempre en óptimas condiciones mecánicas, físicas y de presentación; es por lo anterior, que las acciones de mantenimiento deben estar incluidas dentro de las actividades que deben desarrollar las organizaciones.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta que no deben ser acciones o actividades aisladas, en donde “se acude al mecánico” cuando el vehículo presenta alguna falla; antes, por el contrario, deben estar enmarcadas dentro de un plan o programa debidamente diseñado, donde se identifican todas las acciones necesarias, los recursos asignados para llevarlas a cabo y los responsables o actores que deberán participar en las acciones de planeación, ejecución y control de las mismas.

Además, se debe diseñar la Ficha Técnica del vehículo para llevar un historial del mismo, de sus piezas, de mantenimientos anteriores, daños que se han presentado y como se corrigieron; además, debe contar con la especificación del tiempo de vida útil de las piezas, de ser factible, para implementar el mantenimiento predictivo.

Lo anterior lleva pensar en la necesidad que tienen todas las empresas que tengan flota propia o contratada de vehículos, de disponer de un estructurado Plan de Mantenimiento Vehicular, que incluya acciones de diagnóstico del estado actual de la flota y las necesarias de mantenimiento preventivo, predictivo y en los casos necesarios, que deben ser mínimos, de mantenimiento correctivo.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Diseñar un plan de mantenimiento vehicular preventivo para la empresa EPM como estrategia clave para la optimización de la logística del transporte.

3.2 Objetivos específicos

Realizar el diagnóstico a cinco vehículos que hacen parte de la logística de transporte de EPM para determinar su estado actual.

Realizar los mantenimientos correctivos necesarios de acuerdo con el diagnóstico para dejar la flota en las condiciones adecuadas.

Elaborar los diferentes protocolos de mantenimiento para conservar en óptimas condiciones de funcionamiento al vehículo.

4. Referentes teóricos

4.1 La logística y el mantenimiento

Se entiende por logística como “todas las operaciones llevadas a cabo para hacer posible que un producto llegue al consumidor desde el lugar donde se obtienen las materias primas, pasando por el lugar de producción” (Arias, 2020).

De acuerdo con la definición anterior, la logística es la encargada de hacer que un producto llegue a su destino final o que un servicio sea prestado en las condiciones pactadas, esperadas y requeridas y, en esta cadena, hay un eslabón crucial que es el transporte desde el lugar de fabricación al mercado.

Esta definición precisa que son todas las operaciones, incluido el transporte, lo que deja en claro que es necesario darle un capítulo especial al de la distribución de las mercancías (materias primas o productos terminados) cuando se trata de bienes y al transporte cuando los vehículos son utilizados para la prestación de un servicio o intangible; como es el caso del transporte de personal para hacer reparaciones, por ejemplo, de servicios públicos en los barrios o residencias.

La eficiencia, la velocidad y rapidez, el menor costo posible, el estado de las vías, la seguridad de la mercancía, la confiabilidad de los vehículos, la seguridad de los peatones, la integridad de conductores y ayudantes, el estado técnico mecánico de los carros, son entre otras, variables involucradas en la logística y específicamente, en la logística de transporte y si ésta no está bien diseñada, el movimiento de bienes o la prestación del servicio puede hacer que un negocio fracase estrepitosamente (Huerta, 2023).

Cuando en la logística de transporte se menciona distribución, se pueden entender los diferentes medios, aéreo, fluvial, ferroviarios y terrestres; siendo este último el que atañe a este trabajo pues está relacionado con el objeto de estudio, como es el mantenimiento de los vehículos.

Como los automotores son parte esencial de la logística de transporte terrestre, pues las empresas los necesitan para mover su carga, bien sea materia prima para los centros de producción, producto terminado para los centros de acopio y/o distribución o para el mercado para el consumo final, es necesario hacer referencia al mantenimiento de los mismos.

En este orden ideas, es necesario preguntarse ¿Los vehículos cumplen con las especificaciones técnicas para el transporte de la mercancía? ¿Es adecuada su presentación exterior para garantizar la mejor imagen para la marca (producto-empresa) en el mercado? ¿Técnico mecánicamente están en condiciones óptimas para prestar el servicio requerido?

Antes de entrar en materia sobre el mantenimiento, es necesario tocar un tema que está relacionado con el estado de los vehículos, que además obliga a pensar mucho más en la importancia del mantenimiento, este es el tema de los accidentes de tránsito causados por vehículos en condiciones deficientes de mantenimiento.

Los accidentes viales ocurren por diferentes causas; las imputables a los peatones, como el descuido y su imprudencia; las asociadas a los conductores, como también la imprudencia y descuido del conductor, el exceso de velocidad, el conducir en estado de drogadicción o embriaguez, el no acatamiento de las normas y señales de tránsito y, otras relacionadas con el vehículo (imputables a los propietarios) como el mal estado de los mismos, la falla de los diferentes sistemas del vehículo causadas la falta o usencia de mantenimiento, que lleva a deficientes condiciones técnico-mecánicas y por ende a que se presenten accidentes muchos de ellos mortales, “el año pasado se reportaron 7270 muertes por esta causa” (Chavez, 2022).

Tabla 1.

Comparativo de Accidentes de Transito

Año	2019	2020	2021
Número de accidentes	6333	5458	7270

Fuente. Diseño propio

Continúa este autor en su artículo, que de acuerdo con el RNAT (Registro Nacional de Accidentes de Tránsito) en los años de 2019, 2020 y 2021 se presentaron 4000 accidentes que

tienen causas relacionadas con deficiencias en el sistema de frenos, de llantas y también con la dirección de los carros.

Lo anterior, muestra que el mantenimiento de los vehículos es además de necesario, esencial para resguardar la vida de todos los actores de la cadena de movilidad y el mantenimiento incluye tanto la revisión de los sistemas como de las piezas y que éste sea realizado por personal idóneo y algo muy importante, que los repuestos sean de la mejor calidad, genuinos y en la medida de lo posible, originales.

Es importante tener en cuenta que cada modelo de nuestro portafolio tiene características particulares y eso significa que, aunque el mantenimiento pueda ser similar con otros modelos, requiere de un servicio especializado y capacitado en su diseño que incluya repuestos genuinos para garantizar no solo el buen funcionamiento del vehículo, sino la seguridad de los clientes de la familia Toyota. (Bejarano, 2022)

Todo esto, nos lleva a pensar en los esquemas de mantenimiento que implementan o deban implementar las empresas para los vehículos, pues además del mismo cuidado en sí de los automotores, deben tener en cuenta la seguridad de los peatones, los conductores y todos los demás usuarios en la cadena de movilidad; por ello, es necesario tener presente que el mantenimiento es una parte de la estrategia logística de las organizaciones, que es una parte del negocio puede generar grandes beneficios y utilidades a la empresa.

Para fortalecer la implementación de los programas de mantenimiento en las empresas, el Estado ha legislado para llevarlas a hacer del mismo una práctica constante expidiendo el decreto 2851, en el cual define algunos conceptos claves para reducir el índice de accidentes y mortandad; dice de la seguridad vial que es el “conjunto de acciones, mecanismos, estrategias y medidas orientadas a la prevención de accidentes de tránsito, o a anular o disminuir el efecto de los mismos, con el objetivo de proteger la vida de los usuarios de las vías” (PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL, 2013, art.2).

Relacionados con los vehículos, esta norma define que la seguridad activa es el “conjunto de mecanismos o dispositivos del vehículo automotor destinados a proporcionar una mayor eficacia en la estabilidad y control del vehículo en marcha para disminuir el riesgo de que se produzca un accidente de tránsito” (PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL, 2013, art. 2) y que la seguridad pasiva son los “elementos del vehículo automotor que reducen los daños que se pueden producir cuando un accidente de tránsito es inevitable y ayudan a minimizar los posibles daños a los ocupantes del vehículo” (PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL, 2013, art. 2).

El mismo decreto al referirse a vehículos seguros, dice que toda institución deberá disponer y dar a conocer el plan de mantenimiento preventivo de los vehículos en el cual deberá tener en cuenta la revisión periódica, la periodicidad, la seguridad pasiva y activa, entre otros aspectos para garantizar óptimas condiciones de funcionamiento y el uso seguro, que además este plan debe estar ceñido a la normatividad vigente (PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL, 2013, art. 10).

Adicionalmente, todos los vehículos por norma “deben someterse anualmente a revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes. Los vehículos de servicio particular, se someterán a dicha revisión cada dos (2) años durante sus primeros seis (6) años contados a partir de la fecha de su matrícula” (Ley 769 Código Nacional de tránsito, 2002).

Generalidades del mantenimiento.

Cada invento traía consigo variables adicionales, y este fue el caso del surgimiento o aparición de las máquinas, pues en la medida en la cual se instalaron, se fueron tecnificando los procesos, ellas se volvieron necesarias, por lo cual, se fue presentando la necesidad de garantizar su adecuado funcionamiento, esto mostró la necesidad de saber repararlas.

Así fue como los primeros indicios del mantenimiento se dieron a principios del siglo XIX en plena revolución industrial, pues ante la falta de expertos, las máquinas eran reparadas por sus

propios operarios en condiciones precarias, poseían mínimos conocimientos, se presentaba escasez de repuestos, dando como resultado mantenimientos muy precarios.

En la medida en la cual se fue incrementando la tecnificación industrial, las empresas se dieron cuenta que tenían que profundizar en la tecnificación de las acciones de reparación de sus máquinas para reducir los paros en la producción y las consecuentes pérdidas por maquinaria y personal ocioso y por los retrasos en la colocación de sus productos en el mercado.

No fue hasta 1950 que un grupo de ingenieros japoneses iniciaron un nuevo concepto de mantenimiento que simplemente siguió las recomendaciones de los fabricantes de equipos sobre el cuidado que se debe tener en la operación y mantenimiento de las máquinas y sus dispositivos (mantenimiento.win).

Hoy en día, el mantenimiento se ha ido fortaleciendo con el desarrollo tecnológico, de los programas de formación tanto académicos como técnicos, con las capacitaciones que las empresas brindan a sus empleados, con la aparición de empresas especializadas en mantenimiento de vehículos y con el respaldo que las marcas brindan a sus clientes colocando a su disposición concesionarios y servicio de mantenimiento exclusivo.

Tomando todo lo anterior, se puede identificar al mantenimiento como las “Acciones necesarias para que un ítem sea conservado o restaurado de manera que pueda permanecer de acuerdo con una condición especificada”. (COPIMAN, 2019)

De igual manera, así como se desarrolló el concepto y la necesidad de realizar el mantenimiento, esta disciplina se ha ido perfeccionando y ha dado como resultado diferentes tipos de mantenimientos:

Correctivo: según COPIMAN (2019) “es el mantenimiento que se ejecuta a un activo después de ocurrida la falla del mismo, por lo que se deben de corregir todos los componentes fallidos en el evento”.

Para mantenimiento.win (s.f) este tipo de mantenimiento “se realiza para corregir los defectos que ha presentado un equipo o maquinaria” y se clasifica en: correctivo no planeado o de emergencia por una avería imprevista y debe atenderse a la mayor brevedad posible y correctivo planeado, porque ya se conoce la situación sabiéndose como se debe actuar cuando ocurra la falla, se tiene todo preparado.

Preventivo: en este tipo de mantenimiento se programan las fechas del vehículo para su revisión, teniendo en cuenta la operación, que el equipo no llegue con tal deterioro que provoque una falla antes de su fecha.

Es el que en base a fechas calendarizadas o kilometraje determinado se programa un activo para su mantenimiento, claro que las fechas se determinan de tal manera que según las condiciones de operación permitan que el equipo no alcance el deterioro tal que falle; y de esta manera prevenir antes de que se presente la falle (COPIMAN, 2019).

Predictivo: “cuando se realizan diagnósticos o mediciones que permiten predecir si es necesario realizar correcciones o ajustes antes de que ocurra una falla” (RECOPE, 2012).

Verificación visual: fuera de los mantenimientos descritos, es importante sensibilizar al personal que opera la flota, que estén realizando inspecciones visuales para identificar posibles averías de manera temprana. Verificar el estado de las partes visibles como las luces, las direccionales, las llantas incluida(s) la(s) de repuesto, frenos, además del nivel del aceite y de la gasolina, que también tenga la herramienta básica para un desvare y su estado y el equipo de primero auxilios.

Objetivos del mantenimiento

El objetivo primordial del mantenimiento vehicular es el de evitar a toda costa la salida de funcionamiento de uno o varios vehículos, previniendo esto antes que ocurra la falla.

Si el equipó ha fallado reducir el tiempo de paro del vehículo y reducir la afectación en la prestación del servicio.

Identificar el estado del vehículo y/o sus piezas para programar cambios de las mismas antes que se dañen.

Evaluar el deterior del vehículo y determinar su salida de operación para programar el recambio del mismo.

Importancia del mantenimiento

El mantenimiento de la flota cobra capital importancia pues es soporte vital de la estrategia de logística.

Entre otras razones es importante por:

- ✓ Minimiza perdidas por paros en la distribución y transporte.
- ✓ Disminuye los costos de operación
- ✓ Reduce la posibilidad de accidentes de tránsito.
- ✓ Reduce las lesiones y/o pérdida de vidas ocasionadas en los accidentes.
- ✓ Incrementa la vida útil de los vehículos, al evitar desgates innecesarios.
- ✓ Reduce la inactividad de personal por paros en la flota.
- ✓ Mejora la calidad del servicio

El Plan de Mantenimiento

Plan de mantenimiento: recopilando la teoría se puede definir al plan de mantenimiento con las acciones que una organización diseña, programa y desarrolla para intervenir cada uno de los vehículos de la flota de transporte en el cual se describen los vehículos, su tipo, marca, año de fabricación y le lleva un control de sus actividades y con base en ello, la ficha técnica y las recomendaciones del fabricante, realiza las inspecciones de cada pieza y sus respectivos sistemas para corregir las deficiencias y desgastes que se van presentando producto de su operación.

Responsables del plan de mantenimiento: de acuerdo con el tamaño de la empresa y teniendo en cuenta que el mantenimiento vehicular es clave dentro de la logística de la empresa, el máximo responsable es la cabeza de la organización, quien asigna los recursos financieros, técnicos, de infraestructura y logísticos para que ésta actividad funcione de manera sincronizada con las áreas operativas de la empresa.

Esta función es delegada de manera exclusiva en un área funcional que se encarga de ejecutar todas las actividades propias y que garantiza que las acciones se realicen de manera oportuna y pertinente.

Etapas de un plan de mantenimiento:

Etapas 1: relacionada con la identificación de los recursos, donde la empresa identifica los recursos con que cuenta, infraestructura física (espacios para talleres y para disponer los repuestos y materiales), personal de mecánicos con conocimientos y experiencia para realizar las labores, determinación de los equipos y herramientas necesarios para atender los requerimientos de manera oportuna de la flota; además de lo anterior, la determinación del recursos financiero para soportar la operación de mantenimiento y con base en ellos, definir la viabilidad de hacerlo por su cuenta o contrata con un tercero especialista en la materia.

Etapa 2: relacionada con el análisis de la situación actual de cada vehículo de la flota; esto es, la empresa al iniciar con las acciones de mantenimiento realiza el diagnóstico de cada vehículo para conocer su estado y con base en ello programar o diseñar un programa de intervención a cada vehículo y colocarlos en óptimas condiciones para su utilización en la operación diaria.

Etapa 3: se refiere al diseño del plan de intervención de la flota. Una vez se tienen los resultados del diagnóstico realizado a cada uno de los vehículos que componen la flota, se programa la intervención, programando cada vehículo, según el estado de criticidad, así se prioriza cual es el orden de intervención y atención, teniendo en cuenta la disponibilidad del vehículo y su nivel de operación.

Esta fase incluye, los procesos que se establecen para gestionar el mantenimiento, el diseño de las fichas técnicas por vehículo, fechas de realización del mantenimiento y de próximas intervenciones, si es necesario, bitácoras de cada intervención como soporte a las fichas técnicas.

Etapa 4: para definir los indicadores de medición. Toda operación debe ser medida para evaluar su eficiencia, por esto, es necesario que se definan los indicadores con los cuales se va a medir la eficiencia del área de mantenimiento, la eficiencia de los mantenimientos en sí y del impacto en el aumento de la operación de los vehículos; esto es, la periodicidad con la cual se está haciendo el mantenimiento preventivo a cada vehículo de la flota.

Etapa 5: de revisión del proceso, la cual se basa en los resultados que arrojen los indicadores para diseñar estrategias que permitan mejorar el plan de mantenimiento.

Nota: el plan de mantenimiento debe incluir un aparte donde se capacite y entren a los conductores y sus ayudantes en manejo de un mantenimiento de desvare, el cual debe consistir en entrenarlos para que, en caso de falla en terreno, puedan desvararse y llegar a su destino, esto debe incluir, como por ejemplo, cómo cambiar de manera eficiente y con mínimo riegos las llantas, problemas con bujías, eléctricos, de baterías, etc.

4.2 Empresas Públicas de Medellín (EPM)

Empresas Públicas de Medellín, conocida como EPM, inició sus actividades en la ciudad de Medellín, departamento de Antioquia (Colombia) en el año de 1955 para atender las necesidades que en materia de servicios públicos tenía la ciudad.

Esta empresa, que surgió bajo la figura de empresa industrial y comercial del Estado, es propiedad de la ciudad y su administración depende del municipio de Medellín, en cabeza del alcalde distrital.

En Antioquia, atiende cerca de 123 municipios, alcanzando aproximadamente a 3,6 millones de habitantes con los servicios de energía eléctrica, gas por red, acueducto, alcantarillado y saneamiento.

EPM como parte del Grupo EPM está creada para trascender en el tiempo “creando valor para sus grupos de interés, a través de una actuación que equilibre los resultados financieros, económicos, sociales, y ambientales y favorezca el desarrollo con equidad en una relación de beneficio mutuo en las sociedades donde actúa” (Eempresas Publicas de Medellín, s.f).

Este grupo está conformado por las filiales nacionales, como: Empresas de Aguas del Oriente Antioqueño S.A. E.S.P., Aguas Nacionales EPM S.A. E.S.P., Aguas de Malambo S.A. E.S.P., y las filiales internacionales, Hidroecológica del Teribe S.A. (Panamá), ENSA (Panamá), Del Sur (Salvador).

Desde su fundación EPM ha crecido en servicios gracias a su participación en proyectos como Guadalupe III y IV, Peñol-Guatapé, Riogrande I y II, Playas, Termoeléctrica La Sierra, Porce II.

Dado ese crecimiento, EPM ha tenido la necesidad de desarrollar una amplia red apoyo en la prestación de servicios domiciliarios, con personal que tiene la necesidad de desplazarse por diferentes sitios de la ciudad para atender siniestros y daños, por ejemplo, daños en el acueducto, en el sistema de alumbrado público, en el servicio de gas domiciliario, entre otros.

Lo anterior la ha obligado dotarse de un amplio número de vehículos de transporte de carga de insumos y materiales y otros de transporte de personal.

Dada la gran cantidad de vehículos, que además deben estar en óptimas condiciones para facilitar la prestación del servicio, ha llevado a la empresa a crear una amplia red empresas de mantenimiento vehicular.

Modelo de mantenimiento en EPM

La compañía Empresas Públicas de Medellín-EPM y sus filiales, presentan un plan de contratación anual para sus diferentes proyectos y suplir sus necesidades; entre ellos se encuentra el mantenimiento de los vehículos.

Así, por ejemplo, en el portal de la compañía se encuentra el Plan de Contratación 2023, que en sus páginas 29 y 30 cita los contratos que se va formalizar para el mantenimiento de los diferentes tipos de vehículos que conforman su flota de transporte, contrato CRW 242346 para vehículos tipo buses, busetas y camiones; el CRW 242348 para los vehículos tipo canasta; el CRW 242375 para para vehículos livianos multimarca, CRW 242377 para vehículos livianos Nissan y el CRW 242379 vehículos livianos Toyota ((EPM, 2023).

Las firmas interesadas en licitar, deben conocer el pliego de condiciones para ser contratista de EPM en este ramo de mantenimiento de vehículos, antes de postularse y saber de antemano las exigencias y características del contrato, en caso de ganar la licitación.

Para conocimiento del postulante, el pliego da cuenta de manera específica, entre otros aspectos: el alcance del contrato; esto es, los compromisos que adquiere, así como los servicios a prestar, los ítems de mantenimiento correctivo, los precios de cada servicio, la infraestructura que requiere para prestar el servicio y garantizar la puesta en funcionamiento del vehículo de la manera más pronta posible.

También hace mención a los equipos y herramientas, el estado de las mismas, la calificación que debe poseer el talento humano que participará en las labores de mantenimiento.

A renglón seguido, especifica los tipos de mantenimiento a que se compromete el contratista, para el caso, preventivo y los ítems a atender; el correctivo, con el cubren las atenciones por fallas, por eventos o situaciones fortuitas, que pueden inmovilizar un vehículo.

El pliego también tiene entre sus exigencias que cuando el contratista deba subcontratar un tercero para atender el servicio, debe contar la autorización previa de EPM pues el interventor asignado por la empresa debe verificar que éste último cumpla con los requisitos del pliego y autorizar o negar la participación de este tercero.

Exigen en el pliego al contratista, el registro y manejo de la información donde se consignan los datos del vehículo, como tipo, marca, placa, modelo, kilometraje registrado al momento del ingreso al servicio, servicio realizado, piezas cambiadas y cantidades utilizadas.

Es claro el pliego sobre la exigencia que hace al contratista de las normas a las cuales debe acogerse en la prestación del servicio, tanto de tipo técnico como ambientales.

También especifica los informes que el contratista debe presentar de acuerdo con los servicios prestados, los horarios en los cuales debe prestar el servicio y la responsabilidad del contratista para con los equipos, herramientas e insumos para prestar el servicio.

Ya para el servicio de mantenimiento, EPM sistematiza todo el proceso de generación de las solicitudes al o a los contratistas (talleres de mantenimiento) autorizados; este proceso lo realiza a través de la plataforma MAXIMO.

MAXIMO, que es una robusta plataforma, llega a EPM con la finalidad de facilitar LA GESTIÓN DE ACTIVOS de la compañía de manera integrada y eficiente (solex, s.f) y entre los activos importantes se encuentra toda la flota de vehículos de la organización.

A continuación, se detalla e inserta el paso a paso que se sigue en la empresa para proceder con el mantenimiento de los vehículos.

Cuando el vehículo es adquirido por EPM se matricula en la plataforma MAXIMO

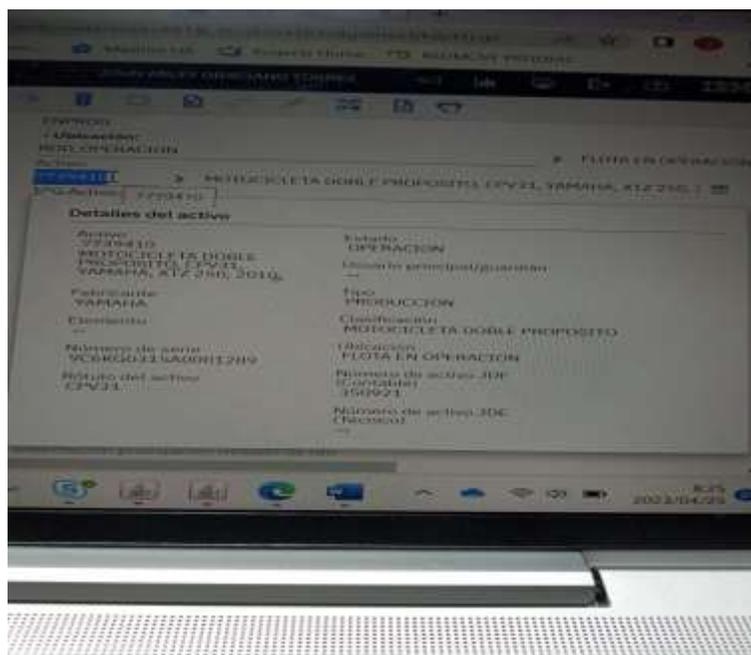


Figura 1. Ficha técnica de matrícula de vehículo en MAXIMO EPM

Fuente: MAXIMO EPM

Es de aclarar que cuando se ingresa un vehículo se asigna un número de activo que queda asociado a su identificación.

A partir de este registro, cuando se presenta alguna novedad, se puede ubicar en la plataforma con el número del activo o con la placa el vehículo; así, cuando se requiere el servicio de mantenimiento del vehículo.

El siguiente es el procedimiento que se establece en EPM a través de la plataforma MAXIMO para la solicitud de servicios,

Nota: se transcribe directamente como fue presentado por EPM, con las respectivas notas aclaratorias. Para efectos de la citación de toma todo el procedimiento como una sola imagen.

“A continuación, te presentamos el procedimiento para realizar en el EAM MAXIMO las solicitudes de servicio para los vehículos y equipos que gestiona el Dpto. De Transportes y Talleres.

1. Ingresa al sitio de MiBitacora. Allí, en la parte superior derecha, haz *click* en el vínculo “Todas las aplicaciones”.



Entre el listado de aplicaciones, ubica MAXIMO (las aplicaciones se muestran ordenadas alfabéticamente) y haz *click* sobre el ícono para ir a la pantalla de inicio de MAXIMO.



2. Ingresa a MAXIMO con tus credenciales (nombre de usuario y contraseña) de la red corporativa.



3. Una vez en MAXIMO, desde el Centro de Inicio del Solicitante, ingresa a la aplicación Crear Solicitud de Servicio, haciendo *click* en el vínculo de la sección Aplicaciones Favoritas.

The screenshot shows the IBM EAM QA interface. At the top, there is a navigation bar with 'Bienvenido' and 'a EAM QA'. Below this, a 'Solicitante' menu is visible. The main content area is divided into two sections. The top section, titled 'Tabla de anuncios', contains a filter instruction and a table with columns: 'Asunto', 'Mensaje', 'Fecha de publicación', 'Fecha de vencimiento', and 'Visualizado'. Below this table, a message states: 'Actualmente no hay ningún mensaje de tablón de anuncios para ver'. The bottom section, titled 'Mis Solicitudes', contains a table with columns: 'Solicitud de servicio', 'Resumen', 'Ubicación', 'Activo', 'Prioridad interna', 'Prioridad notficada', 'Fecha de notificación', 'Estado', and 'Región'. The table lists several service requests, including 'CPY51 PREVENTIVO KM678700', 'test aod as permiso operativo', 'TEST AOD-PO DESDE SS', 'resumen', 'mantenimiento preventivo', and 'permiso operativo de prueba'.

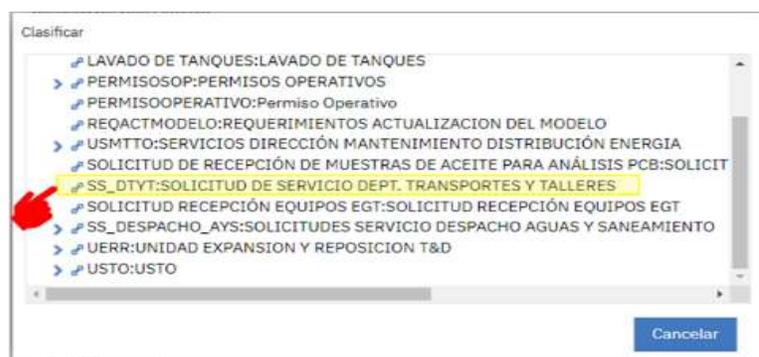
4. Diligencia los campos de la solicitud de servicio.

4.1. Clasificación de la solicitud

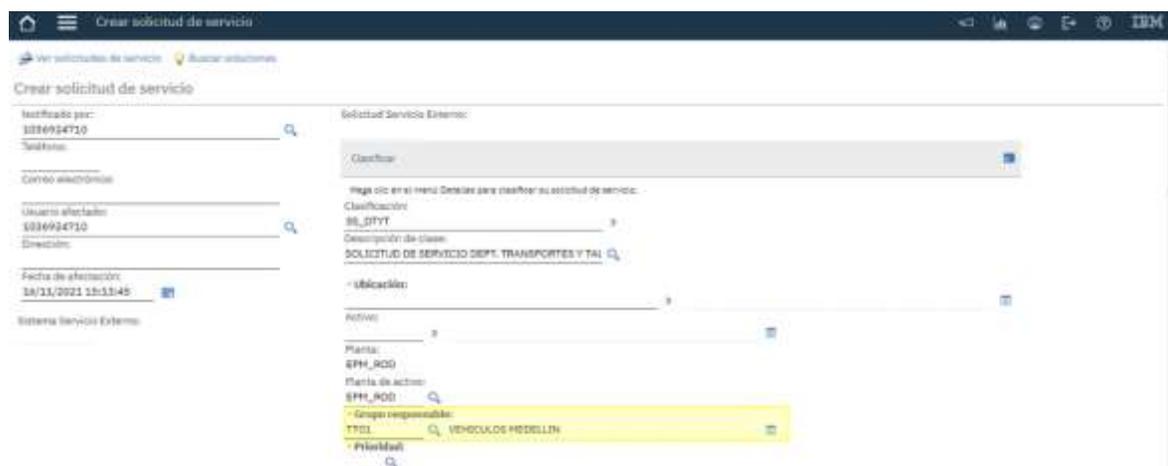
Haz *click* en el botón “Menú Detalles” y selecciona la opción “Clasificar”.

The screenshot shows the 'Crear solicitud de servicio' form. The form includes fields for 'Notificado por', 'Teléfono', 'Correo electrónico', 'Usuario afectado', 'Dirección', 'Fecha de publicación', and 'Sistema Servicio Externo'. A 'Menú Detalles' button is visible, which has been clicked to open a dropdown menu. The menu options are 'Clasificar', 'Borrar clasificación', and 'Ir a Clasificaciones'. A red arrow points to the 'Clasificar' option.

Entre las opciones desplegadas en la ventana emergente selecciona “SS_DTYT: SOLICITUD DE SERVICIO DEPT. TRANSPORTES Y TALLERES”.

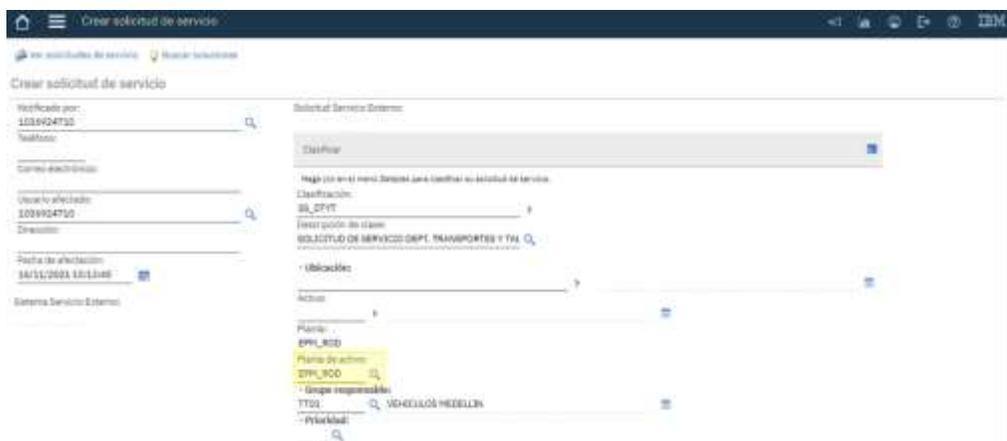


Al seleccionar la clasificación se completará automáticamente el campo Grupo Responsable con el valor TT01. *No modifique este valor.*

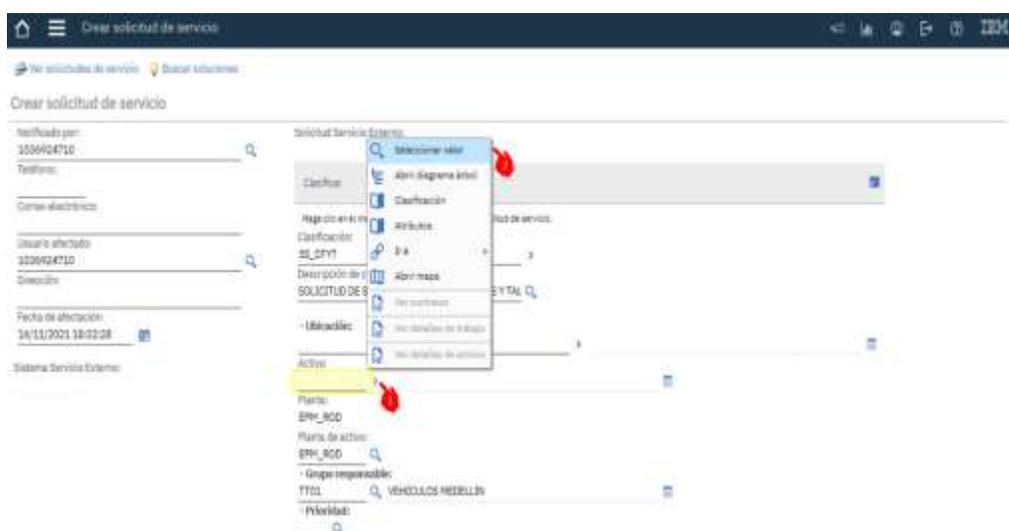


4.2. Activo

En primer lugar, asegúrate que en el campo Planta de activo aparezca el valor “EPM_ROD”. En caso contrario, ingresa el valor manualmente o selecciónalo de la lista de valores que se despliega al hacer *click* en el botón “Seleccionar valor” .



A continuación, para seleccionar el activo para el cual requieres el servicio haz *click* en el botón “Menú Detalles”  y selecciona la opción “Seleccionar valor”, como se muestra:

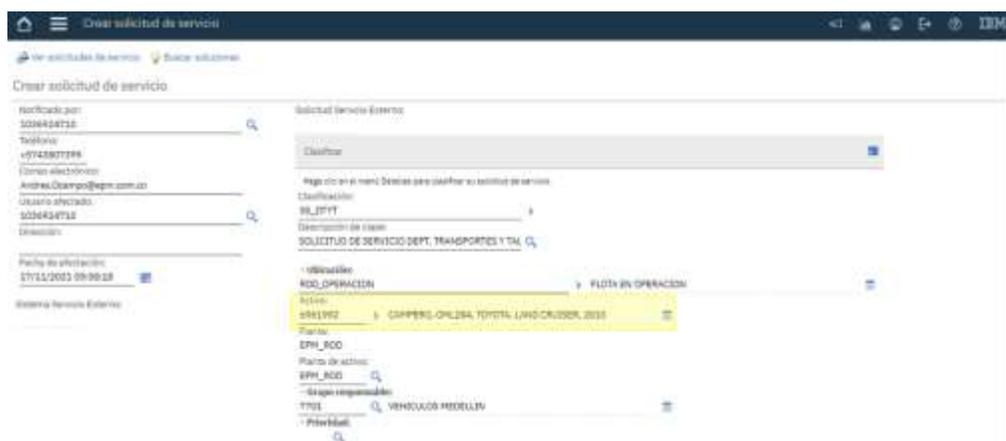


En la ventana emergente, para encontrar el activo (vehículo/equipo) ubica la columna identificada con el nombre “TAG” y allí escribe la placa del vehículo/equipo o el número del activo, precedida del signo “igual” (=). Presiona “Enter” para realizar la búsqueda.



(Ten en cuenta que además puedes buscar el vehículo/equipo de tu interés por cualquiera de los campos de búsqueda disponibles).

Una vez filtrado el resultado, haz *click* en cualquiera de los campos (subrayados y de color azul) para retornar con el activo seleccionado. El código del activo y la descripción correspondiente se completarán automáticamente en la solicitud de servicio.



4.3. Prioridad

Asigna la Prioridad requerida para la atención de la solicitud de servicio haciendo *click* en el botón “Seleccionar valor” .

El sistema le muestra tres (3) valores:

- 1- Emergencia: cuando el servicio es de máxima urgencia por alguna falla o accidente.
- 2- Atención Inmediata: cuando el servicio se requiere de manera pronta, por el tipo de daño o por la necesidad de uso del vehículo.
- 3- Atención normal: cuando se requiere el servicio de mantenimiento preventivo.

Para los numerales 1 y 2 el sistema obliga a que se escriba una justificación del porqué de la premura del servicio. Esta justificación debe ser clara y sustentada para para evitar devoluciones de la solicitud. Para el numeral 3. no se exige la justificación, pues esta corresponde a un mantenimiento preventivo.

4.4. Resumen y Detalles

Registra una descripción resumida de tu solicitud de servicio en el campo Resumen (texto libre) y una descripción detallada de lo que requieres en el campo Detalles (texto libre).

4.5. Datos adicionales del vehículo

Registra los datos adicionales que se requieren de manera obligatoria para complementar la solicitud: número de horas de operación del equipo, número de horas de operación del motor o kilometraje del vehículo, según aplique.

The screenshot shows a web interface for creating a service request. At the top, there's a header 'Crear solicitud de servicio'. Below it, there's a section for 'Ver los activos, ubicaciones y artículos de configuración' with a table of assets. Below that, there are buttons for 'Seleccionar', 'Enviar todo', and 'Fila nueva'. The main part of the form is a table of attributes with the following data:

Artículo	Descripción	Tipo de dato	Valor alfanumérico	Valor numérico	Unidad de medida	Valor de salto
HORAS_OPERACION	NÚMERO DE HORAS DE OPERACION DEL EQUIPO	NUMERIC		00	HR	
KILOMETRAJE	KILOMETRAJE VEHICULO	NUMERIC		01,000.0	KM	
HORAS_OPERACION_MOTOR	NÚMERO DE HORAS DE OPERACION DEL MOTOR	NUMERIC				

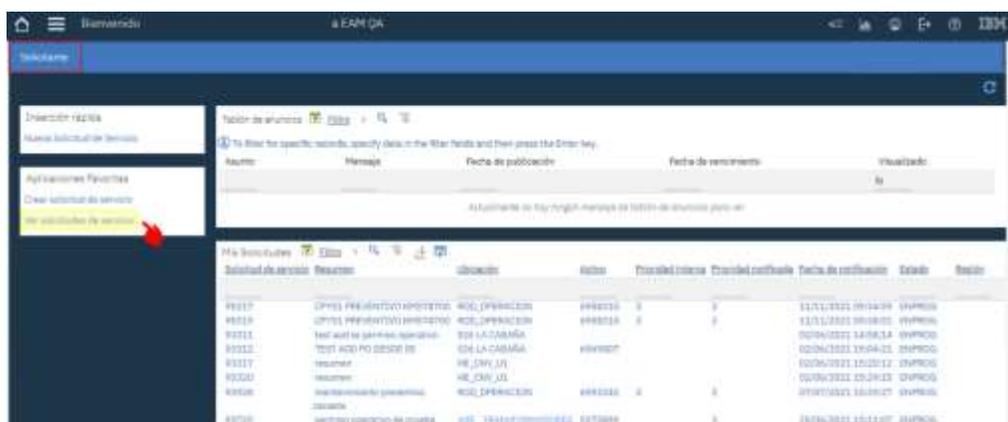
- Una vez hayas completado el diligenciamiento de los campos de la solicitud, haz *click* en el botón “Enviar” para enviar tu solicitud para su aprobación y atención.

The screenshot shows the same web interface as the previous one, but now the 'Enviar' button is highlighted with a red arrow, indicating the next step in the process.

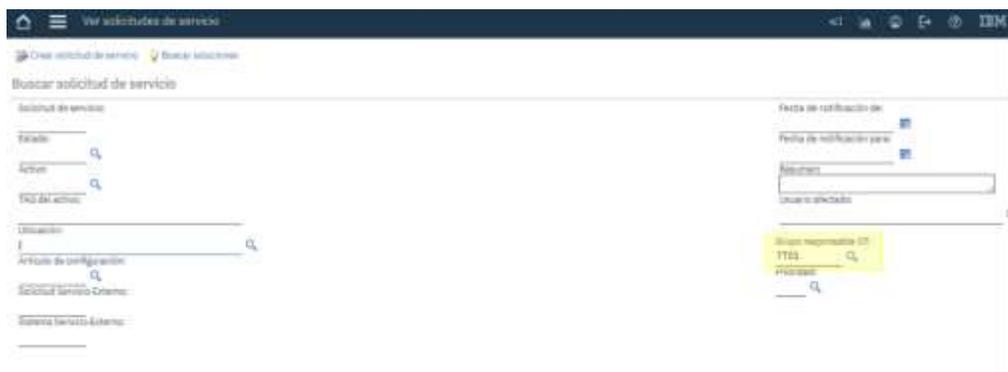
Un mensaje aparecerá informándote que la solicitud se envió correctamente e indicándote el número de la solicitud generada.



6. Para consultar las solicitudes de servicio que has generado, desde el Centro de Inicio del Solicitante, ingresa a la aplicación Ver Solicitudes de Servicio, haciendo *click* en el vínculo de la sección Aplicaciones Favoritas.



Una vez en la ventana seleccionada, puedes usar cualquiera de los campos de búsqueda para localizar tu solicitud de servicio. Específicamente para ubicar las solicitudes de servicio realizadas al Dpto. Transportes y Talleres, puedes diligenciar el campo “Grupo Responsable OT” con el valor “TT01”.



Así, puedes verificar el estado de tu solicitud de servicio y si se ha generado una orden de trabajo para atenderla.

Estado	Activo	Descripción activo	TM del activo	Utilización	Grupo Resp. OT	Fecha de configuración	Orden de trabajo	Estado	Usuario afectado
ALLERES NUEVA	485844	CAMPERO OPL204, TOYOTA LAND CRUISER, 2008	OPL204	ROD_OPERACION TT01		17/11/2021 20:28:47			3236424718
ALLERES NUEVA	485844	RESERVA SUCCION OAL204 EPM-TT-2878	OPL204	ROD_OPERACION TT01		12/11/2021 19:08:06			3236424718
ALLERES EMPROO	485844	RESERVA MOTOCICLETA DOBLE PROPOSITO CPV01, YAMAHA, KT2 250L 2012	CPV01	ROD_OPERACION TT01		11/11/2021 09:42:29	5707102	ESPROO	3236424718
ALLERES EMPROO	485844	RESERVA MOTOCICLETA DOBLE PROPOSITO CPV01, YAMAHA, KT2 250L 2012	CPV01	ROD_OPERACION TT01		11/11/2021 09:40:09	5707101	ESPROO	3236424718
ALLERES EMPROO	485844	RESERVA MOTOCICLETA DOBLE PROPOSITO CPV01, YAMAHA, KT2 250L 2012	CPV01	ROD_OPERACION TT01		11/11/2021 09:40:07	5707100	ESPROO	3236424718

Figura 2. Solicitudes de Servicio para Vehículos y Equipos al Dpto. Transportes y Talleres
Fuente: MAXIMO EPM

Este primer paso del procedimiento lo realiza el funcionario encargado de cada área de trabajo responsable de la operación de los vehículos, quien recibe de los conductores el requerimiento del servicio.

Las solicitudes de servicio (SS), se remiten a través de la plataforma al área TT 01 vehículos Medellín, encargada de revisarlas y autorizarlas y generar las ordenes de trabajo (OT) que son pasadas al respectivo taller (contratista) quien las procesa e informa vía correo a EPM cuando pueden llevar el vehículo.

Si durante la realización del servicio de mantenimiento se encuentran daños o requerimientos adicionales a los estipulados en las solicitudes de servicio, el contratista debe solicitar la autorización de realización al interventor; sin el Vo. Bo. de éste, no se podrá realizar ningún servicio diferente a lo consignado en la SS; en caso de autorizarse, se hace un ajuste a la OT.

Una vez recibida la orden de trabajo donde contratista por parte de EPM, realiza su orden de trabajo para programar

FORMULARIO DE ORDEN DE TRABAJO

CONDICIONES GENERALES DE REPARACION

INFORMACION DEL CLIENTE

INFORMACION DEL VEHICULO

INFORMACION DEL TIPO DE SERVICIO

INFORMACION DEL TIPO DE TRABAJO

CONDICIONES GENERALES DE REPARACION

AUTOMATIZACION TRANSACCIONES CLIENTES PERSONALES

FORMULARIO DE ORDEN DE TRABAJO

CONDICIONES GENERALES DE REPARACION

INFORMACION DEL CLIENTE

INFORMACION DEL VEHICULO

INFORMACION DEL TIPO DE SERVICIO

INFORMACION DEL TIPO DE TRABAJO

CONDICIONES GENERALES DE REPARACION

AUTOMATIZACION TRANSACCIONES CLIENTES PERSONALES

Figura 3. Orden de Trabajo del Contratista
Fuente: Contratista

5. Metodología

5.1 Tipo de proyecto

Este es un proyecto de investigación tipo exploratoria.

5.2 Método

Para el desarrollo de este trabajo de investigación cuyo objetivo es mostrar la importancia que tiene para la empresa de servicios públicos EPM de la ciudad de Medellín el mantenimiento en para su flota de vehículos TOYOTA en los cuales transporta personal a los diferentes sitios de la ciudad y áreas de influencia para la prestación de sus servicios y atención a la comunidad se utilizó el método de investigación exploratoria; se realizaron entrevistas informales a diferentes actores que participan en la ejecución del proceso de mantenimiento de los automotores de EPM, estos es, se exploraron los diferentes pasos y lo que la organización tiene diseñado.

5.3 Instrumentos de recolección de información.

5.3.1. Fuentes primarias.

La recolección de la información se realiza a través de entrevistas, en la empresa EPM donde se conoce el programa de mantenimiento para los vehículos y en el concesionario Toyota donde se les presta el servicio de mantenimiento a los vehículos de EPM de esa marca.

5.3.2. Fuentes secundarias.

Para la investigación se han utilizado como fuentes secundarias artículos y páginas Web donde se aborda la temática de la logística y el mantenimiento.

6. Resultados

6.1. Carta de solicitud de permiso y aceptación



Figura 4. Carta de solicitud de autorización a EPM para realizar el trabajo
Fuente: Los autores



Figura 5. Carta de autorización de EPM para realizar el trabajo
 Fuente: Los autores



Figura 6. Carta de aprobación por parte de EPM

Fuente: Los autores

6.2. Diagnóstico, mantenimiento preventivo/correctivo

Para efectos de la investigación se realizaron acciones de diagnóstico y mantenimiento preventivo y correctivo a cinco vehículos marca TOYOTA HILUX.

➤ Evidencia de trabajo realizado al vehículo OML 407

Cuando se recibe el vehículo, el asesor que atiende la cuenta o cliente, realiza la respectiva solicitud para darle inicio al proceso. Aquí se establecen las acciones a seguir.

Figura 7. Solicitud del cliente, elaborada por el asesor del concesionario
Fuente: El concesionario

Luego se realiza la respectiva orden de trabajo OT donde se indica el trabajo a realizar y luego el realizado.

Figura 8. Orden de trabajo realizada por el técnico

Fuente: El concesionario

Se muestra también el documento donde se describe el diagnóstico realizado y las acciones correctivas efectuadas.

CERTIFICADO DE ENTREGA Y COMPROBADA

Nombre del Cliente: Antonio Rodriguez
 Tipo de Vehículo: Hilux
 Modelo: 2017
 Marca: Toyota

Descripción del trabajo realizado:
 El sistema logístico se gasea porque se están abriendo los rotores y el sistema hidráulico se frena al cambiar a segunda. Se frena al cambiar a segunda.

CONDICIONES DE ENTREGA Y COMPROBADA

Trabajo Efectuado:

Veh.	Litros	Mts.

Por favor leer este para entender sus derechos y obligaciones.

Toyota Hilux 2017

Toyota

Figura 9. Diagnóstico realizado y trabajo efectuado, entrega satisfacción

Fuente: El concesionario

- Evidencia de trabajo realizado al vehículo OML 403

Se adjuntan las imágenes de los servicios realizados a este vehículo, proceso similar al vehículo anterior.

Este formulario de diagnóstico de trabajo (Orden de trabajo) está dividido en varias secciones:

- Información del Cliente:** Incluye nombre, dirección, teléfono y correo electrónico.
- Información del Vehículo:** Incluye modelo, año, color, tipo de combustible y número de motor.
- Descripción del Problema:** Espacio para detallar los síntomas y el momento en que ocurre el problema.
- Diagnóstico:** Espacio para registrar los hallazgos de la inspección y las pruebas realizadas.
- Recomendaciones:** Espacio para indicar el tipo de servicio a realizar y el costo estimado.
- Sección de Firma:** Incluye campos para la firma del técnico y el cliente, así como el número de horas de trabajo.

Figura 11. Orden de trabajo diagnóstica realizada por el técnico
Fuente: El concesionario

Este formulario de entrega a satisfacción del servicio prestado incluye:

- Información del Cliente:** Nombre, dirección y teléfono.
- Descripción del Servicio:** Espacio para detallar el tipo de servicio realizado.
- Recomendaciones:** Espacio para indicar el tipo de servicio a realizar y el costo estimado.
- Sección de Firma:** Incluye campos para la firma del técnico y el cliente, así como el número de horas de trabajo.
- Logotipo de Toyota:** El logo de Toyota está visible en la parte superior derecha del formulario.

Figura 12. Entrega a satisfacción del servicio prestado
Fuente: El concesionario

➤ Evidencia de trabajo realizado al vehículo OML 397

The image shows a complex diagnostic request form from Yocomotor S.A. The form is titled 'INFORMACIONES DE TRABAJO' and includes a 'No. Orden' of 3286198. It is divided into several sections:

- INFORMACION DEL CLIENTE:** Includes fields for name, address, phone, and email.
- INFORMACION DEL VEHICULO:** Includes fields for make, model, year, and engine type.
- INFORMACION PARA EL DIAGNOSTICO:** Contains a large section with checkboxes for various diagnostic tests and procedures.
- INFORMACION PARA EL SERVICIO:** Includes fields for service type, parts, and labor.

 A technical diagram of a vehicle chassis is also present in the lower middle section of the form.

Figura 13. Solicitud del cliente diagnóstico, elaborada por el asesor
Fuente: El concesionario

This image shows a second diagnostic request form, very similar to the one in Figure 13. It also includes the 'INFORMACIONES DE TRABAJO' header and 'No. Orden' 3286198. The form is filled out with more handwritten text and has a signature at the bottom right. The sections are:

- INFORMACION DEL CLIENTE:** Similar to the first form.
- INFORMACION DEL VEHICULO:** Similar to the first form.
- INFORMACION PARA EL DIAGNOSTICO:** Similar to the first form.
- INFORMACION PARA EL SERVICIO:** Similar to the first form.

 The signature at the bottom right is written in blue ink.

Figura 14. Orden de Trabajo realizada por el técnico
Fuente: El concesionario

CERTIFICADO DE ENTREGA A CONFORMIDAD

Placa: 1-189120 Marca: TOYOTA Modelo: OML 400 Año: 2011

Nombre del cliente: JOSE LUIS GARCIA Dirección: ...

Observaciones:
 Buena
 Mala
 Mala

Observaciones:
 Si el cliente no está de acuerdo con el diagnóstico, el cliente debe firmar aquí:
 Si el cliente está de acuerdo con el diagnóstico, el cliente debe firmar aquí: [Firma]

Condición del vehículo:
 Bueno
 Defectuoso

Higiene del taller: Sí No

La entrega: Sí No

Por favor libere los datos para concertar una cita al teléfono: **(604) 322 96 56**

Medida	Unidad	Valor	Unidad	Valor
Temperatura del motor	°C	120	Temperatura del motor	°C
Temperatura del aceite	°C	120	Temperatura del aceite	°C
Temperatura del agua	°C	120	Temperatura del agua	°C
Temperatura del aire	°C	120	Temperatura del aire	°C
Temperatura del ambiente	°C	120	Temperatura del ambiente	°C
Temperatura del agua de calefacción	°C	120	Temperatura del agua de calefacción	°C
Temperatura del agua de refrigeración	°C	120	Temperatura del agua de refrigeración	°C
Temperatura del agua de calefacción (antes de la bomba)	°C	120	Temperatura del agua de calefacción (antes de la bomba)	°C
Temperatura del agua de calefacción (después de la bomba)	°C	120	Temperatura del agua de calefacción (después de la bomba)	°C
Temperatura del agua de refrigeración (antes de la bomba)	°C	120	Temperatura del agua de refrigeración (antes de la bomba)	°C
Temperatura del agua de refrigeración (después de la bomba)	°C	120	Temperatura del agua de refrigeración (después de la bomba)	°C

TOYOTA

Figura 15. Entrega a satisfacción del servicio prestado, diagnóstico
Fuente: El concesionario

- Evidencia de trabajo realizado al vehículo OML 400



FORMULARIO DE SOLICITUD DEL CLIENTE

NOYOMOTOR S.A.
Calle 54 y 19 sur
Medellin - BOGOTÁ 2021
Tel: 5944 2521

Medellin
No. Orden: 2020288
Código: 001
Cuenta de Crédito: 000

INFORMACION DEL CLIENTE

Nombre: GONZALEZ PEREZ DE LOS ANGELES RIVERA
Calle: MEDALLAS
Código Postal: 05000000
Teléfono: 3004371
Código: 05000000
E-mail: gonzalezperez@yamaha.com.co

INFORMACION DEL CONTACTO
Nombre y Teléfono: COMPARTO PUBLICIDAD DE MEDIOS
Código Postal: 05000000

¿Es usted cliente de? SI NO

Profesión: JEFE PROF.

¿Es usted propietario de un vehículo? SI NO

Cuando compró el vehículo: HACE MAS DE UN AÑO ENTRE UN AÑO Y UNOS DOS AÑOS MENOS DE UN AÑO

¿Cuál es el motivo de su compra? PARA USAR PARA VENDER PARA REGALAR

¿Cuál es el tipo de vehículo que desea comprar? MOTOCICLETA MOTOCICLETA CON MOTOR ELÉCTRICO

INFORMACION DEL VEHICULO

Modelo: YZF-R1
Código: 1200
Código de Color: 00000000
Código de Motor: 00000000

¿Desea un servicio de entrega? SI NO

¿Desea un servicio de mantenimiento? SI NO

¿Desea un servicio de asistencia en carretera? SI NO

INFORMACION PARA ENTREGA

¿Desea un servicio de entrega? SI NO

¿Desea un servicio de mantenimiento? SI NO

¿Desea un servicio de asistencia en carretera? SI NO

INFORMACION PARA ENTREGA

¿Desea un servicio de entrega? SI NO

¿Desea un servicio de mantenimiento? SI NO

¿Desea un servicio de asistencia en carretera? SI NO

NOTAS Y OBSERVACIONES DEL CLIENTE

DESCRIBIR EN DETALLE LAS REQUISICIONES DEL CLIENTE

DESCRIBIR EN DETALLE LAS REQUISICIONES DEL CLIENTE

FINANCIAMIENTO

¿Desea un servicio de financiamiento? SI NO

¿Desea un servicio de financiamiento? SI NO

¿Desea un servicio de financiamiento? SI NO

OTROS SERVICIOS

¿Desea un servicio de otros servicios? SI NO

¿Desea un servicio de otros servicios? SI NO

¿Desea un servicio de otros servicios? SI NO

FINANCIAMIENTO

¿Desea un servicio de financiamiento? SI NO

¿Desea un servicio de financiamiento? SI NO

¿Desea un servicio de financiamiento? SI NO

OTROS SERVICIOS

¿Desea un servicio de otros servicios? SI NO

¿Desea un servicio de otros servicios? SI NO

¿Desea un servicio de otros servicios? SI NO

OTROS SERVICIOS

¿Desea un servicio de otros servicios? SI NO

¿Desea un servicio de otros servicios? SI NO

¿Desea un servicio de otros servicios? SI NO

Figura 16. Solicitud del cliente diagnóstico, elaborada por el asesor
Fuente: El concesionario

Figura 20. Orden de Trabajo realizada por el técnico
Fuente: El concesionario

The image shows a handwritten work order form from a Toyota dealership. The form is titled "CERTIFICADO DE ENTREGA A COMPROMISO". It contains several sections:

- Customer Information:** Name: "S. Gabriel Rojas y familia", Address: "Calle 10 de Agosto", Phone: "011 222 34 56".
- Vehicle Information:** Make: "Toyota", Model: "Camry", Year: "2010", Color: "Rojo", License Plate: "A-123456".
- Service Description:** "El técnico presente, califica y describe el trabajo realizado en los sistemas de frenos, dirección y suspensión." (The technician present, rates and describes the work performed on the brake, steering, and suspension systems.)
- Customer Satisfaction:** A section with checkboxes for "Satisfacción" (Satisfaction) and "Recomiendo" (Recommend), both of which are checked.
- Signature and Date:** A signature line and a date field.
- Logos:** Logos for "MAXIMO" and "TOYOTA" are visible at the bottom.

Figura 21. Entrega a satisfacción del servicio prestado, diagnóstico
Fuente: El concesionario

6.3. Programa de mantenimiento preventivo en EPM.

Luego de la evaluación del proceso que sigue EPM para el mantenimiento preventivo de los vehículos, se encuentra que, si bien la plataforma MAXIMO permite un adecuado manejo de la información sobre cada vehículo, en razón que integra la información del activo (vehículo) no brinda opciones de programar el mantenimiento, dejando a criterio o “memoria” de los funcionarios, esto se evidencia cuando los funcionarios entrevistados informan que es el conductor (operador del activo) quien notifica al jefe cuando se debe hacer el mantenimiento, cuando se deben renovar las pólizas del SOAT, la técnico mecánica, etc.

Dentro del plan que a continuación se plantea, se le deja a EPM la propuesta para que adicionen al programa una serie de funciones o instrucciones que permitan generar alertas a los encargados de las flotas en cada área para que programen acciones como:

- Kilómetros recorridos para evaluar desgaste de llantas.
- Kilómetros recorridos para la revisión y cambio de aceite.
- Vencimiento del SOAT
- Vencimiento de las pólizas de seguros.
- Vencimiento de la Revisión Técnico mecánica

Como EPM tiene como contratistas en el proceso de mantenimiento de vehículos a talleres (concesionarios) certificados por marca, se sugiere que, apoyados en el Manual del Fabricante y la experiencia de los talleres, se elabore el calendario de fechas en las cuales el vehículo debe ir al respectivo servicio y así se evitan paros en los servicios y en el personal de EPM, pues el respectivo encargado de área puede programar con anterioridad vehículos de reemplazo y el taller contratista tiene la disponibilidad para prestar el servicio sin contratiempos.

Estas fechas son alimentadas en MAXIMO quien previamente emitirá la alerta para hacer las programaciones respectivas.

La primera parte de este plan contempla plan de observaciones o inspecciones diarias y el plan de mantenimiento preventivo por kilometraje.

El plan por observaciones diarias, se refiere a que el mismo conductor es el responsable de realizar un check list antes de iniciar la operación cada día.

					
INSPECCIÓN DE VEHÍCULO					
Parte inspeccionada/ detalle	Semana del _____ al _____				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Aseo de la carrocería:					
Carrocería:					
Puertas:					
Llantas:					
Luces delanteras:					
Luces traseras:					
Direccionales/estacionarias:					
Lubricación:					
Refrigerante:					
Amortiguación:					
Frenos:					
Plumillas limpiavidrios:					
Dirección:					
Luces interiores:					
Otros 1:					
Otros 2:					
Otros 3:					
BE: Buen estado	ME: Mal estado		Acción:	1: Ninguna 2: Revisión taller	
BE1: Ninguna	ME2: Revisión taller				

Figura 22. Lista de chequeo para inspección diaria.

Fuente: construcción propia

La segunda parte del plan consiste en el mantenimiento preventivo que se debe realizar a cada vehículo, siguiendo un parámetro previamente definido; en este caso, se toma como parámetro, el kilometraje,

Basados en la información recogida de concesionarios YOKOMOTOR y AUTOAMERICA autorizados para los vehículos TOYOTA HILUX (Autoamérica , s.f). se elabora el plan de mantenimiento, el cual se le plantea a EPM.

Kilometraje	Servicio a realizar	Observaciones
1000 5000 15000 25000 35000 45000 55000 65000 75000 85000 95000	<p>HABITACULO DELANTERO IZQUIERDO</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisión de recorrido y efectividad freno de mano (tensión de emergencia) ✓ Revisión de recorrido pedal de acelerador - freno - embrague ✓ Inspección de luces exteriores e interiores delanteras y traseras ✓ Inspección plumillas limpieza y o cambio, pito y accesorios ✓ Revisión switch de cortesía de puerta (luz cortesía). <p>COFRE DE MOTOR</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección de batería y caja de fusibles ✓ Inspección de niveles (refrigerante-aceite hidráulico-líquido de frenos-liquido de embrague-aceite de motor-electrolito de la batería-lava vidrios) ✓ Inspección de líneas de freno en cofre de motor ✓ Revisión y limpieza de bornes de batería <p>INSPECCION DELANTERA (IZQUIERDA-DERECHA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección estado de rueda y rin ✓ Inspección de presión de inflado de llantas (calibración 32 psi) 	<p>En esta revisión general del mantenimiento preventivo se evalúa el cambio de piezas que presenten desgaste o posibilidades de daño y paro del vehículo, se socializa con el interventor del contrato y luego de su autorización se informa a EPM para ajustar la OT correspondiente.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección de línea de tubería de sistema de frenos ✓ Inspección de estado de pastas de freno (limpieza) <p>INSPECCION TRASERA (IZQUIERDA-DERECHA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección estado de rueda y rin ✓ Inspección de presión de inflado de llantas (calibración 32 psi) ✓ Inspección de línea de tubería de sistema de frenos <p>BAJO CHASIS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Drenaje y cambio de aceite de motor ✓ Cambio de filtro de aceite de motor ✓ Inspección de fugas/daños en parte inferior del vehículo ✓ Inspección de fugas/daños en diferenciales-caja de transmisión-transferencia-cárter-Radiador Inspección de estado y reajuste de suspensión y carrocería ✓ Engrase de cardanes (si aplica) ✓ Inspección de fugas/daños amortiguadores-línea de freno-línea de combustible-línea de escape ✓ Purificación de Cabina ✓ Inspección de Filtros (Aire Acondicionado, Aire Motor) 	
<p>10000 30000 50000 70000 90000</p>	<p>HABITACULO DELANTERO IZQUIERDO</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ inspección recorrido y efectividad freno de mano (tensión de Emergencia) ✓ inspección recorrido pedal de acelerador-de freno-de embrague ✓ Inspección de luces interiores e instrumentos ✓ Inspección de luces exteriores delanteras y traseras 	<p>En esta revisión general del mantenimiento preventivo se evalúa el cambio de piezas que presenten desgaste o posibilidades de daño y paro del vehículo, se socializa con el interventor del contrato y luego de su autorización se informa a EPM para</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección plumillas-lava vidrios-pito ✓ Inspección volante-articulaciones-ajuste de juego libre y de columna de dirección ✓ Inspección cinturón de seguridad ✓ Inspección switch de cortesía de puerta y ajuste de puerta ✓ Inspección tapa de combustible COFRE DE MOTOR ✓ Inspección ajuste capo-estado interior tapa capo ✓ Inspección batería-revisión electrolito-limpieza de bornes ✓ Inspección de niveles (liquido de embrague-liquido de freno-lava vidrio-dirección hidráulica-refrigerante-transmisión automática) ✓ Inspecciones líneas de freno en cofre de motor ✓ Inspecciones líneas de combustible en cofre de motor ✓ Inspección correas y/o tensión ✓ Inspección válvula pcv (ventilación positiva del cárter) INSPECCION DELANTERA (IZQUIERDA-DERECHA) ✓ Verificar estado de rin-estado de llanta ✓ Inspección y limpieza de pastas y discos de freno (Rev. de alabeo) ✓ Inspección estado tubería de freno ✓ Inspección brazo de dirección ✓ Inspección presión de inflado de llanta (32 psi) ✓ Inspección estado de los pernos ✓ Alineación ✓ Balanceo ✓ Rotación 	<p>ajustar la OT correspondiente.</p>
--	--	---------------------------------------

	<p style="text-align: center;">INSPECCION TRASERA (DERECHA-IZQUIERDA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar estado de rin-estado de llanta ✓ Inspección estado y limpieza de campanas-discos-bandas-pastas ✓ Inspección estado de tubería de freno y guaya de freno de mano ✓ Inspección presión de inflado de ruedas (32 psi) ✓ Inspección estado de pernos <p style="text-align: center;">BAJO CHASIS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Drenaje aceite de motor(cambio) ✓ Cambio filtro de aceite ✓ Inspección de guardapolvos ✓ Engrase juntas de bola superior e inferior si poseen graseras ✓ Inspección aceite de transmisión ✓ Inspección aceite de transferencia ✓ Inspección de fugas/daños motor y parte frontal ✓ Inspección de fugas/daños en transmisión-transferencia-diferencial ✓ Inspección de fugas/daños en amortiguadores-líneas de freno-líneas de combustible ✓ Inspección de fugas/daños en línea de escape ✓ Ajuste de tuercas y pernos de sujeción de chasis y carrocería ✓ Revisar fugas de aceite motor en tapón de drenaje ✓ Inspección del aceite diferencial trasera ✓ Inspección y ajuste de suspensión delantera y trasera ✓ Inspección de hermeticidad del tanque de combustible 	
--	---	--

	<p>PRUEBA DE RUTA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ruidos de motor y chasis ✓ Estabilidad de la dirección ✓ Eficacia del frenado ✓ Purificación de Cabina ✓ Limpiador de inyectores 	
<p>20000 60000 100000</p>	<p>HABITACULO DELANTERO IZQUIERDO</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ inspección recorrido y efectividad freno de mano ✓ inspección recorrido pedal de acelerador-de freno-de embrague ✓ Inspección de luces interiores e instrumentos ✓ Inspección de luces exteriores delanteras y traseras ✓ Inspección plumillas-lava vidrios-pito ✓ Inspección volante-articulaciones-ajuste de juego libre y de columna de dirección ✓ Inspección cinturón de seguridad ✓ Inspección switch de cortesía de puerta y ajuste de puerta ✓ Inspección tapa de combustible <p>COFRE DE MOTOR</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección ajuste capo-estado interior tapa capo ✓ Inspección batería-revisión electrolito-limpieza de bornes ✓ Inspección de niveles (liquido de embrague-liquido de freno-lava vidrio-dirección-refrigerante-transmisión automática) ✓ Inspecciones líneas de freno en cofre de motor ✓ Inspecciones líneas de combustible en cofre de motor 	<p>En esta revisión general del mantenimiento preventivo se evalúa el cambio de piezas que presenten desgaste o posibilidades de daño o paro del vehículo, se socializa con el interventor del contrato y luego de su autorización se informa a EPM para ajustar la OT correspondiente.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección filtro aire Motor y Acondicionado, combustible (cambio si es necesario) ✓ Inspección correas y/o tensión (cambio si es necesario) ✓ Inspección válvula pcv (ventilación positiva del cárter) <p>INSPECCION DELANTERA (IZQUIERDA-DERECHA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar estado de rin-estado de llanta ✓ Inspección y limpieza de pastas y discos de freno ✓ Inspección estado tubería de freno ✓ Inspección brazo de dirección ✓ Drenaje líquido de frenos ✓ Inspección apriete tuerca cubo de rueda ✓ Inspección presión de inflado de llanta (32 psi) ✓ Inspección estado de los pernos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Alineación ✓ Balanceo ✓ Rotación ✓ limpieza de sistema de inyección <p>INSPECCION TRASERA (DERECHA-IZQUIERDA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar estado de rin-estado de llanta ✓ Inspección estado y limpieza de campanas-discos-bandas-pastas ✓ Inspección estado de tubería de freno y guaya de freno de mano ✓ Drenaje líquido de freno ✓ Inspección presión de inflado de ruedas (32 psi) ✓ Inspección estado de pernos <p>BAJO CHASIS</p>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Drenaje aceite de motor(cambio) ✓ Cambio filtro de aceite ✓ Lubricación muñones de dirección ✓ Inspección de guardapolvos ✓ Engrase juntas de bola superior e inferior si poseen graseras ✓ Inspección aceite de transmisión ✓ Inspección aceite de transferencia ✓ Inspección de fugas/daños motor y parte frontal ✓ Inspección de fugas/daños en transmisión-transferencia-diferencial ✓ Inspección de fugas/daños en amortiguadores-líneas de freno-líneas de combustible ✓ Inspección de fugas/daños en línea de escape ✓ Ajuste de tuercas y pernos de sujeción de chasis y carrocería ✓ Revisar fugas de aceite motor en tapón de drenaje ✓ Inspección del aceite diferencial trasero ✓ Inspección y ajuste de suspensión delantera y trasera ✓ Inspección de hermeticidad del tanque de combustible <p>PRUEBA DE RUTA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ruidos de motor y chasis ✓ Estabilidad de la dirección ✓ Eficacia del frenado ✓ Purificación de Cabina 	
<p>40000 80000 120000 160000</p>	<p>HABITACULO DELANTERO IZQUIERDO</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ inspección recorrido y efectividad freno de mano ✓ inspección recorrido pedal de acelerador-de freno-de embrague 	

200000	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección de luces interiores e instrumentos ✓ Inspección de luces exteriores delanteras y traseras ✓ Inspección plumillas-lava vidrios-pito ✓ Inspección volante-articulaciones-ajuste de juego libre y de columna de dirección ✓ Inspección cinturón de seguridad ✓ Inspección switch de cortesía de puerta y ajuste de puerta ✓ Inspección tapa de combustible COFRE DE MOTOR ✓ Inspección ajuste capo-estado interior tapa capo ✓ Inspección batería-revisión electrolito-limpieza de bornes ✓ Cambio y calibración de bujías ✓ Inspección de niveles (liquido de embrague-liquido de freno-lava vidrio-dirección-refrigerante-transmisión automática) cambio y/o adición si es necesario ✓ Inspección línea de freno en cofre de motor ✓ Inspección línea de combustible en cofre de motor ✓ Cambio de filtro aire y combustible ✓ Inspección correas y/o tensión (cambio si es necesario) ✓ Inspección válvula pcv (ventilación positiva del cárter) ✓ Adición de producto para limpieza de sistema de inyección INSPECCION DELANTERA (IZQUIERDA-DERECHA) ✓ Verificar estado de rin-estado de llanta 	<p>En esta revisión general del mantenimiento preventivo se evalúa el cambio de piezas que presenten desgaste o posibilidades de daño y paro del vehículo, se socializa con el interventor del contrato y luego de su autorización se informa a EPM para ajustar la OT correspondiente.</p>
--------	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección y limpieza de pastas y discos de freno ✓ Inspección estado tubería de freno ✓ Inspección brazo de dirección ✓ Drenaje líquido de frenos Inspección apriete tuerca cubo de rueda ✓ Inspección presión de inflado de llanta ✓ Inspección estado de los pernos <p>INSPECCION TRASERA (DERECHA-IZQUIERDA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar estado de rin-estado de llanta ✓ Inspección estado y limpieza de campanas-discos-bandas-pastas ✓ Inspección estado de tubería de freno y guaya de freno de mano ✓ Drenaje liquido de freno ✓ Inspección presión de inflado de ruedas ✓ Inspección estado de pernos <p>BAJO CHASIS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Drenaje aceite de motor(cambio) ✓ Cambio filtro de aceite ✓ Lubricación muñones de dirección ✓ Inspección de guardapolvos ✓ Engrase juntas de bola superior e inferior si poseen graseras ✓ Cambio de aceite de transmisión ✓ Cambio de aceite de transferencia ✓ Cambio de aceite de diferenciales delanteros y traseros ✓ Inspección de fugas/daños motor y parte frontal ✓ Inspección de fugas/daños en transmisión-transferencia-diferencial ✓ Inspección de fugas/daños en amortiguadores-líneas de freno-líneas de combustible 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspección de fugas/daños en línea de escape ✓ Ajuste de tuercas y pernos de sujeción de chasis y carrocería ✓ Revisar fugas de aceite motor en tapón de drenaje y cárter ✓ Inspección y ajuste de suspensión delantera y trasera ✓ Inspección de hermeticidad del tanque de combustible <p>PRUEBA DE RUTA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ruidos de motor y chasis ✓ Estabilidad de la dirección ✓ Eficacia del frenado ✓ Alineación y balanceo ✓ Purificación de Cabina 	
--	---	--

Figura 23. Programación para mantenimiento preventivo

Nota: Construcción propia

Es de anotar que no se tuvo acceso a información de tipo financiero en las partes, pues esto está estipulado en el contrato como información confidencial; razón por la cual en este trabajo no se ahonda en el tema.

A continuación, se presentan algunas imágenes de partes y piezas de un vehículo para ilustrar lo mencionado en la imagen anterior del programa de mantenimiento preventivo sugerido.

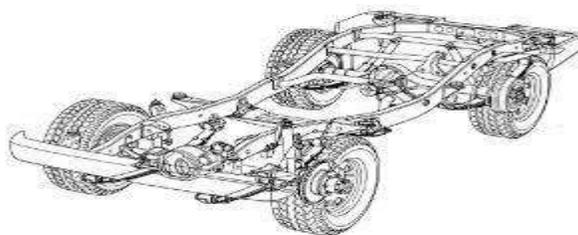


Figura 24. Plano chasis

Fuente: internet

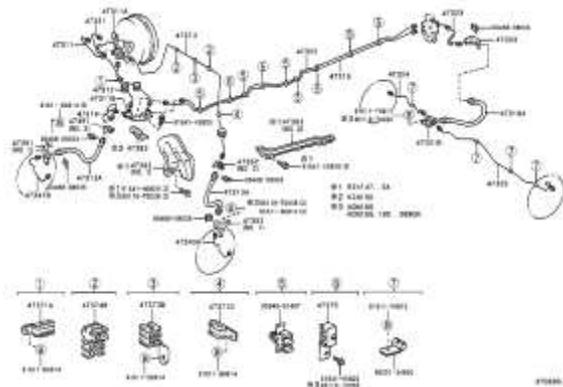


Figura 25. Diagrama freno de manos
Fuente: internet



Figura 26. Diagrama de lubricación
Fuente: internet

7. Conclusiones

El mantenimiento de los vehículos es de gran importancia para las organizaciones y EPM no es ajena a esta realidad; puesto que no se puede dar el lujo de tener vehículos parados por falta de este servicio; si bien, es muy difícil evitar fallos o imprevistos que ocasionen paros en los vehículos para hacer los mantenimientos preventivos, de acuerdo con el kilometraje y según las indicaciones de los fabricantes, siempre se debe apuntar a que sean los preventivos los de mayor aparición y los correctivos, sean mínima o nula aparición.

También queda en evidencia que es muy necesario que se cuente con un sistema o software que gestione la información de cada vehículo y que, aprovechando la plataforma, no debe dejarse a la memoria el recordar las fechas de los mantenimientos, quedando expuesta la organización a suspensiones del servicio “por alguien que no se acordó”; cuando la tecnología permite que se hagan ajustes a la misma para que emita “recordatorios” a las personas encargadas.

Se deben realizar evaluaciones periódicas y practicar pruebas a los conductores, para detectar pérdida de la pericia o la habilidad para conducir por la merma en condiciones físicas (pérdida de la audición, reducción de la capacidad visual y también porque el conductor fácilmente se puede “sentir sobrado” porque lleva mucho tiempo manejando) también, las pruebas deben estar orientadas a identificar problemáticas de orden sicosocial, familiar que pueda afectar y alterar el normal desempeño del conductor.

Además de lo anterior, se debe evidenciar que el conductor está actualizado en la normatividad de tránsito y demás relacionadas con el oficio.

8. Recomendaciones

Concluido el trabajo, se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

Fortalecer la plataforma de gestión de activos en el aspecto del mantenimiento de los vehículos con las alertas para que avise con antelación la realización del mantenimiento preventivo.

Realizar de manera periódica las evaluaciones al personal conductor, de manera que se puedan identificar situaciones que ameriten tomar medidas de capacitación y actualización del personal, de atención en lo familiar, en lo sicosocial, en todos los aspectos que puedan generarles problemas de concentración.

Se recomienda a EPM, que haga pruebas piloto e implemente gradualmente el sistema de mantenimiento predictivo en los vehículos que son más críticos para la operación y así mejorar la proyección de los mantenimientos; se recomienda realizarlo al motor, bajo la técnica de vibraciones. Se recomienda esta técnica, ya que es la más indicada para detectar desequilibrios, resonancias, fallos en los engranajes en maquinaria rotativa, ya que al conectar el sensor es capaz de detectar en la aceleración, las ondas sonoras que surgen del movimiento, se producen impulsos eléctricos y hacen que el equipo vibre.

9. Referencias bibliográficas

- Arias, A. S. (01 de Marzo de 2020). *Logística*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/logistica.html>
- Autoamérica . (s.f). *Conoce tu mantenimiento*. Obtenido de <https://autoamerica.com.co/mantenimiento/hilux/>
- Bejarano, A. (22 de Febrero de 2022). *autocosmos*. Obtenido de <https://noticias.autocosmos.com.co/2022/02/22/fallas-tecnico-mecanicas-una-las-principales-causas-de-accidentes-de-transito-en-colombia>
- Chavez, E. (22 de Febrero de 2022). *autocosmos* . Obtenido de <https://noticias.autocosmos.com.co/2022/02/22/fallas-tecnico-mecanicas-una-las-principales-causas-de-accidentes-de-transito-en-colombia>
- COPIMAN. (2019). *Mantenimiento Mundial de Latinoamérica para el Mundo*. Obtenido de <http://www.mantenimientomundial.com/definiciones.aspx>
- Eempresas Publicas de Medellín. (s.f). Obtenido de <https://www.grupo-epm.com/site/ticsa/institucional/grupo-epm>
- EPM. (23 de 02 de 2023). *EPM*. Obtenido de https://cu.epm.com.co/Portals/proveedores_y_contratistas/proveedores-y-contratistas/contratacion/documentos/Plan%20de%20Contrataci%C3%B3n%20EPM%202023.pdf
- Huerta, A. J. (12 de 01 de 2023). *Tiendanube*. Obtenido de <https://www.tiendanube.com/blog/mx/logistica-y-transporte/#:~:text=log%C3%ADstica%20y%20transporte-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20log%C3%ADstica%20y%20transporte%3F,de%20un%20lugar%20a%20otro.>
- Ley 769 Código Nacional de tránsito. (06 de julio de 2002). Bogotá: Senado de la Republica.
- mantenimiento.win. (s.f de s.f de s.f). *Todo Acerca del Mundo del Mantrenimiento*. Obtenido de <https://mantenimiento.win/historia-del-mantenimiento-industrial/>
- Ministerio de Transporte. (06 de diciembre de 2013). Decreto 2851. Colombia.
- PLAN ESTRATEGICO DE SEGURIDAD VIAL. (06 de diciembre de 2013). Bogotá, Colombia: Ministerio de Transporte. Obtenido de

<https://web.mintransporte.gov.co/jspui/bitstream/001/130/1/DECRETO%202851%20DE%202013.pdf>

Practicatest. (s.f). *Manual de conducción Colombia*. Obtenido de <https://practicatest.co/manual-del-conductor-colombia>

RECOPE. (noviembre de 2012). *Mantenimiento de Vehículos*. Obtenido de <https://www.recope.go.cr/wp-content/uploads/2012/11/FOLLETODSE.pdf>

solex. (s.f). *¿De que se trata el software IBM Maximo EAM para empresas de servicios públicos?* . Obtenido de <https://www.solex.biz/noticias/software-ibm-maximo-eam-empresas-servicios-publicos/>

10. Anexos

Anexo 1. Manual del Conductor

El siguiente manual, es un compendio de algunas importantes recomendaciones que se pueden hacer y consignar para sensibilizar, tanto a la empresa como a los conductores sobre la importancia de su actividad, los riesgos inherentes a su operación y las bondades de seguir las instrucciones, teniendo en cuenta la experiencia, pero evitar el dañino hábito de confiarse de dicha experiencia.

Para Practicatest, “facilitar el buen conocimiento a la hora de conducir un automóvil” (Practicatest, s.f) es lo más importante, por esto, para realizar este compendio, se tomaron como base las indicaciones y recomendaciones de Practicatest.

1. OBJETIVO DEL MANUAL

Brindar y recordar al conductor algunos aspectos a tener en cuenta a la hora de conducir su vehículo.

Para que el manual cumpla con su objetivo, se plantea que la empresa debe proporcionar espacios para actualizar a sus conductores en buenas prácticas de conducción, tanto desde la actualización en la normatividad, como en validación de la experticia con simuladores donde se vaya más allá de lo teórico.

Periódicamente, la empresa debe realizar exámenes psico-senso-métricos, exámenes médicos y pruebas teórico prácticas para validar la competencia del conductor.

También deben realizarse pruebas aleatorias para identificar posibles casos de consumo de drogas alucinantes durante el tiempo que permanezca conduciendo un vehículo.

2. DOCUMENTACIÓN

El conductor responsable de un vehículo debe saber que antes de iniciar su trabajo en su vehículo debe cerciorarse que tenga los papeles y documentos del vehículo en orden y actualizados.

- ✓ Debe operar solamente el vehículo que le ha sido asignado y garantizar que tiene la evidencia de la respectiva autorización por parte del funcionario o área encargada. Bajo ninguna circunstancia puede “mover” un vehículo sin este primer requisito cumplido.

Además, debe portar:

Licencia de conducción vigente en la categoría propia del vehículo que conduce,

Seguro Obligatorio – SOAT, vigente

Certificado de revisión técnico – mecánica y de gases vigente,

Emblemas y señalética que identifiquen que el vehículo es de la empresa y, en caso que sea de un contratista que presta servicios a EPM, debe tener visible la señalética que identifique el número del contrato al que le presta el servicio.

3. CONDICIÓN DEL CONDUCTOR

El estado físico, la condición de salud física y mental, son factores claves para que la operación del vehículo sea eficiente, para que el conductor se concentre en su actividad y conserve su capacidad de toma de decisiones.

La empresa debe cuidar:

Que el conductor esté descansado al momento de conducir, pues esto le reduce la concentración.

Que la jornada no sea demasiado excesiva, ya que esto le puede provocar fatiga y excesivo cansancio que lo lleve al sueño y provoque accidentes,

Que su salud física sea la mejor, pues un organismo enfermo puede afectar la concentración y los reflejos de la persona y disminuye su seguridad al volante,

Que el conductor no esté tomando medicamentos que produzcan somnolencia,

El estrés, pues es un factor de mucho cuidado y se debe enseñar al conductor a manejarlo, pues si no se hace adecuadamente, pues ser contraproducente a la hora de conducir, se le deben dar herramientas para gestionarlo de manera acertada.

Que nunca se maneje bajo los efectos del licor y de las drogas alucinantes, pues estas alteran la concentración, el buen juicio y los reflejos de la persona, además, pueden causar sueño.

El estado anímico del conductor, pues es muy importante, situaciones como iras, rabias, descontentos, charlas acaloradas pueden causar desconcentración de la labor.

Colocarle atención a las situaciones personales y familiares del conductor, pues están afectan directamente su capacidad y habilidad para la conducción, si se detecta que tiene vida personal/familiar desordenada, debe restringírsele la conducción de los vehículos de la empresa.

4. SEGURIDAD

La seguridad está dada por la forma como se conduce y se aborda la conducción, por esto, se debe tener en cuenta:

La velocidad de conducción: el exceso de velocidad puede llevar a enfrentar situaciones imprevistas, que ponen en riesgo la vida del conductor, sus ocupantes, y de las personas que están en los alrededores.

Las maniobras peligrosas deben evitarse para evitar riesgos y accidentes, solo hacerse cuando sean estrictamente necesarias.

Los cambios sin previo aviso de turno del conductor afectan su capacidad de conducción, esto se da cuando lo pasan de día a la noche de manera intempestiva o le extienden la jornada sin ninguna planeación.

En otro aspecto de la seguridad, se debe tratar de evitar el desplazamiento por caminos desconocidos, y en caso de tenerlo que hacer, procurar algunos niveles de seguridad.

También se debe tener en cuenta el estado de las vías pues afecta las condiciones del vehículo, igual que las condiciones climáticas, en ambos casos el vehículo debe estar adecuado para transitar en dichas condiciones adversas y el conductor contar con la preparación para ello.

5. NORMATIVIDAD

Es necesario, que se valide que los conductores conozcan y manejen toda la normatividad vial que existe y que se fijen aspectos disciplinarios en caso que ellos violen alguna norma.

Deben conocer las señales de tránsito, los niveles de velocidad que son permitidos en diferentes lugares.

También los máximos en carga y transporte de pasajeros u ocupantes para evitar caer en infracciones y minimizar los riesgos.

6. MANTENIMIENTO DEL VEHÍCULO

Es responsabilidad, tanto del conductor como de la empresa, velar por que el vehículo siempre esté en óptimas condiciones, tanto en presentación (aseo y limpieza) como en su parte mecánica y funcional.

Inspeccionar cada día su aseo externo, que esté limpio y que en su interior también esté aseado y organizado, los papeles que deba diligenciar debidamente encarpados,

Verificar el estado de los espejos retrovisores, bien acomodados y que no estén quebrados,

Revisar el estado de las llantas y sus niveles de aire, incluyendo la del repuesto,

Que tengas los mantenimientos correspondientes, tanto lo preventivos como que hagan los correctivos necesarios, cumplir con las fechas y kilometrajes que el procedimiento estipula,

La empresa debe garantizar que las sillas estén ergonómicamente diseñadas,