

**ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
CORRESPONDIENTE AL ÁREA CARROCERÍA DE LA EMPRESA METROSINÚ
DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA**



ÁNGEL JOSÉ MONTERROZA GUERRERO

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA
MONTERÍA – CÓRDOBA**

2020

**ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
CORRESPONDIENTE AL ÁREA CARROCERÍA DE LA EMPRESA METROSINÚ
DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA**

AUTOR

ÁNGEL JOSÉ MONTERROZA GUERRERO

Empresa: Metrosinú

Trabajo de grado presentado en la modalidad de práctica empresarial, como requisito

Para optar al Título de Ingeniero Mecánico

Asesor Universidad de Córdoba:

Ing. VALÉRY JOSÉ LANCHEROS SUÁREZ, M.S.C.

Asesor empresa:

Ing. YESID ANDRES CORREA

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

MONTERÍA – CÓRDOBA

2020

La responsabilidad ética, legal y científica de las ideas, conceptos y resultados del Proyecto, serán responsabilidad de los autores.

Artículo 61, acuerdo Número 093 del 26 de noviembre de 2002 del consejo superior.

Nota de aceptación

ING. VALÉRY JOSÉ LANCHEROS SUÁREZ, M.Sc.

Asesor Universidad de Córdoba

ING. YESID ANDRES CORREA

Asesor empresa

ING. MIGUEL ÁNGEL LANCHEROS MONTIEL

Jurado 1

ING. EDINSON DE JESÚS HERRERA DE ORO

Jurado 2

DEDICATORIAS.

A nuestro padre Dios, por haberme acompañado en este camino que significa un nuevo escalón en mi vida. A mis padres AMADA CRISTINA GUERRERO MONTIEL y ÁNGEL DE JESÚS MONTERROZA MARTÍNEZ, por siempre brindarme un apoyo incondicional en cada paso que di para llegar hasta donde estoy hoy, por su fuerza, y dedicación para que siempre me mantuviera firme para lograr este gran objetivo, a mis hermanos MARÍA CRISTINA MONTERROZA GUERRERO, ZUMARA MONTERROZA MACEA, Y JESÚS GABRIEL MONTERROZA GUERRERO que los quiero con mi vida.

ÁNGEL JOSÉ MONTERROZA GUERRERO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos aquellos que intervinieron de una u otra forma en mi carrera, a mis amigos de infancia y de toda la vida: Luis Ángel Arrieta Rojas, Oscar Iván Calderón Quintana- Erik Manuel Cárdenas Salgado; amistades firmes.

A mi primo hermano, confidente Yoscar De Jesús Montiel Caldera “Moprii”, quien estuvo siempre en las buenas y en las malas, apoyándome en momentos de debilidad, con palabras sabias y de experiencia, las cuales recibía de una manera satisfactoria.

Al señor Miguel Ángel Jiménez Tres Palacios por ayudarme a ejecutar este logro sin interés alguno.

A mis amistades adquiridas en el proceso de aprendizaje universitario: Alfredo Manuel Barrios Aguirre, Juan José Ávila Sánchez, Yonatan Moreno G, Luis Felipe Coneo Luna, Merly Marcela Morales, Sixto Arturo Narváez, Cristian David Flórez, Marly Martínez y demás compañeros que hicieron parte de este proceso.

A la señorita Linda Estefanía Ríos Monterroza, quien me hizo ver las cosas de una manera diferente, que todo siempre se debe hacer encomendado a nuestro DIOS, porque él es grande y existe. Que la vida no es fácil y debo luchar por cada objetivo que me proponga, para así mejorar y actuar de forma ética, y profesional bajo circunstancias no tan amigables.

A la Universidad de Córdoba, y al programa de ingeniería mecánica, con todos aquellos profesores que fueron mis guías a lo largo de este proceso, a los Ingenieros Valéry Lancheros, Yahir González, Demóstenes Durango por su educación y empeño con cada uno de sus estudiantes.

A la empresa Metrosinú, al jefe de operación interna ingeniero Yesid Andrés Correa, por brindarme la oportunidad de laborar en la empresa y obtener un poco de experiencia en este sector, logrando de esta manera tener mejor conocimiento, el cual es de gran importancia en la vida profesional.

A la señorita Shirlys Yaneth Arrieta Durango, quien fue y ha sido un apoyo incondicional en todo el desarrollo de este proceso, me dio la oportunidad de demostrar mis conocimientos y ver las cosas de manera diferente, que todo llega si lo luchas con perseverancia y constancia pero sobre todo con amor propio.

A mi jefa inmediata Oriana Romero Cuadrado, que con sus observaciones el aprendizaje fue constante.

A mis compañeros de trabajo, los señores Dairo Fuentes Y Jorge Mass quienes me ayudaron en el campo laboral, aclarándome todas y cada una de las dudas que se me presentaban.

ÁNGEL JOSÉ MONTERROZA GUERRERO

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	14
2. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA.....	16
2.1. PRESENTACIÓN.....	16
2.1.1. MISIÓN.....	16
2.1.2. VISIÓN.....	16
2.1.3. VALORES.....	16
2.2. UBICACIÓN.....	17
2.3. CODIFICACIÓN DE VEHÍCULOS.....	17
2.4. RESEÑA HISTÓRICA.....	20
3. ESTRUCTURA ORGÁNICA Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.....	21
3.1. ESTRUCTURA ORGÁNICA DE MANTENIMIENTO.....	21
3.2. DESCRIPCIÓN ÁREA DE TRABAJO.....	22
4. DIAGNÓSTICO GENERAL.....	24
5. OBJETIVOS.....	25
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	25
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
6. ACTIVIDADES PROGRAMADAS.....	26
7. ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	27
7.1. CONOCER LOS PROCESOS REALIZADOS EN EL ÁREA DE CARROCERÍA.....	27
7.2. VISITAS DE CAMPO.....	28
7.3. INVENTARIO ACTUAL DE REPUESTOS.....	28
7.4. REVISIÓN DE BASE DE DATOS.....	28
7.5. APRENDER LA DISTRIBUCIÓN DE LAS DIFERENTES ZONAS DE TRABAJO.....	29

7.6.	OBSERVAR EL ESTADO ACTUAL DE LOS VEHÍCULOS	29
8.	DISEÑO	32
8.1.	IMPLEMENTAR NUEVOS FORMATOS	32
8.2.	FORMATO NUEVA GESTION DE HORARIOS MANTENIMIENTO	33
8.3.	NUEVA IMAGEN.....	34
8.4.	FORMATO ORDEN TRABAJO PARA INSPECCIÓN Y PREVENTIVOS ..	34
8.5.	FORMATO PROGRAMACIÓN DIARIA	34
8.6.	DISEÑO DEL FORMATO SEGUIMIENTO VEHICULAR	35
8.7.	DISEÑO DE PARTES DEL VEHICULO.....	35
9.	IMPLEMENTACIÓN	36
9.1.	HORARIO ACTUALIZADO	36
9.2.	NUEVA IMAGEN.....	38
9.3.	ACTIVIDADES DIARIAS.....	39
9.4.	ACTIVIDADES SEMANALES	39
9.5.	ACTIVIDADES MENSUALES	39
10.	VERIFICACIÓN	42
10.1.	HORARIO.....	42
10.2.	NUEVA IMAGEN.....	42
10.3.	ACTIVIDADES DIARIAS.....	43
10.4.	ACTIVIDADES SEMANALES	43
10.5.	PEDIDO MENSUAL.....	43
11.	APORTES DEL ESTUDIANTE EN LA EMPRESA.....	45
11.1.	DISEÑO PLAN DE MANTENIMIENTO ÁREA CARROCERÍA.....	45
11.2.	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CAJA FUERTE.....	45

11.3.	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TAPA SUPERIOR DE CÁRCAMO ÁREA DE MANTENIMIENTO.....	45
11.4.	MEJORAMIENTO EN LA DISTRIBUCIÓN DE PARQUEO DE MOTOCICLETAS DEL PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO	45
11.5.	FABRICACIÓN CUBIERTA SUPERIOR CUNETAS ÁREA DE PATIO	45
11.6.	DEMARCACIÓN ZONA DE TRABAJO.....	45
11.7.	REPARACIÓN DE LOCKERS DEL PERSONAL TÉCNICO	45
12.	CONCLUSIONES.....	46
13.	RECOMENDACIONES	49
13.1.	PARA LA EMPRESA	49
13.2.	PARA LA UNIVERSIDAD.....	49
14.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	50
15.	ANEXOS.....	51

LISTADO DE IMAGENES

Imagen 1. Logotipo Metrosinú	17
Imagen 2. Código de vehículos.	18
Imagen 3. Descripción organizacional de la empresa.	19
Imagen 4. Información de los vehículos pertenecientes a “M” y a “T”.	19
Imagen 5. Organigrama operación interna en Metrosinú.	21
Imagen 6. Distribución física del área de carrocería	22
Imagen 7. Diagrama esquemático área carrocería.....	23
Imagen 8. Entrevista y pausa activa con el personal técnico.....	27
Imagen 9. Visitas de campo.....	28
Imagen 10 Revisión de documentos internos.	28
Imagen 11.Evidencias fotográficas estado de vehículos.	29
Imagen 12. Formato requisición de repuestos	31
Imagen 13. Implementación de registro nueva imagen	38
Imagen 14. Etapa de mejoramiento RR.HH.....	42
Imagen 15. Evidencia de pedidos mensuales	44

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Recurso humano _____	27
Tabla 2. Horarios actualizados _____	33
Tabla 3. Consideraciones nueva imagen. _____	34
Tabla 4. Formato programación diaria. _____	35
Tabla 5. Formato de seguimiento vehicular _____	35
Tabla 6. Horario implementado _____	37
Tabla 7. Aplicación de formato seguimiento vehicular _____	40
Tabla 8. Pedido mensual de insumos _____	41
Tabla 9. Disminución de costos. _____	43
Tabla 10. Mejora de servicio de mantenimiento. _____	48

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Plan de Mantenimiento Carrocería _____	51
Anexo 2. Información diagrama esquemático carrocería. _____	59
Anexo 3. Supervisor de carrocería _____	63
Anexo 4. Inventario de repuestos _____	64
Anexo 5. Inventario de herramientas recurso humano _____	65
Anexo 6. Plano Metrosinú _____	65
Anexo 7. Horarios antiguos. _____	66
Anexo 8. Registro de seguimiento vehicular diario _____	67
Anexo 9. Daños frecuentes. _____	68
Anexo 10. Formato registro nueva imagen. _____	69
Anexo 11. Recurso humano nueva imagen. _____	69
Anexo 12. Distribución de tiempos _____	70
Anexo 13. Orden de trabajo _____	71
Anexo 14. Diseño de partes del vehículo _____	73
Anexo 15. Actividades diarias actualizadas. _____	74
Anexo 16. Actividades Semanales _____	75
Anexo 17. Registro base de datos actividades diarias. _____	76
Anexo 18. Correos de verificación actividades _____	76
Anexo 19. Caja fuerte _____	77
Anexo 20. Tapa superior de cárcamo _____	77
Anexo 21. Parqueadero de motos. _____	78
Anexo 22. Cubierta superior cuneta _____	78
Anexo 23. Demarcación zona laboral. _____	79
Anexo 24. Reparación de lockers _____	79
Anexo 25. Ficha técnica _____	80

1. INTRODUCCIÓN

Los vehículos que hacen parte de los sistemas de transporte, simplemente son máquinas que se deben cuidar para que se mantengan en condiciones óptimas, y de esa manera realicen las actividades para las cuales fueron destinadas de una forma segura y confiable.

El objetivo básico de cualquier gestión de mantenimiento, consiste en incrementar la disponibilidad de los activos, a bajos costos, permitiendo que dichos activos operen de forma eficiente y confiable dentro de un contexto operacional (Amendola, 2006).

El presente documento fue realizado en la empresa METROSINÚ Montería Córdoba, la cual posee una flota vehicular de 138 móviles marca AGRALE, de acuerdo a un diagnóstico previo se actualiza el sistema de gestión de mantenimiento, específicamente en el área de carrocería, teniendo en cuenta parámetros como recurso humano, físico, tecnológicos, y llevando un control en la base de datos.

El objetivo del proyecto fue diseñar un plan de gestión de mantenimiento conforme a los daños frecuentes y horarios distribuidos de manera equitativa; garantizando la cantidad justa y necesaria de repuestos utilizados, y personal idóneo en cada actividad, de manera oportuna en las reparaciones diarias requeridas.

Con esta actualización en el sistema de gestión del mantenimiento en dicha área, se lograron actividades de mejora en los procesos de reparación, y de esta manera las intervenciones de los vehículos ingresados al taller se ejecutaban en menor tiempo. En el área de carrocería de la empresa METROSINÚ, se realizan varias actividades de mantenimiento, las cuales se pueden observar en la imagen 6; nueva imagen, correctivos urgentes, y programados, atención a vehículos particulares, campañas y mejoras de infraestructura.

Todas las actividades expresadas dentro de la empresa son de gran importancia, por lo tanto había que dar soluciones de manera equitativa. Con relación a lo anterior, se tenía que

garantizar que los trabajos se cumplieran a cabalidad, planteando un plan de mantenimiento sin afectar los intereses de la empresa, y lograr obtener resultados positivos en la práctica. Por lo que se vinculó un aprendiz universitario de ingeniería mecánica, encargado de la supervisión de todas y cada una de las tareas que se realizan en el área de carrocería.

2. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

2.1. PRESENTACIÓN

Metrosinú, es una empresa de carácter privado dedicada al transporte urbano, que nace de la asociación de dos empresas transportadoras: MONTERÍA EXPRESS S.A. Y SOPROAS S.A., la cual ha prestado sus servicios por más de quince años en la ciudad de Montería Córdoba, para ello cuenta con una flota de 138 buses tipo pesado, en su generalidad son vehículos marca AGRALE, con capacidad de 27 pasajeros sentados y aproximadamente 17 de pie. Así mismo, para poder garantizar un buen servicio está cuenta simultáneamente con un subsistema de alimentación, por medio de una red de microbuses y motocarros; brindando una solución rápida, segura y amigable con el medio ambiente.

2.1.1. MISIÓN

Metrosinú es un sistema de transporte colectivo urbano en la ciudad de Montería, que brinda soluciones integrales para la movilidad a través de una red de rutas y un subsistema complementario de última milla.

2.1.2. VISIÓN

Ser reconocidos en el 2025 como un modelo de transporte para ciudades Intermedias del país, siendo líderes en cobertura, calidad, cumplimiento en el servicio y generando soluciones innovadoras para las necesidades de movilidad en la ciudad de Montería – Córdoba.

2.1.3. VALORES

Promovemos actitudes que reflejen en el quehacer laboral los siguientes valores:

- ✓ **Integridad:** Nuestro actuar está fundamentado en generar confianza a los demás, porque nuestras acciones son coherentes a nuestro pensar y sentir.

- ✓ **Colaboración:** Somos conscientes de que se obtienen mejores resultados organizacionales cuando existe solidaridad, apoyo mutuo y trabajo en equipo. Nuestro Interés esta direccionado al bienestar de nuestros colaboradores.
- ✓ **Creatividad:** Somos una organización que promueve en sus colaboradores la generación y comunicación de sus ideas, como aporte participativo en el mejoramiento organizacional. Las ideas de nuestros colaboradores son importantes y representan un valor significativo para nuestra organización.

2.2. UBICACIÓN

Metrosinú, con domicilio principal ubicado en la Calle 7 #10B – 100/ Barrio Garzones (vía Montería- Cereté).

En la imagen 1, se puede evidenciar el tipo de vehículo con el que cuenta la flota en su totalidad, y su logo característico.



Imagen 1. Logotipo Metrosinú
Fuente: Archivos internos de Metrosinú

2.3. CODIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

Los vehículos cuentan con un código, que consta de una letra ya sea “M”, que corresponde a la empresa Soproas o “T” Montería Express (ver imagen 2); los tres dígitos restantes señalan el número del móvil.



Imagen 2. Código de vehículos.
Fuente: los autores

A continuación, en la imagen 3 se explica de manera más detallada, la distribución correspondiente a la flota de móviles marca Agrale empresa Metrosinú. Donde Soproas en adelante “M”, está conformada por un total de 89 vehículos, los cuales comienzan desde la codificación M-101 a M-189, de esta misma manera son referenciados los pertenecientes a Montería Express en adelante “T”, comenzando con la codificación T-201 a T-251 para un total de 49.

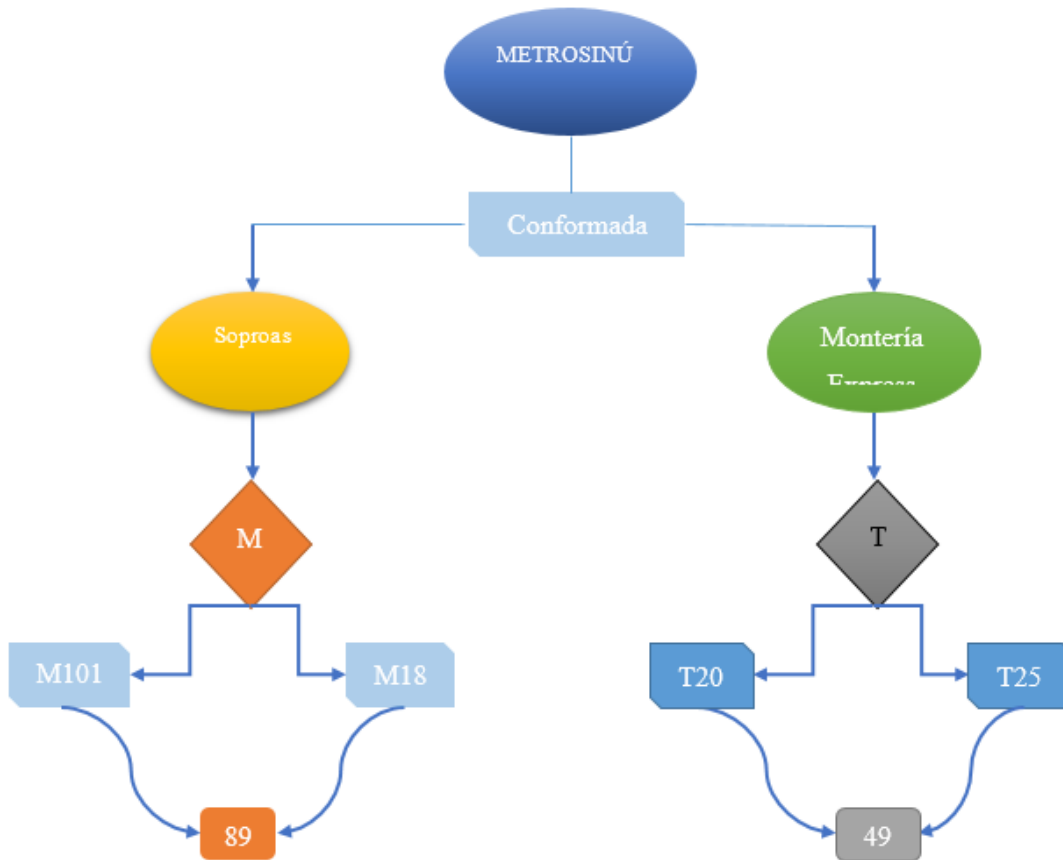


Imagen 3. Descripción organizacional de la empresa.
Fuente: los autores.

Estadísticamente, con la información recibida se tiene un total de 138 vehículos, de los cuales el 64% pertenecen a “M” y el 36 % a “T”.

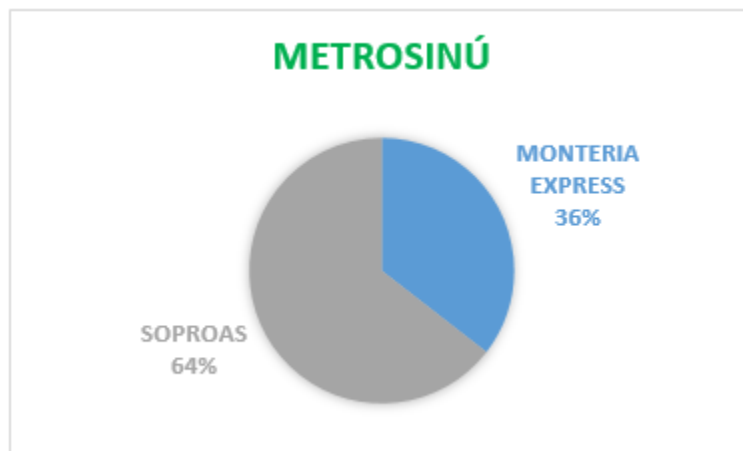


Imagen 4. Información de los vehículos pertenecientes a “M” y a “T”.
Fuente: Los autores.

2.4. RESEÑA HISTÓRICA

En el 2004, Metrosinú se crea como un sistema de transporte colectivo en vehículos nuevos, reemplazando en su totalidad los servicios existentes (sin ninguna integridad entre ellos), con un sistema de recaudo electrónico centralizado, y con la visión de ser el primer sistema de transporte colectivo para ciudades intermedias organizado.

Metrosinú opera bajo la figura de operador de transporte público urbano. Dentro de sus objetivos de administración incluye el mejoramiento de la prestación del servicio público de pasajeros en Montería, entendiendo que es menester determinar acciones para la racionalización del parque automotor, la disminución de los niveles de contaminación y el mejoramiento de la movilidad de la ciudad.

3. ESTRUCTURA ORGÁNICA Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

3.1. ESTRUCTURA ORGÁNICA DE MANTENIMIENTO

El organigrama correspondiente al mantenimiento de la empresa Metrosinú, se puede observar en la imagen 5, donde se expresa el orden jerárquico de mantenimiento, encabezado por el director de operaciones internas, seguidamente del planeador, que cuenta con un supervisor de carrocerías con perfil de un ingeniero mecánico, administrativos, jefes de patio, y coordinadores de lavado.

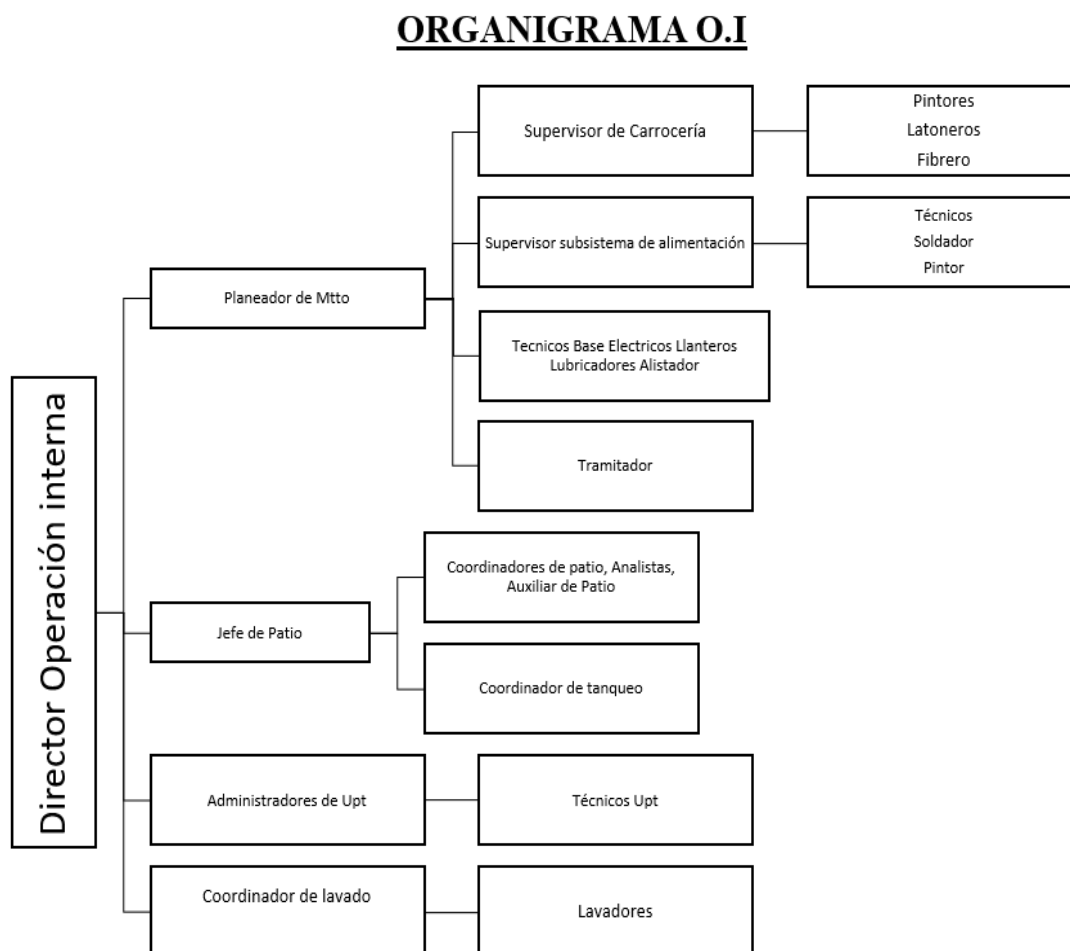


Imagen 5. Organigrama operación interna en Metrosinú.
Fuente: Archivos internos de Metrosinú.

3.2. DESCRIPCIÓN ÁREA DE TRABAJO

La empresa Metrosinú, cuenta con áreas específicas que tienen como objetivo principal, brindar un buen servicio de mantenimiento. Para darle cumplimiento a éste, se tienen dos zonas concretas “mantenimiento” donde se realizan inspecciones de suspensiones, motor, frenos, y demás componentes primordiales. Por otra parte, se encuentra el área de carrocería, de acuerdo al artículo 2° del Código Nacional de Tránsito. Ley 769 del 2002, Carrocería se define como: estructura del vehículo instalada sobre un chasis, destinada al transporte de personas o carga (Mintransporte, 2019). Es la encargada de velar por el estado físico de los vehículos, pintura, latonería, entre otros. En esta se realizan correcciones de fallas que pueden ocasionar accidentes a los usuarios como, por ejemplo: Piso del móvil en mal estado, sillas fracturadas, entre otros. Donde se repara todo lo relacionado con cubierta interior y exterior de los móviles.

La infraestructura física del área de carrocería, se puede observar en la imagen 6, en donde se visualiza la oficina principal, tres áreas de trabajo, en la cual se realizan los procesos de soldadura, latonería, pintura, fibra, almacén y baño.

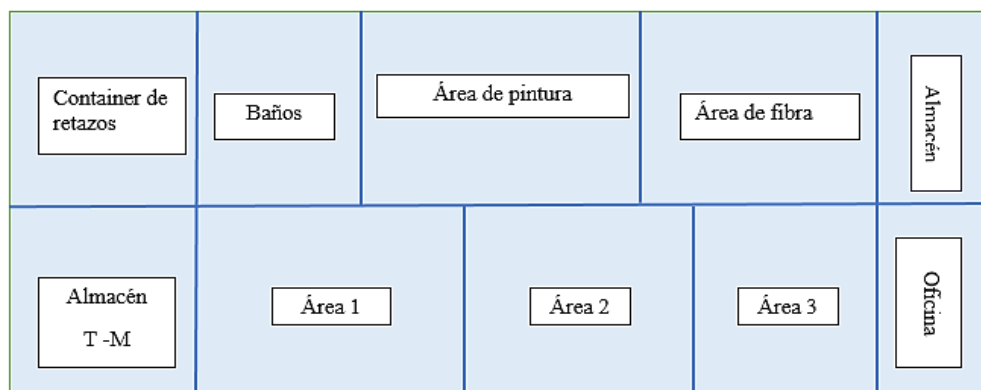


Imagen 6. Distribución física del área de carrocería
Fuente: Los autores

En el área de carrocería de la empresa Metrosinú, se realizan varias actividades de mantenimiento presentadas a continuación en la imagen 7, y explicadas detalladamente en el anexo 2:

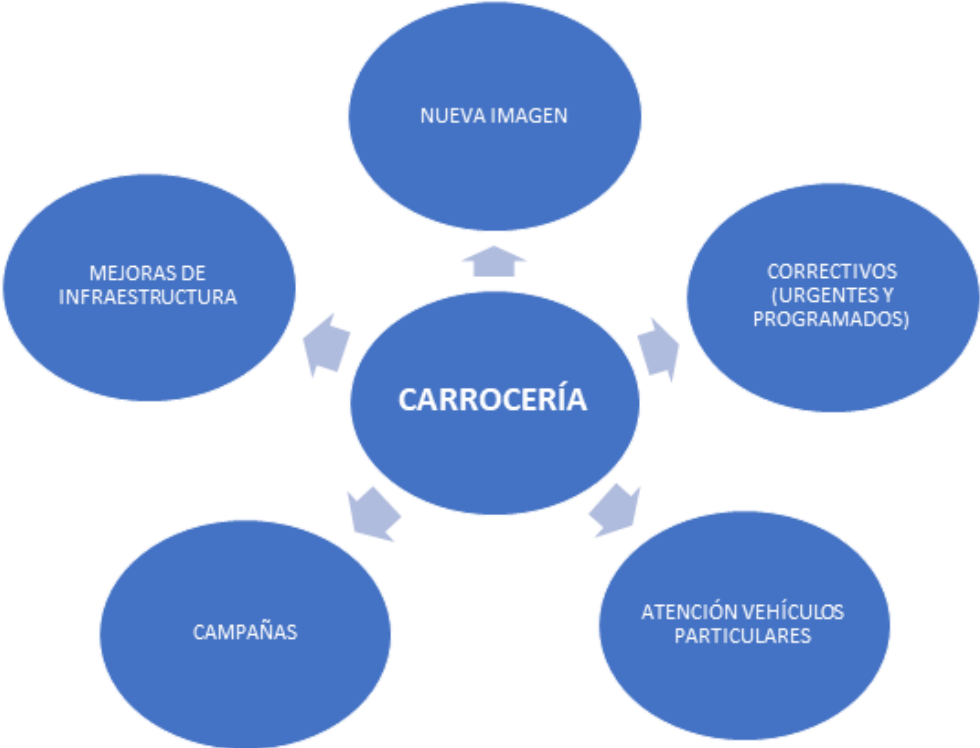


Imagen 7. Diagrama esquemático área carrocería
Fuente: Los autores.

4. DIAGNÓSTICO GENERAL

El servicio de transporte público ofrecido por Metrosinú en la ciudad de Montería, ha contribuido a mejorar el proceso de comunicación, mediante la implementación de rutas en las zonas más alejadas del casco urbano, mejorando la accesibilidad y desplazamiento de los usuarios. Pero debido a la antigüedad de los móviles y aumento en las horas de trabajo; se ha evidenciado un avanzado deterioro estructural por corrosión, causada por condiciones climáticas variables, y mal estado de las vías, disminuyendo la vida útil de los mismos y en cierta forma su funcionamiento.

En el patio Metrosinú las empresas Soproas y Montería Express centralizan su operación de la siguiente manera:

- ✓ Mantenimiento preventivo, correctivo y alistamiento de la flota de vehículos.
- ✓ Programación optimizada bajo modelos matemáticos.
- ✓ Comunicación en línea y tiempo real entre los buses y el centro de control.
- ✓ Sistema de Control de pasajeros, recaudo y manejo de estadísticas bajo la tecnología de tarjetas inteligentes prepago y transferencias.
- ✓ 2 conductores por bus.
- ✓ Opera las rutas autorizadas de manera conjunta, creando una red interconectada.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Actualizar el sistema de gestión de mantenimiento del área de carrocería de la empresa Metrosinú del departamento de córdoba a través del diseño de estrategias para mejorar el inventario de repuestos en el proceso de mantenimiento de vehículos.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar un diagnóstico a través de entrevistas, visitas de campo y revisión de documentos con el fin de conocer el estado actual del sistema de gestión en la empresa
- ✓ Diseñar los componentes y documentación del sistema de gestión a partir de los hallazgos del diagnóstico para el control y la administración del mantenimiento de los vehículos de la empresa.
- ✓ Implementar el diseño para el sistema de gestión con el fin de tener resultados iniciales que se utilicen como referente para plantear alternativas de mejoras del proceso para el mantenimiento de los vehículos.

6. ACTIVIDADES PROGRAMADAS

Actividades para darle cumplimiento al primer objetivo:

- ✓ Conocer los procesos realizados en el área de carrocería
- ✓ Realizar un inventario de los repuestos
- ✓ Revisar la base de datos
- ✓ Aprender la distribución de las diferentes zonas de trabajo
- ✓ Visitas de campos
- ✓ Observar el estado actual de los vehículos

Actividades para darle cumplimiento al segundo objetivo:

- ✓ Implementar nuevos formatos
- ✓ Diseño de partes del vehículo
- ✓ Diseñar ficha técnica de vehículos
- ✓ Determinación de daños más comunes y sugerencia de stock en almacén.
- ✓ Revisar el modelo de gestión de mantenimiento

Actividades para darle cumplimiento al tercer objetivo:

- ✓ Clasificar el sistema de gestión de mantenimiento
- ✓ Registrar en la base de datos

7. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Actividades que se realizaron para poder cumplir con el objetivo de diagnóstico:

7.1. CONOCER LOS PROCESOS REALIZADOS EN EL ÁREA DE CARROCERÍA

En el área se recolectó información almacenada en la base de datos de la empresa Metrosinú, se realizaron entrevistas con el jefe de operación interna, se estipularon las funciones y cualidades de la persona encargada del área de carrocería ver anexo 3, entrevista y pausas activas con el personal técnico, visitas de campo, daños frecuentes en vehículos.

Para cumplir con las actividades de mantenimiento, el supervisor del área de carrocería cuenta con recurso humano mostrado en la tabla 1. Donde se observa el personal a cargo y sus diferentes destrezas.

Tabla 1. Recurso humano

RECURSO HUMANO	CANTIDAD
PINTORES	2
SOLDADORES	4
LATONEROS	2
FIBREROS	1

Fuente: Los autores.

Se llevaron a cabo actividades para conocer el personal a cargo, tiempo de servicio en la empresa y diferentes áreas de trabajo.



Imagen 8. Entrevista y pausa activa con el personal técnico.

Fuente: Los autores.

7.2. VISITAS DE CAMPO

Se realizó un recorrido por el parque automotor para conocer el estado de la infraestructura y de los vehículos.



Imagen 9. Visitas de campo.
Fuente: Los autores

7.3. INVENTARIO ACTUAL DE REPUESTOS

Se revisó la base de datos con la que cuenta la empresa, se registraron los repuestos y cantidades que estaban presentes en las bodegas de suministros, los cuales se pueden evidenciar en el anexo 4.

7.4. REVISIÓN DE BASE DE DATOS

Se realizó una revisión de los archivos internos de la empresa, donde se verificó el estado actual de los móviles ver imagen 10, el inventariado de herramientas con el que cuenta el recurso humano perteneciente al área de carrocería, ver anexo 5.



Imagen 10 Revisión de documentos internos.
Fuente: Los autores

7.5. APRENDER LA DISTRIBUCIÓN DE LAS DIFERENTES ZONAS DE TRABAJO

En el anexo 6, se puede observar un plano esquemático donde, se ve reflejada la distribución de las diferentes áreas y la circulación interna de los vehículos.

7.6. OBSERVAR EL ESTADO ACTUAL DE LOS VEHÍCULOS

Teniendo en cuenta, el exceso de trabajo a los que se encuentran expuestos los móviles diariamente, y los cambios climáticos en la imagen 11, se puede evidenciar el deterioro de algunos vehículos debido a la corrosión, y otros factores contaminantes. También se le anexa que su vida útil ha disminuido considerablemente.



Imagen 11. Evidencias fotográficas estado de vehículos.
Fuente: Los autores

Se verifico que el plan de mantenimiento no era eficiente, dado que el personal a cargo no tenía bien distribuidos sus horarios y actividades correspondientes ver anexo 7, En dicha tabla se evidencia que el 88.8% del personal técnico se encuentran laborando en las horas de la mañana con horarios establecidos de 6 am -2 pm y dejando el 11.2% en horas de la tarde con horario de 2 - 10 pm lo que ocasionaba exceso de trabajos o bien sea los famosos cuellos de botella. Dejando en completo desequilibrio algunas partes de dicha área tales como: soldadores, pintores, latoneros, entre otros.

En el anexo 8, se puede visualizar que en algunos días el 11% de la flota, estuvo en reparación en el área de carrocería, la mayoría de los retrasos se debe al mal procedimiento y distribución de trabajo inicial, en la gestión de mantenimiento mostrado en anexo 7 de horarios antiguos.

Dentro de los daños más frecuentes en el segundo trimestre de 2019, de los 138 vehículos en ruta, se encontraron los siguientes problemas: parales de panorámico, torniquete, pivote de puertas, estribo, pecho motor, ampliación de guardabarros, entre otros. De acuerdo a los reportes internos mensualmente, el retraso de un vehículo en intervención va desde unas cuantas horas a días; se visualiza los daños frecuentes reportados para el segundo trimestre del 2019 se pueden observar en el anexo 9.

Actualmente, la empresa ha buscado estrategias para mejorar la problemática y ha innovado buscando nuevas alternativas, como la ejecución de un plan piloto con nombre nueva imagen, el cual tiene como objetivo restaurar los móviles que están en deterioro extremo y colocarlos en ruta, se ha observado que el periodo en reparación es muy largo, si a la hora de solicitar el repuesto no se encuentra disponible, situación atribuida en el sistema de gestión; esto se da porque el plan de mantenimiento con el que cuenta la empresa no estaba actualizado, no se tienen determinadas las cantidades optimas de stock, demandas de repuestos, falta de pronósticos que determinen el comportamiento de los repuestos, proyección mensual de daños comunes.

A continuación en la imagen 12, se presenta el formato de requisición para adquirir los repuestos en almacén. El cual, se generaba por escrito y entregado al auxiliar de almacén, de este modo se obtenía el repuesto solicitado, si éste no existía en almacén de inmediato era sometido a pedido, ocasionando retención del vehículo ya que, algunos proveedores estaban

ubicados de manera local, departamental y nacional extendiendo el tiempo de recibido de cada repuesto desde 1 día hasta 1 mes.

Imagen 12. Formato requisición de repuestos
Fuente: Los autores

En el primer periodo del año 2019 el área de carrocería para mitigar los daños más críticos se ve en la necesidad de realizar pedidos mensuales sin estandarizar cantidades, generando inconformidades en las áreas de trabajo afectadas al no tener los repuestos, y entregando todos los trabajos con retardos. Generando pérdidas exorbitantes de dinero, por cada vehículo parqueado.

8. DISEÑO

Actividades para darle cumplimiento al objetivo de diseño:

8.1. IMPLEMENTAR NUEVOS FORMATOS

De acuerdo al diagnóstico previo, fue necesario el diseño de formatos, y diferentes estrategias para la actualización del sistema de gestión de mantenimiento, para mejorar la productividad en el área de carrocería.

A continuación, en la tabla 2 se puede evidenciar el diseño del horario actualizado, el cual muestra casillas de técnicos, código interno, seccionados por bloques dependiendo los cargos, mejor distribución de los tiempos de trabajo donde el 55.5 % del personal del área se encuentra laborando en horario de 6 am- 2 pm y el 44.4% de 2-10 pm, con rotación en ciclos para trabajar de manera equitativa.

8.2. FORMATO NUEVA GESTION DE HORARIOS MANTENIMIENTO

Tabla 2. Horarios actualizados

COMP.	NOMBRE	CODIGO	CARGO		dia-mes- año		dia-mes- año		dia-mes- año		dia-mes- año		dia-mes- año		dia-mes- año		dia-mes- año			
					LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO		LUNES	
					HE	HS	HE	HS	HE	HS	HE	HS	HE	HS	HE	HS	HE	HS	HE	HS
C A R R O C E R I A				PINTURA	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	DESCANSO		8:00	16:00		
				PINTURA	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	DESCANSO		6:00	14:00	6:00	14:00
				CORRECTIVOS	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	DESCANSO		6:00	14:00	14:00	22:00
					8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	6:00	14:00	DESCANSO		6:00	14:00
					6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	DESCANSO		14:00	22:00
				NUEVA IMAGEN	6:00	14:00	14:00	22:00	14:00	22:00	14:00	22:00	14:00	22:00	DESCANSO		6:00	14:00	6:00	14:00
					8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	DESCANSO		6:00	14:00	6:00	14:00
				FIBRA	14:00	22:00	6:00	14:00	6:00	14:00	DESCANSO		6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	8:00	16:00
					8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	6:00	14:00	DESCANSO		6:00	14:00

Fuente: Los autores

8.3. NUEVA IMAGEN

En la ejecución de nueva imagen, se tuvieron en cuenta ciertas consideraciones tanto de tiempo como de costo mostradas en la tabla 3, un formato específico para los vehículos que intervengan en el este proceso ver anexo 10, se sugirió el recurso humano mostrado en el anexo 11. La duración total de la intervención será de 17 días ver en, anexo 12 teniendo en cuenta la disponibilidad de los recursos y materiales para tal fin.

Tabla 3. Consideraciones nueva imagen.

CONSIDERACIONES	
TIEMPO DE DURACIÓN	17 DÍAS
LUCRO CESANTE/ DÍA	\$ 530.000
APROXIMADO	
COSTO DE INTERVENCIÓN	\$ 18.000.000
APROXIMADO	

Fuente: Los autores


8.4. FORMATO ORDEN TRABAJO PARA INSPECCIÓN Y PREVENTIVOS

En la anexo 13, se presenta el formato general diseñado que se implementó, para mejorar el sistema de gestión de mantenimiento, y con el que relacionaron los repuestos más solicitados y los tiempos en mantenimiento de cada vehículo de acuerdo a los horarios de servicio.

8.5. FORMATO PROGRAMACIÓN DIARIA

En este formato se asigna las diferentes actividades del personal técnico:

Tabla 4. Formato programación diaria.

		PROGRAMACIÓN CARROCERIA -								
		DÍA	LUSA	MIRO	EBRO	LEVA	YATO	WIVI	ROHE	REGU
día/mes/año										

Fuente: Los autores

8.6. DISEÑO DEL FORMATO SEGUIMIENTO VEHICULAR

El formato mostrado a continuación se diseñó con el fin de estimar las cantidades justas y necesarias de repuestos por cada empresa, en él se registran los vehículos intervenidos mensualmente.

Tabla 5. Formato de seguimiento vehicular

		MANTENIMIENTO CARROCERIA INTERNA										
		TERMOLON	PERFIL ZETA EN LAMINA GALV	SUB SILLA SOPORTE VERTICAL	CHAPA GUANTERA	CHAPA MECANISMO PUERTA	CINTURON RETRACTIL	CINTURON TRES PUNOS	# ASE DE EXTINTOR	TUBO REGISTRADORA	TUBO PASAJERO REGISTRADORA	TUBO ENFRIADOR T2
	Cant/Mes	42 (m)	6 (m)	10	15	20	10	20	40	23	7	15
	Frecuencia/Mes											
MOVIL	Fecha											

Fuente: Los autores

8.7. DISEÑO DE PARTES DEL VEHICULO

El diseño de los componentes se dio a partir del diagnóstico previo de mantenimiento realizado en los vehículos. Se diseñaron las partes de repuestos con mayor rotación entre esos se tienen: Guardabarro trasero derecho, Guardabarro delantero- delantero trasero y estribo en lámina calibre 14. Ver anexo 14

9. IMPLEMENTACIÓN

Con esta actualización se buscó minimizar la cantidad de vehículos parqueados o en reparación, con relación a los mantenimientos por falta de repuestos que requiere, teniendo registrados todos y cada uno de estos, se agiliza el proceso evitando pérdidas económicas considerables, ya que la mayor parte de la flota estaría en trabajo y no estancada.

A continuación, se observan los formatos implementados: horarios del personal técnico ver tabla 6, proyecto nueva imagen ver imagen 13, actividades diarias ver anexo 15, semanales anexo 16 y mensuales tabla 7, teniendo en cuenta el formato de órdenes de trabajo, para mejorar la gestión de mantenimiento.

9.1. HORARIO ACTUALIZADO

En el nuevo horario se puede observar una mejor distribución en los tiempos de servicio de la mano de obra calificada ver tabla 6.

Tabla 6. Horario implementado

COMP.	NOMBRE	CODIGO	CARGO		10-feb-20		11-feb-20		12-feb-20		13-feb-20		14-feb-20		15-feb-20		16-feb-20		17-feb-20	
					LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO		LUNES	
					HE	HS	HE	HS	HE	HS	HE	HS	HE	HS	HE	HS	HE	HS	HE	HS
C A R R O C E R I A	MILSIADES RUBIO	MIRU	PINTOR	PINTURA	vacaciones				6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	DESCANSO		8:00	16:00
	LEONEL VASQUEZ	LEVA	PINTOR		8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	DESCANSO		6:00	14:00	6:00	14:00
	LUIS SANCHEZ	LUSA	SOLDADOR-LATONERO	CORRECTIVOS	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	DESCANSO		6:00	14:00	14:00	22:00
	YAHIR TORDECILLA	YATO	SOLDADOR-LATONERO		8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	6:00	14:00	DESCANSO		6:00	14:00
	IVAN VELÁSQUEZ	IVVE	SOLDADOR		6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	DESCANSO		14:00	22:00
	MILTON DE LA ROSA	MRO	SOLDADOR		6:00	14:00	14:00	22:00	14:00	22:00	14:00	22:00	14:00	22:00	DESCANSO		6:00	14:00	6:00	14:00
	ROBERTO HERNANDEZ	ROHE	SOLDADOR	NUEVA IMAGEN	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	DESCANSO		6:00	14:00	6:00	14:00
	WILFRIDO VILORIA	WIVI	SOLDADOR		14:00	22:00	6:00	14:00	6:00	14:00	DESCANSO		6:00	14:00	6:00	14:00	6:00	14:00	8:00	16:00
EBER ROJAS	EBRO	FIBRERO	FIBRA	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00	6:00	14:00	DESCANSO		6:00	14:00	

Fuente: Los autores

9.2. NUEVA IMAGEN

Teniendo en cuenta el formato diseñado para el proceso de reconstrucción, se tiene lo siguiente:

 NUEVA IMAGEN				
SUPERVISOR		INICIO	SAIDA	DÍAS EN REPARACIÓN
ÁNGEL MONTERROZA		1/10/2020	17/10/2020	17
TÉCNICOS				
LUSA - MIRO - EBRO				
M-118				
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO				
DESCRIPCIÓN		SI	NO	DESCRIPCIÓN
TARJETA DE OPERACIÓN		X		No. DE SERIE: 9CNC03CP55B001256
MARCA: A.GRALE				No. DE MOTOR: 4112370
MO DELO: 2005				KILOMETRAJE:
PLACAS: UQC-269				COLOR: AMARILLO
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA				
				

Imagen 13. Implementación de registro nueva imagen
Fuente: Los autores

9.3. ACTIVIDADES DIARIAS

De acuerdo al formato orden de trabajo implementada. Se puede observar en el anexo 15, el personal técnico con sus respectivas labores diarias.

9.4. ACTIVIDADES SEMANALES

Las actividades semanales son dependientes de las inspecciones y relacionadas con cada orden de trabajo diaria, llevando así un acumulado semanal y proyectando el daño frecuente. Teniendo repuestos a disposición y minimizando el tiempo de entrega. En anexo 16, se pueden evidenciar los trabajos realizados a diferentes vehículos en el transcurso de una semana, La cual es inspeccionada por un solo técnico y ejecutada por varios en la semana, para la entrega oportuna de cada labor, ya que se necesita de diferentes capacidades para la realización de las tareas dentro del área de carrocería como se explicó en la tabla 1. Recurso humano.

9.5. ACTIVIDADES MENSUALES

Las actividades mensuales y recolección de información para requisición de compra, van tomadas de la mano para brindar un mantenimiento oportuno es por ello que se diseñó el formato de seguimiento vehicular mostrado en la tabla 5, donde se tuvo en cuenta cada actividad descrita por un vehículo en el transcurso de mes a mes y proyectar al mes siguiente, para una mejor toma de decisiones y resultados convincentes. A continuación se evidencia la manera de recolección de información teniendo en cuenta las actividades realizadas mes a mes ver tabla 7.

Tabla 7. Aplicación de formato seguimiento vehicular


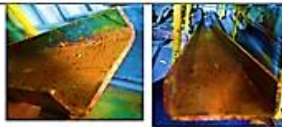

		MANTENIMIENTO CARROCERIA INTERNA																			
		TERMOLON	PERFIL ZETA EN LAMINA GALV	SUB SILLA SOPORTE VERTICAL	CHAPA GUANTERA	CHAPA MECANISMO PUERTA	CINTURON RETRACTIL	CINTURON TRES PUNTOS	B ASE DE EXTINTOR	TUBO REGISTRADORA	TUBO PASAMANO REGISTRADORA	TUBO ENCAPSULADO T2	SOPORTE PASAMANO T ALONGADA	ZAPATA REDONDA	ZAPATA RETAMENOR	PISO IMPACTO GRIS	RETROVISOR INTERNO	SEGURO DE CORTABRISA	COJIN DE OPERADOR	MANIJA TRABA VENTANA	
Cant/Mes		42 (m)	6 (m)	10	15	20	10	20	40	23	7	15	20	10	10	12 (m)	10	15	13	40	
Frecuencia/Mes		40 (m)	6(m)	10.0	15.0	20.0	10.0	20.0	40.0	13.0	7.0	15.0	20.0	10.0	10.0	16 (m)	10.0	15.0	13.0	40.0	
MOVIL	Fecha																				
M101	10/2/2019																				
	2/8/2020																				
	11/15/2019																				
	3/18/2020																				
M102	1/2/2020																				
	4/9/2020																				
	2/15/2020																				
	10/20/2019																				
M103	1/4/2020																				
	4/9/2020																				
	12/16/2020																				
	10/20/2019																				

Fuente: Los autores

En la tabla mostrada anteriormente se observa el formato de seguimiento vehicular implementado, el cual en su margen izquierda presenta los vehículos intervenidos durante un mes , las respectivas fechas de mantenimiento y en su parte superior se encuentran todos los repuestos correspondientes para la reparación de una carrocería Agrale ya sea interna y/o externamente. Este formato va de la mano con el plan de mantenimiento diseñado, dado que se tuvieron en cuenta las actividades diarias, semanales y mensuales establecidas en el documento ver anexo 1, y de ese modo se estimaron las cantidades justas y necesarias de repuestos solicitado en el área de carrocería mensualmente, optimizando los tiempos de entrega de cada vehículo.

Los pedidos realizados están relacionados con daños frecuentes, tomados de cada orden de trabajo en el área de carrocería, luego gestionados en un horario de trabajo pertinente ver tabla 6. Para la terminación óptima de cada tarea programada, mejorando continuamente y optimizando el proceso de actualización de mantenimiento. La siguiente tabla, muestra el pedido mensual estandarizado en la nueva gestión de mantenimiento.

Tabla 8. Pedido mensual de insumos

PEDIDO MES EN CURSO				
VARIOS				
ESMALTE GRIS PLATA (PISO CONTAINER)	GLN	5 SP		(Pintura container)
DESCRIPCIÓN	UND	Cant. Sp	Cant. Mx	MUESTRA
CANAL EN U (VIGA) 3 x36 x 4	UND	4 SP	4 MX	
CAJETA CHASÍS 1/8 X 3	UND	6 SP	6 MX	
PERFIL PISA ALFOMBRA EN LAMINA CALIBRE 18 X 3 METROS DE LARGO	UND	8 SP	6 MX	

Fuente: Los autores

10. VERIFICACIÓN

10.1. HORARIO

En la tabla 6, horario implementado se puede observar una mejora en el proceso de trabajo de mantenimiento en el área de carrocería ya que en el horario anterior anexo 7. No se alcanzaban a finalizar los trabajos planteados en el día a día, por la mala distribución de los turnos, no era suficiente; ahora con esta nueva distribución de horarios se logró amplificar la cobertura de trabajo, ya que se puede observar un horario con mayor fuerza laboral y así cumplir la mayor parte de tareas asignadas, y de este modo mejorar gestión en el proceso de mantenimiento. Lo que significa que se logró una mejora de al menos un 33.3% en la distribución de los tiempos del recurso humano.



Imagen 14. Etapa de mejoramiento RR.HH
Fuente: Los autores

10.2. NUEVA IMAGEN

En el proyecto nueva imagen se alcanzó una mejora en los tiempos de ejecución, anteriormente el vehículo que entraba a mantenimiento se tardaba por lo general 1 mes. Con la distribución de los tiempos del recurso humano estipulado en lo planeado, se logró ejecutar en un tiempo correspondiente a 17 días.

Tabla 9. Disminución de costos.

ANTERIORMENTE		APLICANDO LO IMPLEMENTADO	
TIEMPO DE DURACIÓN	30 DÍAS	TIEMPO DE DURACIÓN	17 DÍAS
LUCRO CESANTE/ DIA	530.000	LUCRO CESANTE/ DIA	530.000
APROXIMADO		APROXIMADO	
COSTO DE INTERVENCIÓN	18.000.000	COSTO DE INTERVENCIÓN	18.000.000
APROXIMADO		APROXIMADO	
COSTO TOTAL		COSTO TOTAL	
33.900.000		27.010.000	

Fuente: los autores

10.3. ACTIVIDADES DIARIAS

En el anexo 17, se muestra las actividades realizadas en el día a día, correspondiente a los vehículos ingresados en carrocería, la información es ingresada a la base de datos de la empresa estipulando la actividad, técnico quien laboro, hora de inicio, tiempo de duración, entre otros ítem.

10.4. ACTIVIDADES SEMANALES

En el anexo 18, se puede evidenciar un correo enviado al director de operación interna, donde se encuentra la información de las inspecciones de pintura, laterales y generales.

10.5. PEDIDO MENSUAL

En la imagen siguiente, se muestra la evidencia de los correos electrónicos enviados del área carrocería donde se encuentra la cantidad y repuestos indicados según los estudios previos realizados para efectuar el pedido de cada mes.



Carrocería Manteni... 3 feb.
para almacen ▾



Buenos días.

Adjunto archivo correspondiente a pedido área de carrocería mes en curso.

Muchas gracias.

—
ANGEL MONTERROZA
SUPERVISOR DE CARROCERÍA
CEL. 313 517 6346

FECHA 13-02-2020 ÁREA CARROCERÍA

ÁNGEL JOSÉ MONTERROZA G.
Supervisor de carrocería.

PEDIDO MES EN CURSO			
DESCRIPCION	UND	Cant Sp	Cant Mx
FRANCISCO ORTEGA	Col		



PEDIDO FEBR...2020.docx



Imagen 15. Evidencia de pedidos mensuales
Fuente: Los autores

11. APORTES DEL ESTUDIANTE EN LA EMPRESA

Adicional a las labores establecidas para la elaboración del informe, el estudiante realizo otras actividades durante el periodo reglamentarios de la práctica empresarial, las cuales se describen a continuación.

11.1. DISEÑO PLAN DE MANTENIMIENTO ÁREA CARROCERÍA

En el desarrollo del plan de mantenimiento se tuvieron en cuenta las falencias y debilidades que se estaban presentando en el área de trabajo, como recursos técnicos, humanos e infraestructura, ver anexo 1.

11.2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CAJA FUERTE.

Especial para el área de recaudo en la cual se deposita el monto recolectado en las rutas del día a día ver anexo 19, se puede evidenciar el proceso de construcción y adecuación de está.

11.3. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TAPA SUPERIOR DE CÁRCAMO ÁREA DE MANTENIMIENTO.

11.4. MEJORAMIENTO EN LA DISTRIBUCIÓN DE PARQUEO DE MOTOCICLETAS DEL PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO

11.5. FABRICACIÓN CUBIERTA SUPERIOR CUNETAS ÁREA DE PATIO

11.6. DEMARCACIÓN ZONA DE TRABAJO

11.7. REPARACIÓN DE LOCKERS DEL PERSONAL TÉCNICO

Ver anexos 20-24.

12. CONCLUSIONES

Durante el periodo de esta práctica empresarial se determinó que tanto el área de transporte como la tecnología, se mantienen en constante crecimiento. Para poder implementar un diseño en plan de mantenimiento, se debe conocer previamente el estado actual del parque automotor, para encontrar las falencias y/o debilidades que estén presentes, y ese modo poder mejorar significativamente cada sector.

Para poder implementar un plan de mantenimiento eficiente, es de vital importancia contar con un inventariado de repuestos actualizados, recurso humano calificado, espacios físicos confortables, y de ese modo poder asignar labores de una manera eficaz.

Las inspecciones rutinarias son la base, para realizar intervenciones de manera más rápida y precisa, ya que al saber que elementos y sistemas están en mal estado, se pueden reemplazar con anticipación y evitar una avería.

En la flota vehicular Metrosinú, el tema almacén de repuestos es de gran importancia, ya que llevar un nivel adecuado de insumos, mejora el proceso u optimización de la gestión de mantenimiento, el cual no se podría desarrollar completamente por falta de estos. Almacén, es el encargado de verificar y disponer que tipo de repuestos son los más solicitados; por ese motivo se trabajó en conjunto con los horarios estipulados de cada técnico en el área, para tener la información de manera más rápida y de ese modo obtener resultados positivos.

Se logró mejorar el proceso de compra de repuestos, minimización de vehículos parqueados, y los tiempos de trabajo, ya que teniendo todo un poco más disponible solo dependería de la mano de obra o del personal calificado para hacer su tarea.

Este proyecto impacta el área financiera de esta empresa porque cada autobús en la flota se mantendría más en la ruta que parqueado, lo cual generaría más ganancias que pérdidas en términos generales.

En la siguiente tabla, se evidencia el resultado después de la actualización de gestión del mantenimiento, teniendo en cuenta que antes de iniciar se mantenían en promedio un 11% de la flota inactiva ver anexo 8, por inconvenientes en esta área y ahora se redujo un 7% teniendo inactivos solo un 4% de la flota, determinando en cierta forma ganancias monetarias para la empresa y menos vehículos averiados en carrocería ver tabla 10.

Tabla 10. Mejora de servicio de mantenimiento.

REGISTRO SEGUIMIENTO CAMBIO DE TURNO							
		FECHA:10/01/2020	TURNO:				ÁNGEL JOSÉ MONTERROZA
MOVILES FUERA DE SERVICIO POR MANTENIMIENTO							
	MOVIL	NOVEDAD	SOLUCION DADA A LA FALLA	HORA DE INICIO	DURACIÓN DE ACTIVIDAD	O.T	TECNICO APOYO
1	M171	SE FUE PARA BOGOTÁ (JUEVES 14 MARZO)	PRUEBAS PROTOTIPO				
2	CHEROKEE	CHATARRIZACIÓN					
3	M118	NUEVA IMAGEN	DESARME (LUSA 6.5H) (MIRO 4H)	8:20 a. m.	10.5	173070	
4	C020	BOTES EN MAL ESTADO	FIJAR MANIJA TAPA GUARDA MOTOR, ADAPTAR SISTEMA DE ADMISIÓN, REPARAR PISO DE COPILOTO (ROHE 6H), (WIVI 6.5H), ACABADO SUPERFICIAL (MIRU 6H), HACER ORIFICIO EN EL TECHO PARA DAR HACER INSTALACIÓN DE TUBO DE ADMISIÓN (EBRO 3H)	6:10 a. m.	21.5H	173071	
5	CS001	BUJES DE MUELLE EN MAL ESTADO	QUEMAR BUJES DE MUELLE	9:10 a. m.	1H	173073	
6	M137	PLUMILLA DESAJUSTADA	AJUSTAR SISTEMA DE PLUMILLAS	10:20 a. m.	2H	173074	
7	M174	PANORAMICO FRACTURADO	QUITAR PROTECTORES DE PARALES DE PANORAMICO	1:00 p. m.	1H	173075	
8	ÁRA DE TALENTO HUMANO	SEPARADORES DE ESTANTES FABRICADOS	SE APLICO PINTURA A SEPARADORES DE ESTANTES	9:00 a. m.	2H		
	T248	LATERALES CON MALA PRESENTACIÓN	ASE APLICO PINTURA A LATERALES	8:20 a. m.	6H	173076	

Fuente: Los autores

13. RECOMENDACIONES

13.1. PARA LA EMPRESA

- ✓ Durante el periodo de práctica empresarial del estudiante, se realizó un instructivo preventivo de mantenimiento, el cual se debe seguir utilizando al momento de las reparaciones.
- ✓ Para todas las inspecciones de los vehículos, utilizar el formato de órdenes de trabajo implementado
- ✓ Realizar mantenimientos con mayor frecuencia de los equipos con los que cuentan los técnicos del área de carrocería.

13.2. PARA LA UNIVERSIDAD

- ✓ Prioridad a asignaturas de aplicación como: taller de máquinas y herramientas, procesos de manufactura, diseño de máquinas, entre otras. ya que estas son las bases para ser competentes en el mundo laboral.
- ✓ Buena destreza en programas de diseño ingenieril.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- ✓ <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/transporte-publico-una-amenaza-para-la-salud/36563>, pag2.
- ✓ <https://www.mintransporte.gov.co/preguntas-frecuentes/18/transporte-automotor---definiciones/>, pag4.
- ✓ Anexo de documentos internos de la empresa de manera externa.
- ✓ Amendola. (2006). Gestión de proyectos de activos industriales . valencia.

15. ANEXOS

Anexo 1. Plan de Mantenimiento Carrocería

1. INTRODUCCIÓN

La empresa metrosinú, la cual se dedica al transporte urbano de pasajeros en la ciudad de Montería Córdoba, posee un parque automotor de buses tipo pesado para cumplir con sus servicios de transporte.

El presente documento muestra el plan de mantenimiento del parque automotor empresa METROSINÚ, exactamente en el área de carrocería, el cual da a conocer todas las actividades de mantenimiento que se llevan a cabo de manera: diaria, semanal y mensual.

2. OBJETIVO

El objetivo de este plan de mantenimiento, es definir las actividades para el mantenimiento de carrocería en la flota vehicular AGRALE, para mejorar la eficiencia a la hora de realizar las intervenciones a los vehículos.

3. PROPÓSITO DEL MANTENIMIENTO

- Garantizar el buen funcionamiento de los vehículos que hacen parte del parque automotor.
- Reducir las averías imprevistas presentadas en los vehículos.

4. CARACTERIZACIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR

En la actualidad la empresa metrosinú, en su parque automotor cuenta con 138 vehículos tipo pesado marca AGRALE de los cuales el 64% pertenecen a la empresa SOPROAS S.A. y, el 36% corresponde a la empresa MONTERIA EXPRESS S.A, a continuación se muestran dos tablas que contienen la agrupación de los vehículos para las actividades de mantenimiento.

Tabla 1. Agrupación de vehículos SOPROAS S.A.

VEHICULOS SOPROAS S.A.				MARCA	COMBUSTIBLE	MODELO
M101	M125	M148	M172	AGRALE	A.C.P.M	2005
M102	M126	M149	M173	AGRALE	A.C.P.M	2005
M103	M127	M150	M174	AGRALE	A.C.P.M	2005
M104	M128	M151	M175	AGRALE	A.C.P.M	2005
M105	M129	M152	M176	AGRALE	A.C.P.M	2005
M106	M130	M153	M177	AGRALE	A.C.P.M	2005
M107	M131	M154	M178	AGRALE	A.C.P.M	2005
M108	M132	M155	M179	AGRALE	A.C.P.M	2005
M109	M133	M156	M180	AGRALE	A.C.P.M	2005
M110	M134	M157	M181	AGRALE	A.C.P.M	2005
M111	M135	M158	M182	AGRALE	A.C.P.M	2005
M112	M136	M159	M183	AGRALE	A.C.P.M	2005
M113	M137	M160	M184	AGRALE	A.C.P.M	2005
M114	M138	M161	M185	AGRALE	A.C.P.M	2005
M115	M139	M162	M186	AGRALE	A.C.P.M	2005
M116	M140	M163	M187	AGRALE	A.C.P.M	2005
M117	M141	M164	M188	AGRALE	A.C.P.M	2005
M118	M142	M165	M189	AGRALE	A.C.P.M	2005
M119	M143	M166		AGRALE	A.C.P.M	2005
M120	M144	M167		AGRALE	A.C.P.M	2005
M121	M145	M168		AGRALE	A.C.P.M	2005
M122	M146	M169		AGRALE	A.C.P.M	2005
M123	M147	M170		AGRALE	A.C.P.M	2005
M124	M148	M171		AGRALE	A.C.P.M	2005

Fuente: Los autores

Tabla 2. Agrupación de vehículos MONTERIA EXPRESS S.A.

VEHICULOS MONTERIA EXPRESS S.A.		MARCA	COMBUSTIBLE	MODELO
T201	T225	AGRALE	A.C.P.M	2005
T202	T226	AGRALE	A.C.P.M	2005
T203	T227	AGRALE	A.C.P.M	2005
T204	T228	AGRALE	A.C.P.M	2005
T205	T229	AGRALE	A.C.P.M	2005
T206	T230	AGRALE	A.C.P.M	2005
T207	T231	AGRALE	A.C.P.M	2005
T208	T232	AGRALE	A.C.P.M	2005
T209	T233	AGRALE	A.C.P.M	2005
T210	T234	AGRALE	A.C.P.M	2005
T211	T235	AGRALE	A.C.P.M	2005
T212	T236	AGRALE	A.C.P.M	2005
T213	T237	AGRALE	A.C.P.M	2005
T214	T238	AGRALE	A.C.P.M	2005
T215	T239	AGRALE	A.C.P.M	2005
T216	T240	AGRALE	A.C.P.M	2005
T217	T241	AGRALE	A.C.P.M	2005
T218	T242	AGRALE	A.C.P.M	2005
T219	T243	AGRALE	A.C.P.M	2005
T220	T244	AGRALE	A.C.P.M	2005
T221	T245	AGRALE	A.C.P.M	2005
T222	.	AGRALE	A.C.P.M	2005
T223	.	AGRALE	A.C.P.M	2005
T224	T251	AGRALE	A.C.P.M	2005

Fuente: Los autores

5. PLAN DE MANTENIMIENTO

Para ejecutar los mantenimientos de los vehículos que hacen parte del parque automotor, se propone ejecutar actividades de mantenimiento, las cuales son de gran importancia para mantener la flota en perfecto estado:

- ✚ Actividades de mantenimiento diarias
- ✚ Actividades de mantenimiento semanales
- ✚ Actividades de mantenimiento mensuales

Actividades de mantenimiento diarias: En la tabla 3, mostrada a continuación se puede evidenciar las actividades diarias a realizar en la flota de vehículos AGRALE, la cual se ejecutara para llevar un control y, obtener información para realizar diferentes mantenimientos.

Tabla 3. Actividades de mantenimiento diarias.

FRECUENCIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FIRMA
DIARIA	Limpiar el lugar de trabajo	Personal técnico de mantenimiento asignado	
	Ubicar el móvil en el área de taller	Operador	
	Inspección silla operador y usuarios	Téc. Soldador	
	Revisión de retrovisor interno y externos	Téc. Soldador	
	Revisar tubos pasamanos	Téc. Soldador	
	Revisión de torniquetes	Téc. Soldador	
	Verificación funcionamiento cinturones de seguridad	Téc. Soldador	
	Verificación soporte vaso de expansión	Téc. Soldador	
	Revisión de bomper	Téc. Soldador	
	Verificación de pintura	Téc. Soldador	
	Revisión de escotillas	Téc. Soldador	
	Revisión de vidrios de ventana	Téc. Soldador	
	Verificar ampliaciones de guardabarros	Téc. Soldador	
	Revisión de estribos	Téc. Soldador	
	Revisión de Exosto	Téc. Soldador	
	Verificar malacate	Téc. Soldador	
	Revisar tapiz	Téc. Soldador	
verificar estado general de la lámina	Téc. Soldador		

Fuente: Los autores

Actividades de mantenimiento semanales:

En las actividades de mantenimiento semanales, se llevara a cabo la realización de aquellas labores que emplean más tiempo para su intervención, por tal motivo se aprovechara que la mayoría de la flota esta parada, y se ejecutaran los trabajos acumulados en el área como reportes de inspecciones ver tabla 4.

Tabla 4. Actividades de mantenimiento semanales.

FRECUENCIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FIRMA
SEMANAL	Reparación de pintura	Téc. Pintor	
	Reparación y ajuste de bomper	Téc. Fibrero	
	Ajuste y/o reparación vaso de expansión	Téc. Fibrero	
	Ajuste de pasamanos	Téc. Soldador	
	Cambio de botes	Téc. Soldador	
	Reparación de escotillas	Téc. Soldador	
	Cambiar soporte sillas de usuarios	Téc. Soldador	
	Cambiar cinturones de seguridad	Téc. Soldador	
	Reparar estribos	Téc. Soldador	
	cambio de retrovisores	Téc. Soldador	
	Ajuste y lubricación de torniquetes	Téc. Soldador	
	Ajuste de exosto	Téc. Soldador	
	cambiar soportes de exosto	Téc. Soldador	
	Reparación o cambio de malacate	Téc. Soldador	
	Verificar y cambiar traba ventanas	Téc. Soldador	
	Reparar tapiz	Téc. Soldador	
	Verificar filtración de calor en cabina	Téc. Soldador	
	Reparar perilla barra de cambio	Téc. Fibrero	
	Cambiar silla operador	Téc. Soldador	
	Cambio de biseleria	Téc. Soldador	
Ajuste y calibración de puertas	Téc. Soldador		

Fuente: Los autores

Actividades de mantenimiento mensuales

En la tabla 5, se evidencian las actividades de mantenimiento que se realizarán mensualmente, dado que estas pueden tardar de uno a varios días en reparación.

Tabla 5. Actividades de mantenimiento mensuales.

FRECUENCIA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FIRMA
MENSUAL	Reparación de estructuras laterales	Téc. Soldador	
	cambiar tablas de piso	Téc. Soldador	
	cambiar tapiz	Téc. Soldador	
	cambiar sillas de usuario	Téc. Soldador	
	Reparación de pintura general	Téc. Pintor	
	Cambiar tubos de pasamanos	Téc. Soldador	
	cambiar torniquete de salida	Téc. Soldador	
	cambiar guardabarros	Téc. Soldador	
	Reparación de bomper	Téc. Fibrero	
	Cambiar estribos	Téc. Soldador	
	Impermeabilizar botes	Téc. Fibrero	
	Cambiar vidrio panorámico	Téc. Soldador	
	Cambiar riel silla operador	Téc. Soldador	
	Reparar piso copiloto	Téc. Soldador	
	Cambiar cauchos tapa guarda motor	Téc. Fibrero	
	Cambiar escobillas de puertas	Téc. Soldador	
	Cambiar brazos hidráulicos capot	Téc. Soldador	
	Cambiar felpas de vidrios	Téc. Fibrero	
	Instalar polarizado panorámico	Téc. Pintor	
	Cambiar bujes de puertas	Téc. Soldador	
fabricar soportes de sillas	Téc. Soldador		

Fuente: Los autores

5.1 RECURSOS HUMANOS

Organización recurso humano

Para que el plan funcione correctamente, se deben asignar funciones a cada persona y de este modo obtener buenos resultados, el personal contara con un código interno basado en las iniciales de su primer nombre y apellido, para poder llevar un respectivo orden.

Tabla 6. Recurso Humano

TÉCNICOS	CANTIDAD
Pintores	2
Soldadores	4
Latoners	2
Fibrero	1

Fuente: Los autores

5.2 RECURSOS TÉCNICOS

Equipos y herramientas del área: Se propone la compra de algunos equipos y herramientas, los cuales son importantes para realizar las actividades de mantenimiento que serán ejecutadas en el nuevo plan, de manera más rápida y segura, la lista y las cantidades se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7. Recursos Técnicos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Equipos de soldadura eléctrica	5
Equipo soldadura Oxicorte (Acetileno)	2
Cortador (Equipo acetileno):	1
Polichadora (Brillo pintura):	1
Caladora (Cortadora madera):	1
Esmeriladora 7 pulgadas	1
Compresor 3 hp- 6 hp	2
Cortadora de Banco	1

Fuente: Los autores

5.3 INFRAESTRUCTURA

Para la realización de las actividades que contiene el plan de mantenimiento propuesto, la empresa METROSINÚ cuenta con una infraestructura en estado aceptable; dado que se deben aplicar mejoras en las cabinas de pintura, demarcación de las zonas de trabajo, organización de almacén, entre otros. En la figura 1, se muestra la distribución de la infraestructura área de carrocería.

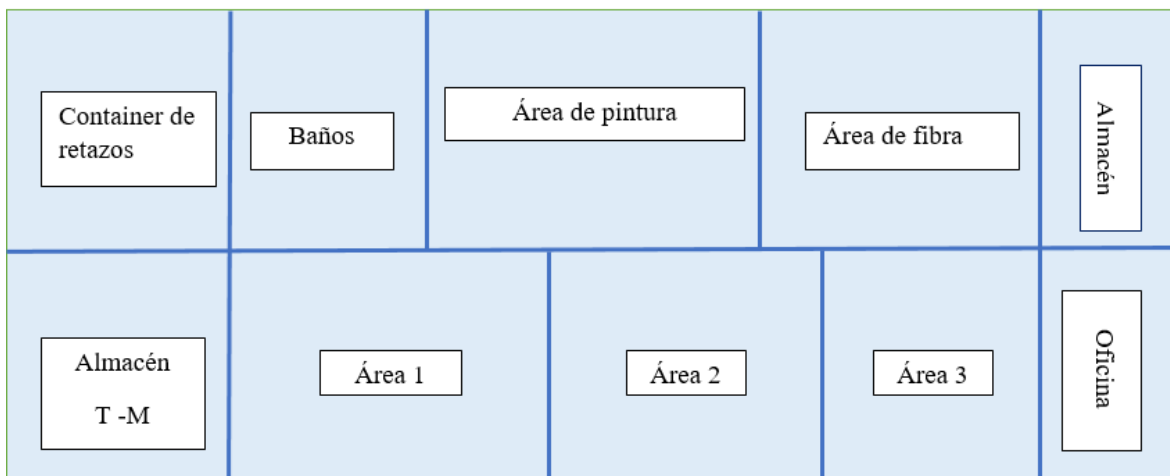


Figura 1. Distribución área de carrocería
Fuente: Los autores

6. CONCLUSIÓN

Se realizó un diagnóstico en la empresa, para llevar a cabo el plan de mantenimiento presentado anteriormente, donde se hizo una agrupación de vehículos por empresa, asignación de las diferentes actividades de mantenimientos clasificadas en diarias, semanales y mensuales, aplicados en la carrocería de los vehículos pertenecientes a la flota del parque automotor. También se sugirió el recurso humano, técnico, con el cual se llevara a cabo el proceso de mantenimiento.

7. RECOMENDACIONES

- ✓ revisar el proyecto e implementar las sugerencias, en cuanto a personal, equipos, herramientas y sistemas de administración y control.
- ✓ Ejecutar el programa de mantenimiento propuesto, para llevar un control Adecuado de cada una de las unidades.

Anexo 2. Información diagrama esquemático carrocería.

Teniendo en cuenta la imagen 7, se explica a continuación en que consiste cada actividad, tiempos, y condiciones.

- ✓ **Nueva imagen:** Este sector es el encargado, de recibir todos los vehículos que están por salir de movilización, y reestructurarlos de manera que queden en óptimas condiciones. El vehículo que entra a nueva imagen, tarda alrededor de 1 mes o más, debido a la mala distribución de los tiempos de trabajo de la mano de obra calificada. En la figura 1, se muestran evidencias fotográficas del vehículo intervenido, tanto interna como externamente.
- ✓ **Mejoras de infraestructura:** Esta área es la encargada, de mantener en cierta forma la infraestructura interna de la empresa. En la figura 2, se observa que los recipientes del aseo están en mal estado y de un color no unificado.

Por otro lado, Figura 3 muestra reparaciones de infraestructuras externas ocasionadas por vehículos en circulación.

- ✓ **Correctivos urgentes y programados:** Este tipo de correctivos se dividen en dos ver figura 4, urgentes que son los que paralizan la operación del transporte y operan en contra reloj, para mantener en pie lo fundamental de la empresa, que es la prestación del servicio de transporte urbano; y los programados son los que ingresan desde días anteriores y son agendados para ser resueltos con un tiempo más adecuado sin afectar los intereses de la empresa.
- ✓ **Atención vehículos particulares:** Es la encargada, de solucionar todos los inconvenientes generados por la flota en el transcurso del día a día ver figura 5; accidentes con personal particular y demás reparaciones no pertenecientes a la empresa.
- ✓ **Campañas:** En esta actividad de mantenimiento, se lleva a cabo la reparación de algunas partes de los vehículos, para prevenir fallas futuras; es decir, no debe estar un vehículo en mal estado para hacer ciertas reparaciones, por eso existen los mantenimientos preventivos y correctivos ver figura 6., donde se evidencia un cambio de felpas en todas las ventanas laterales, y también empaque de vidrio panorámico; Esto se debe a fenómenos como la degradación fotoquímica, que es la encargada de disminuir la vida útil de los polímeros, que al estar expuestos a la intemperie sufren cambios tanto físicos como químicos, volviéndose quebradizo y / o elásticos dependiendo de su temperatura de transición vítrea.



Figura 1. Proyecto nueva imagen
Fuente: Los autores



Figura 2. Mejoras de infraestructura interna.
Fuente: Los autores



Figura 3. Mejoras de infraestructura externa
Fuente: Los autores



Figura 4. Correctivos urgentes y programados.
Fuente: Los autores

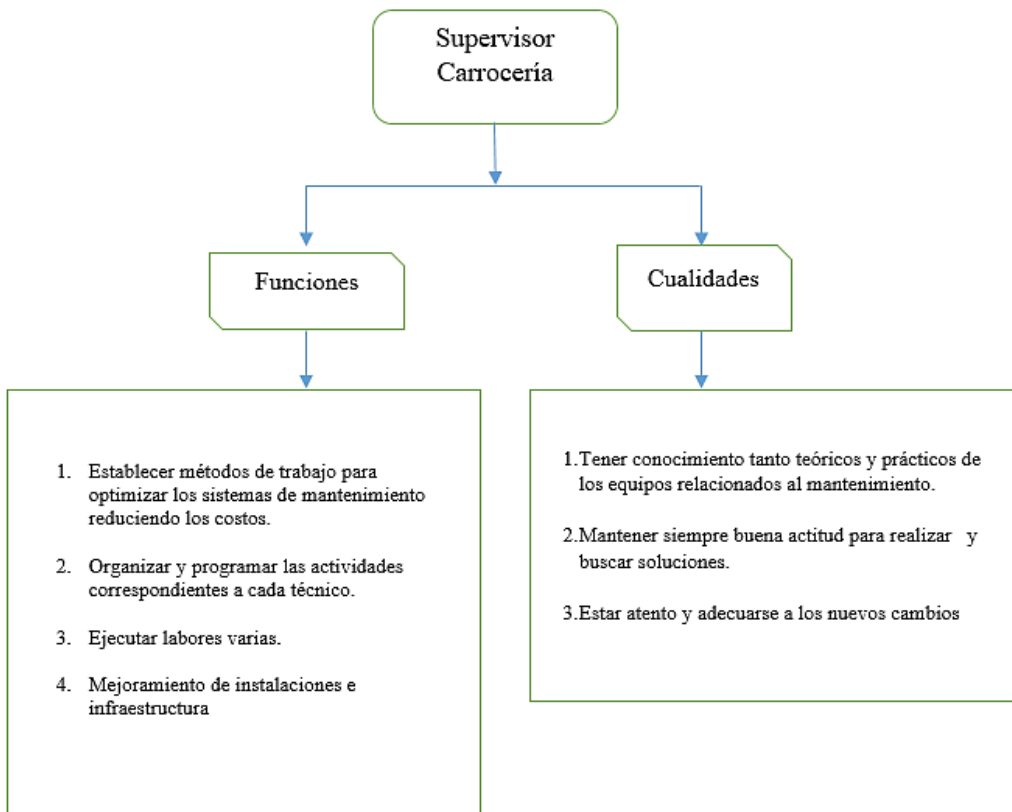


Figura 5. Vehículos particulares.
Fuente: Los autores



Figura 6. Campañas
Fuente: Los autores

Anexo 3. Supervisor de carrocería



Fuente: Los autores

Anexo 4. Inventario de repuestos

ELEMENTOS	CANTIDAD
TORNIQUETE	3
PIVOTE DE PUERTAS	24
GANCHO CAPOT	12
SOPORTE DE MOFLES	23
TAPA BATERÍA	11
ESTRIBO	11
CLARABOYA	18
RETROVISOR	15
SILLA CONDUCTOR	7
FILTRACIÓN DE AGUA	0
BOMPER FRACTURADO	4
PARALES DE PANORÁMICO	2
AMPLIACIÓN DE GUARDABARRO	66
BISABRA CAPOT	0
PECHO MOTOR	5
FLEXIBLE EXOSTO	9
SOPORTE RETROVISOR	28
CURVA DE EXOSTO	0
CINTURON DE SEGURIDAD	29
TABLAS DE PISO	12
CONJUNTO TRABAVENTANAS	92
BISAGRA PUERTA CONDUCTOR	2
SOPORTE DE SILLAS	20
FALDÓN LATERAL DERECHO	10

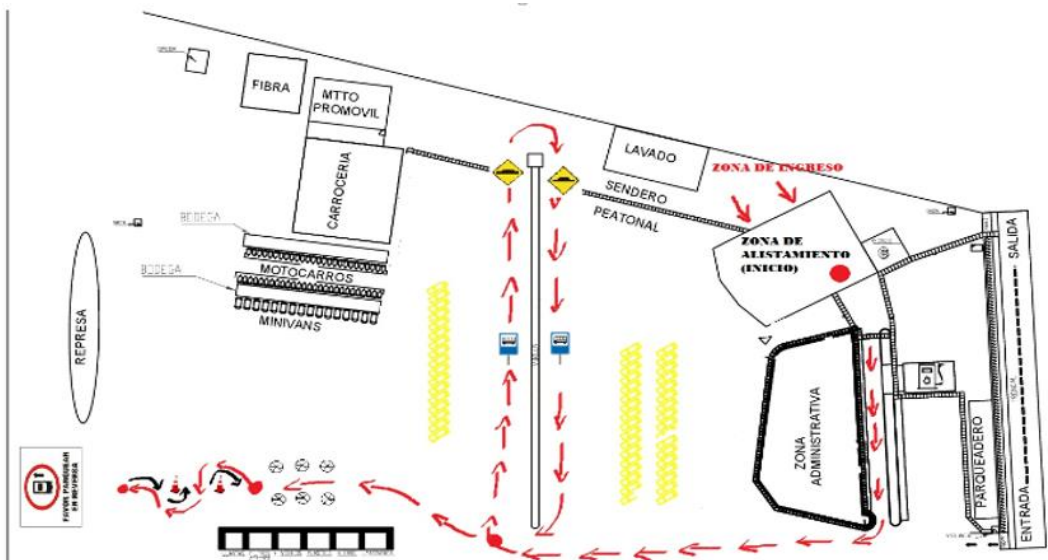
Fuente: Los autores

Anexo 5. Inventario de herramientas recurso humano

EMPLEADO	DESCRIPCION	HERRAMIENTA	DESCRIPCION	REFERENCIA	MARCA	CANTIDAD ASIGNADA
MIRO	ALIRIO DE LA ROSA	25133	ACTORDETORNILLODISCOVERISPI	25133	DISCOVER	1
MIRO	ALIRIO DE LA ROSA	AELFO897231	ALICATE ELECTRICISTA	897231	FORTE	1
REGU	JOSE GUERRA QUIROGA	AELST84-056	ALICATE ELECTRICISTA	(951B)84-056	STANLEY	1
EBRO	ERENESTO ROJAS FERRER	ALPRMP18321	CATE DE PRESIÓN TIPO HOJALATO	18321	MP TOOLS	1
ROHE	CARLOS HERNANDEZ	ALPRREFO10"	TE PRESION RECTO FORCE 10" 61	614A250	FORCE	1
REGU	JOSE GUERRA QUIROGA	ALPRST84-369	CATE DE PRESIÓN - QUIJADA CUF	84-639	STANLEY	1
MIRO	ALIRIO DE LA ROSA	ALPRST84-371	ALICATE PRESION RECTO	(951B)84-371	STANLEY	1
EBRO	ERENESTO ROJAS FERRER	ALPRST84-379	ALICATE PRESION RECTO	(951B)84-379	STANLEY	1
EBRO	ERENESTO ROJAS FERRER	ALUNST84-154	ALICATE UNIVERSAL	(951B)84-154	STANLEY	1
LUSA	LUIS SANCHEZ	ALUNST84-154	ALICATE UNIVERSAL	(951B)84-154	STANLEY	1
LUSA	LUIS SANCHEZ	CAESFOSE173D	CARETA PARA ESMERILAR SE173D	SE173D	FORTE	1
ROHE	CARLOS HERNANDEZ	CAESFOSE173D	CARETA PARA ESMERILAR SE173D	SE173D	FORTE	1
ROHE	CARLOS HERNANDEZ	CAESFOSE173D	CARETA PARA ESMERILAR SE173D	SE173D	FORTE	1
MIRO	ALIRIO DE LA ROSA	CAJAHEGE001	CAJA PARA GUARDAR HERRAMIENTAS	1	GENERIC	1
EBRO	ERENESTO ROJAS FERRER	CANDGE001	CANDADO	1	GENERIC	0
LUSA	LUIS SANCHEZ	CANDGE001	CANDADO	1	GENERIC	0
EBRO	ERENESTO ROJAS FERRER	CANDGE001	CANDADO	1	GENERIC	1
MIRO	ALIRIO DE LA ROSA	CANDGE001	CANDADO	1	GENERIC	1
YATO	ANDRÉS TORDECILLA HERNANDEZ	CANDGE001	CANDADO	1	GENERIC	1
LUSA	LUIS SANCHEZ	CANDGE001	CANDADO	1	GENERIC	1
REGU	JOSE GUERRA QUIROGA	CANDGE001	CANDADO	1	GENERIC	1

Fuente: Archivos internos Metrosinú

Anexo 6. Plano Metrosinú



Fuente: Archivos internos Metrosinú

Anexo 7. Horarios antiguos.

HORARIO MANTENIMIENTO CARROCERIA														
NOMBRES	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMINGO	
	6 AM - 2PM	2 PM - 10 PM	6 AM - 2PM	2 PM - 10 PM	6 AM - 2 PM	2 PM - 10 PM	6 AM - 2PM	2 PM - 10 PM	6 AM - 2 PM	8 AM - 6 PM	6 AM - 2PM	8 AM - 5 PM	6 AM - 2PM	8 AM - 5 PM
MILSIADES RUBIO	X		X		X		X		DESCANSO		X		X	
LEONEL VAZQUEZ	X		X		X		DESCANSO		X		X		X	
YAHIR TORDECILLA		X		X		X		X	8:00 am - 4:00 pm		X		DESCANSO	
REINALDO GUERRA	X		X		X		X		X		DESCANSO		X	
WILFRIDO VILORIA	X		X		DESCANSO		X		X		X		X	
MILTON DE LA ROSA	X		DESCANSO		X		X		X		X		X	
LUIS SANCHEZ	X		X		X		X		X		X		DESCANSO	
EBER ROJAS	X		X		X		X		X		DESCANSO		X	
ROBERTO HERNANDEZ	X		X		X		X		DESCANSO		X		X	
ELIAS SUAREZ	X		X		X		X		X		8:00am - 12:00 pm		DESCANSO	

Fuente: Archivos internos Metrosinú

Anexo 8. Registro de seguimiento vehicular diario

REGISTRO SEGUIMIENTO CAMBIO DE TURNO								
	FECHA: 28/09/2019	TURNO:		6:00 AM 16:00 PM	14:00 PM 22.:00 PM	8:00 AM 10:00PM		
MOVILES FUERA DE SERVICIO POR MANTENIMIENTO								
	MOVIL	NOVEDAD	SOLUCION DADA A LA FALLA	DURACIÓN DE ACTIVIDAD	FECHA FUERA DE SERVICIO	HOY	DIAS F.S	FECHA DE SALIDA
1	M171	SE FUE PARA BOGOTÁ (JUEVES 14 MARZO)	PRUEBAS PROTOTIPO		29/10/2018	1/03/2020	489	FS
2	CHEROKEE	CHATARRIZACIÓN			21/03/2019	1/03/2020	346	FS
3	M181	NUEVA IMAGEN	INSTALCIÓN CORAFONDO LATERALES	13H	11/09/2019	1/03/2020	172	FS
	FA102	PISO EN MAL ESTADO			22/09/2019	1/03/2020	161	FS
7	M111	ESTRIBOS FRACTURADOS	INSTALACIÓN DE ESTRIBOS	7H	25/09/2019	1/03/2020	158	FS
	M168	BOMPER TRASERO RAYADO	APLICACIÓN DE PINTURA BOMPER TRASERO	3H		1/03/2020		28/09/2019
	M182	TORNQUETE EN MAL ESTADO Y SILLA DE USURIO FRACTURADA	CAMBIO DE TORNQUETE Y REPARACIÓN DE SILLA DE USUARIO	0.2H		1/03/2020		28/09/2019
	T249	PUERTA EN MAL ESTADO (NO CIERRA)	AJUSTE Y LUBRICACIÓN DE PUERTA	0.3H		1/03/2020		28/09/2019
	T213	FILTRA AGUA POR GUARDABARRO DELANTERO, FUGA POR LA CALABAZA Y SOPORTE TRASERO FRACTURADO	REPARACIÓN DE GUARDABARRO DELANTERO, CONTROL DE FUGA EN LA CALABAZA, REPARACIÓN DE SOPORTE FRACTURADO	3H		1/03/2020		28/09/2019
	M131	GUARDABARROS DELANTEROS DESPRENDIDOS, SILLA OPERADOR Y USUARIO FLOJA, PASAMANO DESAJUSTADO	AJUSTE DE GUARDABARROS DELANTEROS, SILLA DE OPERADOR, USUARIO, PASAMANO	1.5H		1/03/2020	43891	28/09/2019
	M178	SILLA CONDUCTOR SUELTA, ESCAPE POR FLEXIBLE Y SOPORTE DEL EXOSTO	AJUSTE DE SILLA CONDUCTOR Y REPARACIÓN DE FUGA POR EL FLEXIBLE	1.5H		1/03/2020	43891	28/09/2019
	M166	BOMPER DELANTERO RAYADO	APLICACIÓN DE PINTURA BOMPER DELANTERO	1H		1/03/2020	43891	28/09/2019
	ACABADO DE ESTRUCTURAS PARA TECHO	IMPERMEABILIZAR PERFILES	APLICAR ANTICORROSIVOS DE PERFILES DE CONSTRUCCION DE TECHO DEL AREA DE ELECTRICIDAD	5H		1/03/2020	43891	FS
	M181	NUEVA IMAGEN	APLICACIÓN DE ANTICORROSIVO EN LATERALES INTERNOS	1H		1/03/2020	43891	FS
	C015	BUJES DE MUELLES EN MAL ESTADO	REEMPLAZAR BUJES DE MUELLES	1H		1/03/2020	43891	28/09/2019
	M140	CAPOT SUELTO Y PERCIANA SUELTA	FIJAR PERCIANA Y ADICION DE GANCHO CAPOT	0.2H		1/03/2020	43891	28/09/2019
	M457	HOJA DE MUELLE LARGA Y FIJAR ABRAZADERAS	RECORTAR HOJA DE MUELLE Y SOLDAR ELEMENTO DE ABRAZAMIENTO DE HOJAS	0.5H		1/03/2020	43891	28/09/2019
	T216	MALACATE FRACTURADO, INSPECCIÓN DE EXOSTO Y RETROVISOR IZQUIERDO FRACTURADO	REPARACIÓN DE MALACATE, CAMBIO DE RETROVISOR HABILITADO CON EL DE M111	2H				28/09/2019
	C021	SILLA CONDUCTOR ESPALDAR NO RECLINA, CABINA CALIENTE	SE INSPECCIONO Y LA SILLA ESTA EN BUENAS CONDICIONES, INSTALACIÓN DE AISLANTE TERMICO EN LA CABINA	2H				28/09/2019


Fuente: Archivos internos Metrosinú

Anexo 9. Daños frecuentes.

DAÑOS FRECUENTES				
ELEMENTOS	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
TORNIQUETE	1	2	3	6
PIVOTE DE PUERTAS	4	8	6	18
GANCHO CAPOT	5	3	7	24
SOPORTE DE MOFLES	2	10	6	18
TAPA BATERÍA	2	1	2	5
ESTRIBO	6	7	6	19
CLARABOYA	2	3	5	10
RETROVISOR	4	7	7	18
SILLA CONDUCTOR	1	4	3	8
FILTRACIÓN DE AGUA	7	17	9	33
BOMPER FRACTURADO	6	8	12	26
PARALES DE PANORÁMICO	1	2	4	7
AMPLIACIÓN DE GUARDABARRO	3	2	6	11
BISABRA CAPOT	1	1	3	5
PECHO MOTOR	4	1	5	10
FLEXIBLE EXOSTO	3	1	3	7
SOPORTE RETROVISOR	1	2	3	6
CURVA DE EXOSTO	2	3	2	7
CINTURÓN DE SEGURIDAD	4	5	7	16
TABLAS DE PISO	9	8	9	26
CONJUNTO TRABAVENTANAS	11	8	7	26
BISAGRA PUERTA CONDUCTOR	3	1	1	5
SOPORTE DE SILLAS	17	22	17	56
FALDÓN LATERAL DERECHO	5	6	5	16

Fuente: Los autores

Anexo 10. Formato registro nueva imagen.


 NUEVA IMAGEN				
SUPERVISOR		FECHA DE REPARACIÓN (DD/MM/AÑO)		
CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO				
DESCRIPCIÓN	SI	NO	DESCRIPCIÓN	
TARJETA DE OPERACIÓN			No . DE SERIE:	
MARCA:			No . DE MOTOR:	
MODELO:			KILOMETRAJE:	
PLACAS:			COLOR:	
CARROCERIA E INTERIORES				
OBSERVACIONES				

Fuente: Los autores

Anexo 11. Recurso humano nueva imagen.



• CARROCERO

2 

• PINTOR

1 


• MECÁNICO GENERAL

1 

• MECÁNICO DE MOTOR

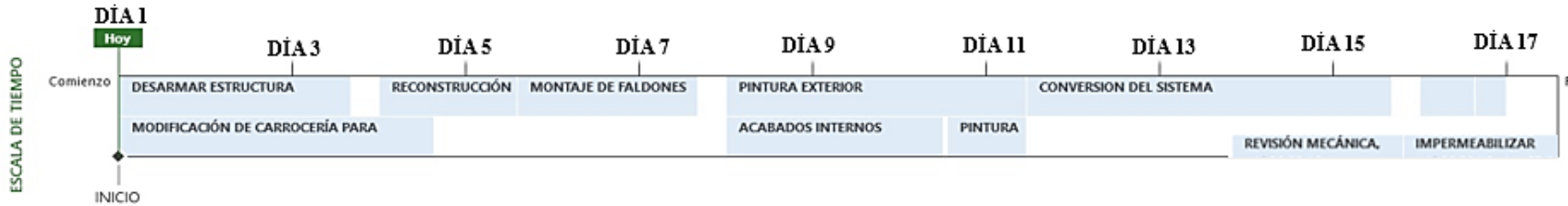
1 

• ELECTRICISTA

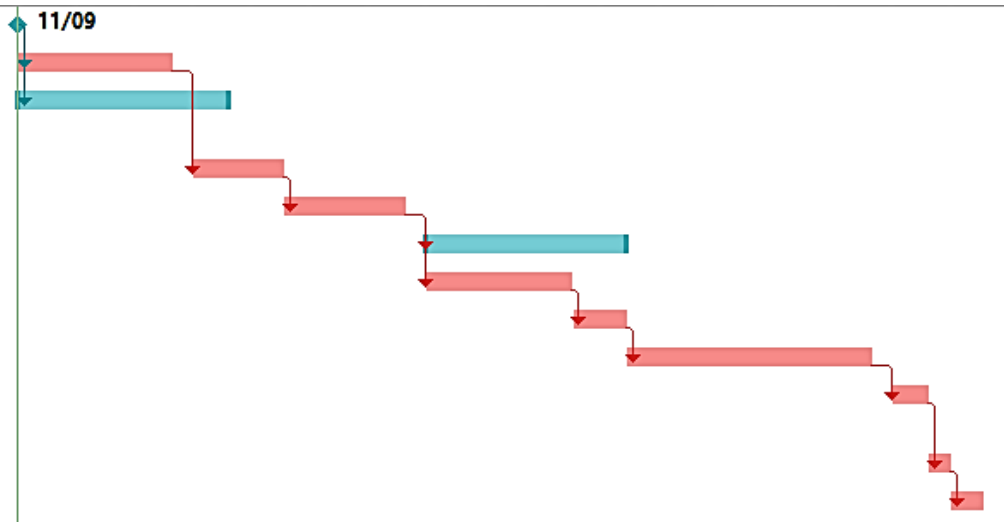
1 

Fuente: Los autores

Anexo 12. Distribución de tiempos



INICIO	0 días
DESARMAR ESTRUCTURA	3 días
MODIFICACIÓN DE CARROCERÍA PARA CONVERSIÓN	4 días
RECONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA	2 días
MONTAJE DE FALDONES Y BICELES	2,5 días
PINTURA EXTERIOR	4 días
ACABADOS INTERNOS	3 días
PINTURA INTERIOR	1 día
CONVERSION DEL SISTEMA	5 días
REVISIÓN MECÁNICA, ELECTRICA E INSTALACIÓN DE CALCOMANÍAS	1 día
IMPERMEABILIZAR	0,5 días
PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	0,5 días



Fuente: Los autores

Es importante resaltar, que las actividades señaladas con rojo, representan las actividades críticas del proceso, por lo tanto si hay algún retraso en alguna de ellas, el tiempo final de la intervención se afectará.

Anexo 13. Orden de trabajo

TECNICO:
TECNICO:

VEHÍCULO:
FECHA INSPECCION:
FECHA TRABAJO:

AFECCIÓN CARROCERÍA POR DENTRO	tapa luneta trasera suelta
aislamiento tapa del motor deteriorado o no tiene, fuga de calor	tapizado estribo y acabados
base de los conos no tiene o en mal estado	topes de la tapa batería mal desajustado o no tiene
base de sillas usuarios deterioradas	trinco tapa batería
base silla de operador suelta	AFECCIÓN CARROCERÍA POR DEBAJO
bisagra tapa motor mal estado	Angulo de estribo podrido
cerrojo del depurador en mal estado o no tiene	Base de la batería deteriorada, corroída.
cinturón de la silla preferencial en la estado o no tiene	binchas del cardan no tiene
cinturón de seguridad del copiloto no tiene o en mal estado	bote trasero derecho deteriorado
cinturón de seguridad del piloto no tiene o en mal estado	bote trasero izquierdo, deteriorado
claraboyas sueltas o en mal estado	estructura del bomper delantero deteriorada
espaldar silla usuarios sueltos, mucho ruido	estructura del bomper trasero deteriorada
extintor suelto	estructura soporte faldón central derecho deteriorada
pasamanos deteriorados o sueltos	estructura soporte faldón central izquierdo deteriorada
perilla válvula no tiene	estructura soporte faldón trasero derecho deteriorada
piso general deteriorado	estructura soporte faldón trasero izquierdo deteriorada
piso torniquete deteriorado	estructura soportes faldones p1 deteriorada
retrovisor interno desajustado o no tiene	estructura soportes faldones p2 deteriorada
seguro del corta brisas no tiene o mal estado	flexible del mofle fracturado

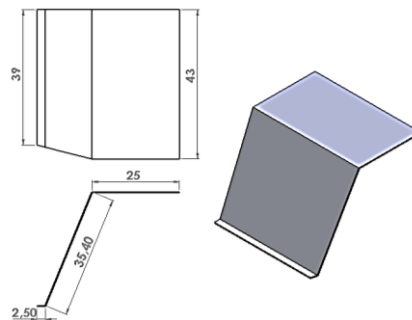
silla copiloto suelta	guardabarros delanteros sueltos, deteriorados o no tiene
silla operador en mal estado o rieles en mal estado, o torcida	guardabarros traseros sueltos, deteriorados o no tiene
tapa de la caja suelta o no tiene	malacate fracturado
tapa de los gatos de puertas sueltas	mofle con fractura
tapa luneta trasera suelta	pecho deteriorado, suelto o no tiene
tapa torpedo suelta	piso copiloto deteriorado
tapizado piso copiloto	piso de estribos corroído
tapizado piso operador	piso piloto deteriorado
torniquete en mal estado, oxidado, duro, desajustado	soportes del mofle sueltos o deteriorado
traba ventanas en mal estados o no tiene	tubo de escape del mofle deteriorado
AFECCIÓN CARROCERÍA POR FUERA	u p1 podrida
ampliaciones fracturadas o no tiene	up2 podrida
base de gato puertas corroída	up3 podrida
base de la farola suelta	up4 podrida
biseles de estribo sueltos	viga podrida
bisagra tapa de batería	viguetas en mal estado
bomper delantero fracturado	AFECCIÓN PINTURA Y ACABADOS GENERALES
bomper trasero fracturado	biseles externos deteriorados, sueltos o no tiene
casco delantero fracturado	biseles internos deteriorados, sueltos o no tiene
casco trasero fracturado	pasamanos manchados, sucios
faldón central derecho deteriorado o golpeado	pintura anticorrosivo parte inferior del carro deteriorada o no tiene
faldón central izquierdo deteriorado o golpeado	pintura base de sillas deteriorada o no tiene
faldón trasero derecho deteriorado o golpeado	pintura de base del panorámico deteriorada, rayada o manchada
faldón trasero izquierdo deteriorado o golpeado	pintura de la persiana delantera en mal estado, rayada o manchada
faldones delanteros lado copiloto deteriorado o golpeado	pintura del bomper delantero deteriorada, rayada o manchada
faldones delanteros lado piloto deteriorado o golpeado	pintura del bomper trasero en mal estado, rayada o manchada
gancho capó deteriorado o no tiene	pintura del casco trasero deteriorada, rayada o manchada
gato tapa capó dañado o no tiene	pintura del caso delantero en mal estado, rayada o manchada
marco de placa dañado o no tiene	pintura faldones deteriorada, rayada o manchada

paral marco puertas corroído o fracturado	pintura torpedo deteriorada, rayada
platinas del soporte de baso suelta o deteriorada	pintura ventaneria por dentro deteriorada, rayada o manchada
punte del chasis fracturado	pintura ventaneria por fuera deteriorada, rayada, manchada
puertas en mal estado	
soporte del chasis fracturado	
soportes de retrovisores sueltos	
tapa de la batería suelta o fracturada	

Fuente: Los autores

Anexo 14. Diseño de partes del vehículo

Guardabarro trasero derecho.



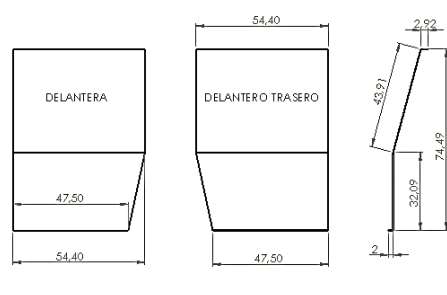
Fuente: Los autores

Guardabarro delantero- delantero trasero

Especificaciones

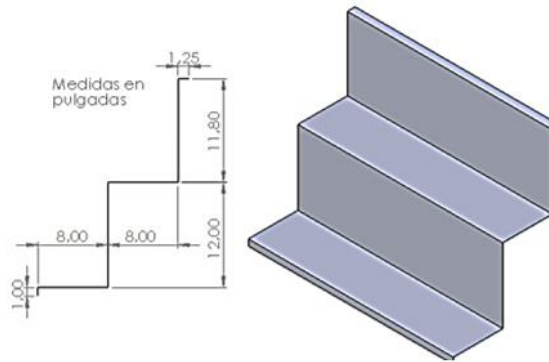
Material: Lámina galvanizada

Calibre: 16



Fuente: Los autores

Estribo en lámina calibre 14.




Fuente: Los autores

Anexo 15. Actividades diarias actualizadas.

METROSINU		PROGRAMACIÓN CARROCERIA - LUNES						CÓDIGO: FGOI-006 VERSIÓN: N°1	
DÍA	LUSA	MIRO	EBRO	LEVA	YATO	WIVI	ROHE	REGU	MIRU
13/01/2020	M118-Nueva imagen	M118-Nueva imagen	stock de repuestos + correctivos	laterales y/o correctivos	CS002- Defensa golpeada lado derecho+correctivos	T210- Tapa remaches en casco delantero lado derecho en mal estado+M106-Lateral izquierdo y tapa batería suelto	correctivos	M187-Faldón trasero lado derecho golpeado+correctivos	Pintar caja de publicidad+ Intervenir vehiculo particular (la pintura se siente con grumos)
T232 PINTURA DE LATERALES (WICA)								Fecha de Emisión: 15/05/2017 Página 1 de 1	

Fuente: Los autores

Anexo 16. Actividades Semanales

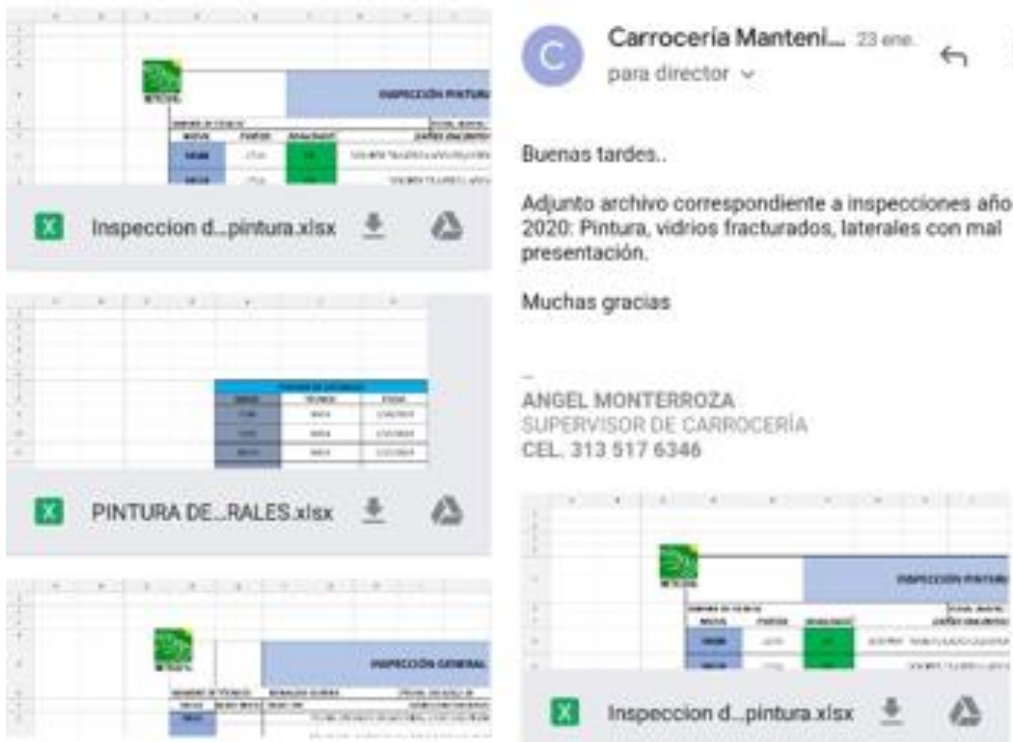
		INSPECCIÓN GENERAL SEMANAL	
NOMBRE DE TÉCNICO:		REGU	FECHA: 2019/12/ 26-2020/01/02
MOVIL	TECNICO	REALIZADO	daños encontrados
M133			piso de operador sin alfombra, exosto desprendido
M116	IVVE	OK	trinco tapa batería en mal estado, parasol en mal estado, recibidor de gancho capot en mal estado
T219			trinco tapa batería fracturado, bisel desprendido, alfombra lado operador en mal estado
T234			pasamanos flojos
T229	WIVI	OK	pasamanos flojos, flexible de exosto fracturado, retrovisor desajustado
T242	MIRO	OK	gato hidráulico de capot en mal estado, t alongada en mal estado en torniquete trasero, sillas de usuarios desajustadas
T226	ROHE	OK	pasamanos flojos, mata filo en mal estado, no tiene gancho capot, trinco tapa batería en mal estado
M125			soporte de vaso de expansión fracturado, pasamanos flojos, silla de conductor suelta
M147	MIRO	OK	pisa alfombra suelta
T217	MIRO	OK	Guardabarro p1 desajustado en parte trasera, tapa batería suelta, ampliación de Guardabarro p3 fracturada
M157	LUSA	OK	tapa batería golpeada
M178	EBRO	OK	bomper trasero fracturado
T229	WIVI	OK	no forro Guardabarro delantero p1
M107	ROHE	OK	cinturón de seguridad 3 puntos en mal estado

Fuente: Los autores

Anexo 17. Registro base de datos actividades diarias.

REGISTRO SEGUIMIENTO CAMBIO DE TURNO									
FECHA:10/01/2020			TURNO:			ÁNGEL JOSÉ MONTERROZA GUERRERO			
MOVILES FUERA DE SERVICIO POR MANTENIMIENTO									
MOVIL	NOVEDAD	SOLUCION DADA A LA FALLA	HORA DE INICIO	DU F	O.T	TECNICO APOYO	FECHA DE SALIDA		
3	M118	NUEVA IMAGEN	DESARME (LUSA 6.5H) (MIRO 4H)	8:20 AM	10.5	173070	FS		
4	C020	BOTES EN MAL ESTADO	FUJAR MANUA TAPA GUARDA MOTOR, ADAPTAR SISTEMA DE ADMISION, REPARAR PISO DE COPILOTO (ROHE 6H), (WIVI 6.5H), ACABADO SUPERFICIAL (MIRU 6H), HACER ORFICIO EN EL TECHO PARA DAR HACER INSTALACION DE TUBO DE ADMISION (EBRO 3H)	6:10 AM	21.5H	173071	FS		
5	CS001	BUJES DE MUELLE EN MAL ESTADO	QUEMAR BUJES DE MUELLE	9:10 AM	1H	173073	1/10/2020		
6	M137	PLUMILLA DESAJUSTADA	AJUSTAR SISTEMA DE PLUMILLAS	10:20 AM	2H	173074	1/10/2020		
7	M174	PANORAMICO FRACTURADO	QUITAR PROTECTORES DE PARALES DE PANORAMICO	1:00 PM	1H	173075	FS		
8	ÁRA DE TALENTO HUMANO	SEPARADORES DE ESTANTES FABRICADOS	SE APLICO PINTURA A SEPARADORES DE ESTANTES	9:00 AM	2H		1/10/2020		
	TZ48	LATERALES CON MALA PRESENTACION	ASE APLICO PINTURA A LATERALES	8:20 AM	6H	173076	1/10/2020		

Anexo 18. Correos de verificación actividades



Carrocería Manteni... 23 ene. para director

Buenas tardes..

Adjunto archivo correspondiente a inspecciones año 2020: Pintura, vidrios fracturados, laterales con mal presentación.

Muchas gracias

ANGEL MONTERROZA
SUPERVISOR DE CARROCERÍA
CEL. 313 517 6346

Inspeccion d...pintura.xlsx

PINTURA DE...RALES.xlsx

Inspeccion d...pintura.xlsx

Anexo 19. Caja fuerte



Fuente: Los autores

Anexo 20. Tapa superior de cárcamo



Fuente: Los autores

Anexo 21. Parqueadero de motos.



Fuente: Los autores

Anexo 22. Cubierta superior cuneta



Fuente: Los autores

Anexo 23. Demarcación zona laboral.



Fuente: Los autores

Anexo 24. Reparación de lockers



Fuente: Los autores

Anexo 25. Ficha técnica



Fuente: Los autores