



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**

TEMA:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO TOTAL
PRODUCTIVO EN EL GAD MUNICIPAL DE SAN GABRIEL”**

AUTOR: MARCO ANÍBAL SÁNCHEZ DELGADO

DIRECTOR: ING. MARCO REVELO MSC.

IBARRA – ECUADOR

2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE dentro del proyecto Repositorio Digital determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401652748-8
APELLIDOS Y NOMBRES:	SÁNCHEZ DELGADO MARCO ANÍBAL
DIRECCIÓN:	CARCHI-SAN GABRIEL
E-MAIL:	msanchez10@outlook.com
TELÉFONO MÓVIL:	0985681589
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO TOTAL PRODUCTIVO EN EL GAD MUNICIPAL DE SAN GABRIEL"
AUTOR:	SÁNCHEZ DELGADO MARCO ANÍBAL
FECHA:	AGOSTO DEL 2017
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE	INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ
DIRECTOR:	ING. MARCO REVELO MSC.

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Sánchez Delgado Marco Aníbal** con cédula de identidad Nro. **0401652748**, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin violar derechos del autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.



.....
Firma

Nombre: Marco Aníbal Sánchez Delgado

Cédula: 0401652748



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, **Sánchez Delgado Marco Aníbal** con cédula de identidad Nro. **0401652748**, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado **Implementación de un Sistema de Mantenimiento Total Productivo en el GAD Municipal de San Gabriel** que ha sido desarrollado para optar por el título de: **Ingeniero en Mantenimiento Automotriz** en la Universidad Técnica del Norte quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi Condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.



.....

Firma

Nombre: Marco Aníbal Sánchez Delgado

Cédula: 0401652748



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

ACEPTACIÓN DEL DIRECTORIO

En mi calidad de Director del plan de trabajo de grado, previo a la obtención del título de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, nombrado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

CERTIFICO:

Que una vez analizado el plan de trabajo de grado cuyo título es **“Implementación de un Sistema de Mantenimiento Total Productivo en el GAD Municipal de San Gabriel”** presentado por el señor: **Sánchez Delgado Marco Aníbal** con número de cédula **0401652748** doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación privada y evaluación por parte de los señores integrantes del jurado examinador que se designe.

Ing. Revelo Marco MSc.

DIRECTOR DE GRADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

En primera instancia dedico este trabajo de grado a Dios por permitirme llegar a este momento especial en mi vida y poder culminar mi carrera profesional.

El más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica del Norte, en especial a la Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, forjadora de mi carrera profesional.

Al GAD Municipal de San Gabriel, a sus Autoridades, servidores y servidoras que con su tiempo y apoyo me permitieron la realización del proyecto de grado.

Al Ingeniero Marco Revelo como Director, por guiarme con sus conocimientos, para la elaboración del Proyecto.

A mi familia, que siempre me apoyaron de una y otra forma para culminar con éxito una etapa de mi vida.

Marco Sánchez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DEDICATORIA

El presente proyecto está dedicado a las personas que más quiero en la vida, quienes supieron brindarme su apoyo incondicionalmente durante todo el trayecto de mi vida.

A mis padres, Luis Sánchez e Hilda Delgado, por haberme dado la vida, que con su ejemplo y esfuerzo han logrado forjar los valores y principios que son la base para mis decisiones en la vida, por no haber desistido nunca en cuanto a mi formación personal y profesional.

A mi hermano Luis, por darme el apoyo moral y los consejos para supera los obstáculos que se presenta día a día en la vida.

A mis hermanas Katherine y Viviana, por brindarme su cariño y apoyo incondicional.

A mi angelita de la guardia Leonela Valeria, que desde el cielo guía y cuida mi camino, quien con su apoyo y preocupación me dio la fuerza y seguridad para alcanzar un sueño que parecía inalcanzable.

Y por último pero no más importante a mis sobrinas, **Joselyn y Damaris**, por todas sus muestras de respeto y cariño.

Marco Sánchez

RESUMEN

Este plan de trabajo expone los principales problemas por los que atraviesa el área de mantenimiento automotriz del GAD Municipal de la Ciudad de San Gabriel en cuanto tiene que ver a que los vehículos y maquinaria pesada utilizadas en los diferentes trabajos del Departamento de Obras Públicas no se encuentran a punto para ser utilizados en el momento requerido, al paro frecuente de maquinaria y costos elevados de mantenimiento. Todo esto debido a que no existe una gestión de repuestos, a que no se cuenta con profesionales especializados en el área y a que no se dispone de rutas de mantenimiento.

Todo lo anterior hace que la implementación de un sistema de mantenimiento total productivo en el parque automotor del GAD Municipal de la Ciudad de San Gabriel sea urgente.

Es así que al implementar el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR en el parque automotor del GAD Municipal de la Ciudad de San Gabriel se ha obtenido los siguientes beneficios:

- ✓ Disminución de los costos de mantenimiento en más del 10%,
- ✓ Se eleve el rigor técnico de las tareas de mantenimiento automotriz.
- ✓ Se incremente los porcentajes de seguridad en el manejo de la maquinaria y vehículos.
- ✓ Se cuente con un inventario claro y codificado de los vehículos y maquinaria pesada que en total suman treinta y cuatro unidades automotrices.
- ✓ Se cuente con planes definidos de mantenimiento preventivo.

ABSTRACT

This research exposes the main problems that the automotive maintenance area of the Municipal GAD of the San Gabriel city goes through and it has to do with the vehicles and heavy machinery used in the different work of the Public Works Department, they are not in a good condition to be used at the required time, because of the frequent machinery shutdown and high maintenance costs. All of this because there is not an auto parts management, and it does not count with specialized professionals in the area, also it doesn't provide of maintenance routes.

All the above mentioned makes urgent the implementation of a system of total productive maintenance in the car park of the Municipal GAD of San Gabriel city.

Thus, implementing the automotive maintenance system SISMANCAR in the car park of the Municipal GAD of San Gabriel city it has obtained the following benefits:

- ✓ Decrease in maintenance costs by more than 10%
- ✓ Raise the technical rigor of automotive maintenance work.
- ✓ Increases safety percentages in the handling of machinery and vehicles.
- ✓ Have a clear and codified inventory of vehicles and heavy machinery in total thirty-four automotive units.
- ✓ Have defined preventive maintenance plans.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN	II
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	IV
ACEPTACIÓN DEL DIRECTORIO	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT	IX
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XV
ÍNDICE DE TABLAS	XVII
CAPÍTULO I.....	1
1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.4 DELIMITACIÓN	2
1.4.1 TEMPORAL.....	2
1.4.2 ESPACIAL.....	2
1.5 OBJETIVOS	2
1.5.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.6 JUSTIFICACIÓN	3
CAPÍTULO II.....	4
2 MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM).....	4
2.1.1 NUEVAS TENDENCIAS EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	4
2.2 EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO	5
	X

2.3 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO	7
2.4 IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO	7
2.5 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO	8
2.6 TIPOS DE MANTENIMIENTO	8
2.6.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO (CM)	9
2.6.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO (PM)	10
2.6.3 PRINCIPIOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	11
2.6.4 MANTENIMIENTO PREDICTIVO	12
2.7 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)	14
2.7.1 LOS PILARES TPM	15
2.7.2 MEJORA FOCALIZADA	16
2.7.3 MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	16
2.7.4 MANTENIMIENTO PLANEADO TPM (MANTENIMIENTO TOTAL PREVENTIVO)	18
2.7.5 CAPACITACIÓN	19
2.7.6 CONTROL INICIAL	19
2.7.7 MEJORAMIENTO DE CALIDAD	20
2.7.8 EL MANTENIMIENTO TOTAL PRODUCTIVO EN LOS DEPARTAMENTOS DE APOYO	20
2.7.9 SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE	21
2.8 FLOTA VEHICULAR	23
2.8.1 CARGADOR FRONTAL	23
2.8.2 EXCAVADORA	23
2.8.3 MOTONIVELADORA	24
2.8.4 RETROEXCAVADORA	25
2.8.5 TRACTORES	25
2.8.6 MINI CARGADORES	26
2.8.7 VOLQUETA	27
2.9 CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS	27
2.10 ANÁLISIS DE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL	28
2.10.1 PROGRAMA O PLAN DE MANTENIMIENTO	28

2.11.2 PROGRAMA O SISTEMA DE MANTENIMIENTO	28
2.12.3 PRODUCCIÓN TOTAL EN MANTENIMIENTO	28
CAPÍTULO III.....	29
3 PROPUESTA	29
3.1 FUNDAMENTACIÓN TECNOLÓGICA	29
3.2 ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL DE MANTENIMIENTO EN EL GAD MUNICIPAL DE SAN GABRIEL	30
3.3 PROGRAMAS DE MANTENIMIENTOS ANTERIORES DEL GAD MUNICIPAL DE SAN GABRIEL	30
3.3.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA VEHÍCULOS LIVIANOS Y PESADOS.....	30
3.3.2 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA MAQUINARIA PESADA.....	31
3.4 CODIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DEL PARQUE AUTOMOTOR.....	34
3.5 LISTADO GENERAL DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DE SAN GABRIEL	34
3.6 SELECCIÓN DE VEHÍCULOS LIVIANOS EN FUNCIONAMIENTO	35
3.7 SELECCIÓN DE EQUIPOS PESADOS EN FUNCIONAMIENTO.....	35
3.8 SELECCIÓN DE MAQUINARIA EN FUNCIONAMIENTO.....	35
3.9 SELECCIÓN DE VEHÍCULOS ESPECIALES	35
3.10 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR	46
3.11 ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS DE SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR	46
3.12 MÓDULOS PRINCIPALES DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR	46
3.12.1 MÓDULO DEL DEPARTAMENTO OPCIONES DE USUARIO	46
3.12.2 MÓDULO DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR	47
3.12.3 MÓDULO DEL DEPARTAMENTO DE SUPERVISORES DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR	47
3.12.4 MÓDULO DEL DEPARTAMENTO DE SECRETARÍAS DEL SISTEMA DE MANTENIENDO AUTOMOTRIZ SISMANCAR	47

3.12.5 MÓDULO DEL DEPARTAMENTO DE HERRAMIENTAS DEL SISTEMA DE MANTENIENDO AUTOMOTRIZ SISMANCAR	48
3.13 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR	48
3.14 ENTORNO DE TRABAJO DEL SISTEMA DE MANTENIENDO AUTOMOTRIZ SISMANCAR	48
3.14.1 MÓDULO - OPCIONES DE USUARIO	48
3.14.2 MÓDULO - TÉCNICOS.....	49
3.14.2.1 PARÁMETROS DEL SISTEMA	49
3.14.2.2 ADMINISTRACIÓN DE EQUIPOS.....	59
3.14.2.3 EXPLORADOR DE EQUIPOS	60
3.14.2.4 ADMINISTRACIÓN DE PLANTILLAS.....	61
3.14.2.5 PLANES DE MANTENIMIENTO	62
3.14.2.6 EXPLORADOR DE PLANES	63
3.14.2.7 REGISTRO DE MANTENIMIENTOS NO PLANIFICADOS.....	64
3.14.2.8 EXPLORADOR DE MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS	65
3.14.2.9 REVISIONES VEHICULARES	66
3.14.2.10 EXPLORADOR DE REVISIONES	67
3.14.3 MÓDULO - SUPERVISORES.....	68
3.14.3.1 PLANES DE MANTENIMIENTO.....	68
3.14.3.2 MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS	69
3.14.3.3 REVISIONES VEHICULARES.....	70
3.14.3.4 RUTAS	71
3.14.4 MÓDULO - SECRETARÍAS	72
3.14.4.1 ASIGNACIÓN DE RUTAS.....	72
3.14.4.2 EXPLORADOR DE RUTAS	73
3.14.4.3 KILOMETRAJES	74
3.14.5 MÓDULO - HERRAMIENTAS.....	75
3.14.5.1 REPUESTOS Y CONSUMIBLES	75
CAPÍTULO IV	76
4 ANÁLISIS Y RESULTADOS	76

4.1 COSTOS DE MANTENIMIENTO EN EL GAD MUNICIPAL DE SAN GABRIEL.....	76
4.2 PRESUPUESTO	76
4.3 ANÁLISIS SEMESTRE REAL DE REDUCCIÓN DE COSTOS EN MANTENIMIENTO	77
4.3.1 VEHÍCULOS LIVIANOS	77
4.3.2 RECOLECTORES.....	78
4.3.3 VOLQUETAS	79
4.3.4 CAMIONES UTILITARIOS Y PLATAFORMAS.....	80
4.3.5 MAQUINARIA PESADA	81
CAPÍTULO V	84
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	84
5.1 CONCLUSIONES.....	84
5.2 RECOMENDACIONES	85
5.3 BIBLIOGRAFÍA	86
5.4 ANEXOS.....	88
ANEXO 1 MANUAL DE PROGRAMAS	89
ANEXO 2 VEHÍCULOS LIVIANOS	91
ANEXO 3 VEHÍCULOS UTILITARIOS.....	91
ANEXO 4 CAMIONES PLATAFORMAS.....	93
ANEXO 5 VOLQUETAS.....	94
ANEXO 6 MAQUINARIA PESADA	95
ANEXO 7 EJEMPLOS DE ELABORACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTOS	96
ANEXO 8 SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR	121
ANEXOS 9 FACTURAS DE PAGOS DEL GAD MUNICIPAL DE SAN GABRIEL	122
ANEXO 10 HOJAS DE RUTAS DE MOVILIZACIÓN.....	125
ANEXO 11 CERTIFICADO	126

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Evolución del Mantenimiento	6
FIGURA 2: Mantenimiento Productivo Total.....	6
FIGURA 3: Tipos de Mantenimiento	8
FIGURA 4: Mantenimiento Correctivo	9
FIGURA 5: Mantenimiento Preventivo.....	10
FIGURA 6: Mantenimiento Predictivo.....	12
FIGURA 7: Curva de bañera.....	13
FIGURA 8: Pilares del TPM.....	15
FIGURA 9: Mantenimiento Autónomo	16
FIGURA 10: Metodología de las 5S.....	17
FIGURA 11: Mantenimiento Planificado TPM	19
FIGURA 12: Significado de siglas TPM para departamentos de apoyo.....	20
FIGURA 13: Cargador Frontal	23
FIGURA 14: Excavadora 130G.....	24
FIGURA 15: Motoniveladora.....	24
FIGURA 16: Retroexcavadora	25
FIGURA 17: Rodillo	26
FIGURA 18: Mini Cargador.....	26
FIGURA 19: Volqueta	27
FIGURA 20: Producción total de mantenimiento.....	28
FIGURA 21: Estructura de codificación para vehículos livianos utilitarios y maquinaria.	34
FIGURA 22: Opciones de usuario	49
FIGURA 23: Parámetros del sistema.....	50
FIGURA 24: Clase de mantenimientos.....	51
FIGURA 25: Tipos de actividades.....	52
FIGURA 26: Ingreso localización vehículo	53
FIGURA 27: Partes de un vehículo.....	54
FIGURA 28: Ingreso catálogo de proveedores.....	55

FIGURA 29: Ingreso de catálogo mano de obra	56
FIGURA 30: Tipos de vehículos	57
FIGURA 31: Uso de vehículo.....	58
FIGURA 32: Creación del catálogo de equipos.....	59
FIGURA 33: Explorador de equipos	60
FIGURA 34: Administración de plantillas.....	61
FIGURA 35: Planes de mantenimiento.....	62
FIGURA 36: Explorador de planes	63
FIGURA 37: Registro de accidentes.....	64
FIGURA 38: Explorador de mantenimientos correctivos	65
FIGURA 39: Revisiones vehiculares	66
FIGURA 40: Explorador de revisiones.....	67
FIGURA 41: Planes de mantenimiento.....	68
FIGURA 42: Mantenimientos correctivos	69
FIGURA 43: Revisiones vehiculares	70
FIGURA 44: Rutas	71
FIGURA 45: Asignación de rutas.....	72
FIGURA 46: Explorador de rutas	73
FIGURA 47: Kilometrajes.....	74
FIGURA 48: Repuestos y consumibles	75

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Mantenimiento para vehículos Livianos y Pesados.....	30
TABLA 2: Mantenimiento para maquinaria pesada	31
TABLA 3: Listado - Codificación total del parque automotor	36
TABLA 4: Codificación vehículos livianos en funcionamiento	40
TABLA 5: Codificación equipo pesado en funcionamiento	42
TABLA 6: Codificación maquinaria pesada en funcionamiento	44
TABLA 7: Codificación vehículos especiales en funcionamiento	45
TABLA 8: Presupuesto del GAD Municipal de San Gabriel.....	76
TABLA 9: Detalle mantenimiento vehículos livianos sin el sistema SISMANCAR	77
TABLA 10: Detalle mantenimiento vehículos livianos con el sistema SISMANCAR.....	77
TABLA 11: Análisis de reducción de costos vehículos livianos	78
TABLA 12: Detalle mantenimiento recolectores sin el sistema SISMANCAR	78
TABLA 13: Detalle mantenimiento recolectores con el sistema SISMANCAR.....	78
TABLA 14: Análisis de reducción de costos recolectores.....	79
TABLA 15: Detalle mantenimiento de volquetas sin el sistema SISMANCAR	79
TABLA 16: Detalle mantenimiento volquetas con el sistema SISMANCAR	79
TABLA 17: Análisis reducción de costos volquetas	80
TABLA 18: Detalle mantenimiento de camiones utilitarios y plataformas sin el sistema SISMANCAR	80
TABLA 19: Detalle mantenimiento camiones utilitarios y plataformas con el sistema SISMANCAR	80
TABLA 20: Análisis reducción de costos camiones utilitarios y plataformas.....	81
TABLA 21: Detalle mantenimiento de maquinaria sin el sistema SISMANCAR.....	81
TABLA 22: Detalle mantenimiento maquinaria con el sistema SISMANCAR	81
TABLA 23: Análisis reducción de costos maquinaria	82
TABLA 24: Detalle del pago semestral de recolectores, volquetas, camiones utilitarios, plataformas y maquinaria pesada.	82
TABLA 25: Datos para la reducción de costos semestral real.....	83
TABLA 26: Análisis general real de costos	83

CAPÍTULO I

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Actualmente en nuestro medio no se evidencia la implementación de programas de mantenimiento eficientes en el sector automotriz, afectando al desarrollo del sector no solo en nuestra provincia, Carchi, sino en la mayor parte del territorio nacional, generando consecuencias negativas tanto para beneficiados como para los prestadores de este servicio. Actualmente debido a la complejidad de los procesos, al aumento de precios en insumos y repuestos, debido a que cada vez existe más centros que ofrecen servicios de mantenimiento, a que los recursos económicos cada vez son más escasos y al avance de la ciencia y tecnología se hace necesario la implementación de sistemas de mantenimiento que ayuden a organizar de mejor forma los recursos con el único fin de obtener mejores resultados.

Teniendo como premisa lo anterior se ha identificado que la programación de mantenimiento automotriz es inadecuada en el GAD Municipal del Cantón Montufar de la Ciudad de San Gabriel, provincia del Carchi, esto ha generado preocupación en las autoridades Municipales, debido a que los vehículos muchas veces no se encuentran a punto para ser utilizados en el momento requerido, debido a que no existe una gestión de repuestos, a que no se cuenta con profesionales especializados en el área y por otro pudiendo atender con la seguridad de las personas que en últimas instancias es lo primordial dentro de cualquier organización laboral, al no tener un mantenimiento eficiente y eficaz.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el GAD Municipal de San Gabriel en la provincia del Carchi, el problema fundamental es que los vehículos y maquinaria pesada no se encuentran a punto para ser utilizados en el momento requerido, al paro frecuente de maquinaria y costos elevados de mantenimiento

Debido a que no existe una gestión de repuestos, a que no se cuenta con profesionales especializados en el área, a que no se dispone de rutas de mantenimiento, siendo todo esto síntomas de una inadecuada gestión dentro del área de mantenimiento automotriz.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera influye el sistema de mantenimiento total productivo para el parque automotor del GAD Municipal de San Gabriel?

1.4 DELIMITACIÓN

1.4.1 TEMPORAL

El estudio del presente trabajo de grado se realizará durante los meses comprendidos entre Julio del 2016 y Julio del 2017.

1.4.2 ESPACIAL

El desarrollo del presente trabajo de grado se realizará en el GAD Montúfar, Ciudad de San Gabriel, Provincia del Carchi, perteneciente a la zona 1 del Ecuador.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

- ✓ Implementar un Sistema de Mantenimiento Total Productivo para mejorar la efectividad en los procesos de mantenimiento de vehículos livianos y pesados del GAD Municipal de San Gabriel.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Reducir hasta un 5% en costos de mantenimiento en el GAD Municipal de San Gabriel.

- ✓ Fundamentar las bases teóricas sobre el Mantenimiento Total Productivo (TPM) en el GAD Municipal de San Gabriel, a través de una investigación bibliográfica.
- ✓ Realizar un inventario de los vehículos livianos y pesados del GAD Municipal de San Gabriel.
- ✓ Codificar los vehículos livianos y pesados del GAD Municipal de San Gabriel.

1.6 JUSTIFICACIÓN

La implementación del sistema de mantenimiento total productivo, es de gran importancia para el GAD Municipal de San Gabriel, ya que permitirá tener en óptimas condiciones y buen funcionamiento a los vehículos livianos y maquinaria pesada, mediante parámetros de organización, planificación y ejecución programada, los mismos que serán utilizados en los trabajos de mantenimiento y viabilidad de calles de la ciudad, parroquias, barrios y comunidades. Además permitirá incrementar los niveles de seguridad en los operarios de estas máquinas.

De esta manera se quiere sustituir la documentación impresa por la digital para resolver las pérdidas de tiempo y dinero, tener acceso a una información veraz, ordenada, clasificada y actualizada, por lo tanto, el sistema de mantenimiento aportará con cambios positivos para la Institución.

Este sistema mejorara el desempeño de todo el personal que labora en la entidad pública, informará sobre los trabajos de mantenimientos preventivos, permitirá evitar fallas antes de que ocurran, se podrá documentar toda la información de las rutinas de mantenimiento de los equipos, permitiendo mantener en un buen estado de funcionamiento a los vehículos livianos y pesados, ya que son herramientas indispensables de trabajo para el adelanto y progreso del cantón Montufar.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

El Mantenimiento Preventivo Total (TPM) surgió en Japón en el año 1971 gracias a los esfuerzos del Japan Institute of Plant Maintenance (JIMP) (TORRELL Martinez, 2013), como un sistema para el control de equipos en las plantas con un nivel de automatización importante. Además es una estrategia que ha concentrado sus esfuerzos en maximizar la efectividad total de los sistemas productivos siempre enfocados a mejorar la productividad y la calidad, acciones que llevan a la obtención de servicios de calidad con el mínimo empleo de recursos, con la participación de todos sus empleados y a todos los niveles.

Los fundamentos principales del TPM se basan en el ámbito de la producción ajustada, sin consumo de recursos innecesarios, tomando en cuenta los procesos que deben ser cumplidos en los tiempos determinados, logrando de esta forma competitividad, y calidad con inversiones bajas de capital.

2.1.1 NUEVAS TENDENCIAS EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

En la actualidad toda nueva tendencia en gestión de mantenimiento desea incrementar los procesos de producción de sus equipos, además la exigencia es cada vez mayor de eficiencia y calidad, al referirnos a equipos se habla de: máquina, instalaciones, recursos humanos, herramientas, útiles, consumibles, recambios.

El Mantenimiento Productivo Total, nacido en Japón en el Instituto Japonés de mantenimiento de Plantas (JIPM) nace como el fruto de la evolución e integración de otros sistemas de gestión esencialmente del Mantenimiento Preventivo (PM) americano y que posteriormente se implanto al entorno industrial Japonés, convirtiéndose en la actualidad en empresas pioneras a nivel mundial, además, la combinación de trabajo en equipo e involucrando a los departamentos de producción y mantenimiento.

Junto a la participación total del personal (incluida la alta dirección) de la empresa, crea resultados de calidad mejorando la gestión de mantenimientos dando lugar al TPM.

De acuerdo con la filosofía del TPM, debe existir la cooperación de todo el personal para mejorar la rentabilidad de los equipos, mantenerlos limpios, en correcto funcionamiento, así como la detección de problemas potenciales, de esta forma se obtendrá la reducción notable de las pérdidas.

2.2 EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO

El origen del mantenimiento empezó cuando se detectaron problemas en las máquinas que presentaban desgaste y retardaban la productividad, es así que las actividades de mantenimiento de reparación empezaron en el año 1925 hasta fines de los años 40, ante esto se vio la necesidad de introducir técnicas de Mantenimiento Preventivo (PM) en la década de los 50, este sistema buscaba la rentabilidad económica en base a un historial de la maquinaria, el Mantenimiento Productivo alcanzo su implantación en la década de los 60, evolucionando los sistemas anteriores, tal como se muestra en la Figura 1.

En la década de los 70 inicia el Mantenimiento Productivo Total en Japón, donde se aplica nuevas técnicas y tecnologías con el fin de cubrir la vida entera del equipo sin descuidar la fiabilidad y mantenibilidad, además de reducir los costos de reparación, mediante el Mantenimiento Autónomo donde se incorporan todas las áreas (control, supervisión, planeación, ejecución) con la participación de todos los empleados de planta a través de actividades en pequeños grupos, desde los operarios hasta los altos cargos, así se generara una cultura propia de trabajo en equipo con una alto nivel de mora Total (TPM).

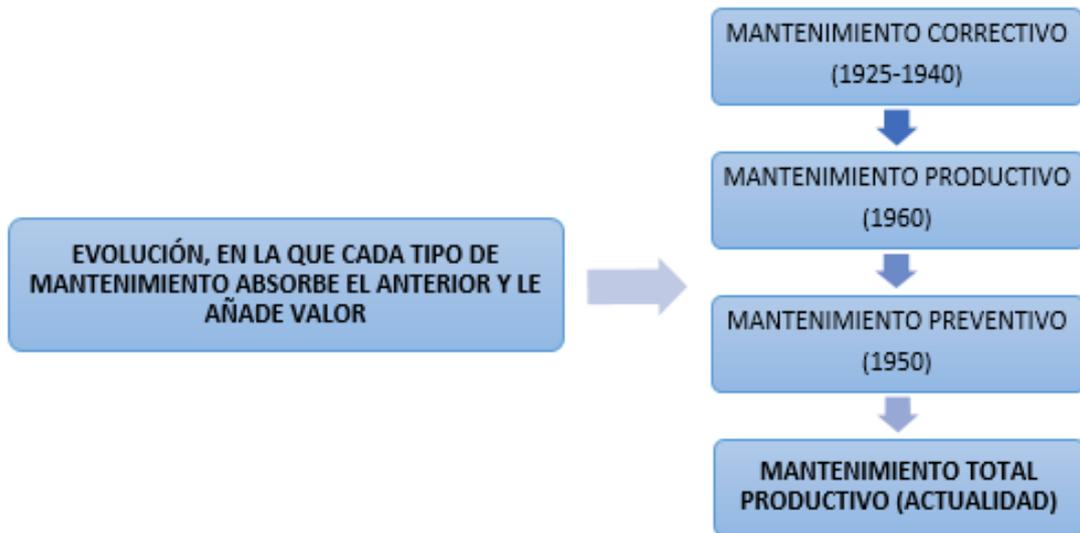


FIGURA 1: Evolución del Mantenimiento

Fuente: (TORRELL Martinez, 2013)

En la Figura 2, se observa cómo cada una de las diferentes etapas se integran en la evolución del TPM, como son: mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo y mantenimiento productivo, dando como resultado el Mantenimiento Total Productivo, que ha recogido conceptos basados en la planificación del mantenimiento de los equipos.



FIGURA 2: Mantenimiento Productivo Total

Fuente: (TORRELL Martinez, 2013)

El mantenimiento basado en el tiempo (TBM), trata de realizar los trabajos de una forma periódica planificada, sustituyendo las partes en el momento adecuado para garantizar un buen funcionamiento del equipo.

El mantenimiento basado en las condiciones (CBM), trata de planificar el control a ejercer en las partes del equipo, para garantizar las condiciones de una operación correcta, donde se pueda prevenir fallas o averías de cualquier tipo.

2.3 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO

Es un conjunto de técnicas y sistemas que se ejecutan a equipos, maquinas e instalaciones, con el propósito de prevenir o corregir las averías, efectuar revisiones programadas, lubricaciones, engrases y reparaciones eficaces, dando a la vez normas de buen funcionamiento para el cual fueron designadas, contribuyendo al beneficio de la compañía. En definitiva busca lo que más conviene a las máquinas, tratando de alargar su vida útil de forma rentable (Yépez Chicaiza, 2013).

Actualmente el mantenimiento ha mejorado, involucrando a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios de planta, con el nuevo concepto de mantenimiento total productivo, se pueda llevar a cabo un mantenimiento a través de todos los departamentos de la estructura organizacional de la empresa, mediante actividades de pequeños grupos para cumplir los objetivos.

2.4 IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO

La importancia del mantenimiento consiste en realizar de forma periódica distintas acciones que se encargan en preservar de la mejor manera, las condiciones de los elementos físicos de una empresa, asegurar su funcionamiento con eficiencia, seguridad y economía. En el mantenimiento existen dos objetivos fundamentales, el primero es el de conservar el servicio de cada uno de los equipos y el segundo es el cuidado de las partes de los mismos, para incrementar su ciclo de vida y la seguridad de los operarios.

El mantenimiento eficiente en la industria automotriz es el motor principal de la producción, sin mantenimiento no hay producción en la empresa, todo equipo, maquinaria e instalaciones requieren de diferentes actividades como inspecciones, detecciones, limpieza, reparaciones y calibraciones adecuadas para mantener en óptimas condiciones de funcionalidad y utilidad a cada uno de ellos.

2.5 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO

El mantenimiento en toda empresa está sujeto a cumplir los siguientes objetivos:

- Optimizar la vida útil de los equipos, maquinas e instalaciones al máximo.
- Reducir el mínimo tiempo de paro, programar los trabajos de mantenimientos de los equipos.
- Planificar el mantenimiento para reducir los costos de operación y reparación de los equipos.
- Garantizar con el mantenimiento la seguridad en operación de los equipos

2.6 TIPOS DE MANTENIMIENTO

En la Figura 3 se puede observar que en las operaciones de mantenimiento, existen tres tipos de mantenimientos empleados: los cuales se detallan a continuación:

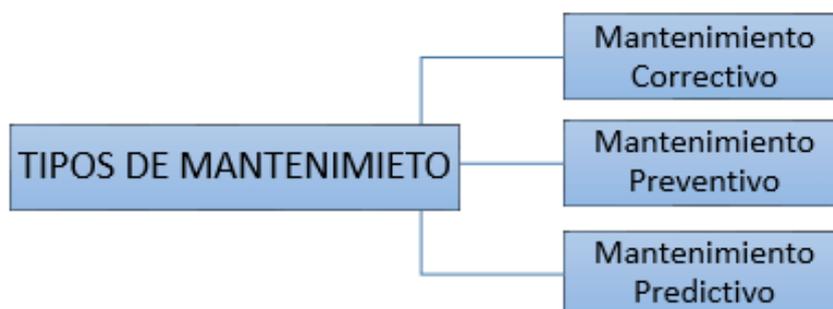


FIGURA 3: Tipos de Mantenimiento

2.6.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO (CM)

Conjunto de tareas destinadas a corregir y reparar los defectos que se van presentando en los distintos equipos o partes después de un fallo o una avería ocurrida en un sistema, tomando en consideración la prioridad de cada uno de estos, con el objetivo de restablecer su operatividad.

El proceso de mantenimiento correctivo, Figura 4, realiza un diagnóstico del problema sobre los equipos o sus componentes averiados, con el fin de tomar medidas adecuadas, disminuir el número de trabajos y aumentar el número de trabajos planificados de forma simultánea.



FIGURA 4: Mantenimiento Correctivo
(Kléber Vaca Garzón, 2017)

Ventajas del mantenimiento correctivo.

- Máximo aprovechamiento de la vida útil de los equipos.
- No se requiere una gran infraestructura técnica ni elevada capacidad de análisis.

Desventajas.

- Se paraliza la producción o funcionamiento de los equipos y el tiempo que se emplea para la reparación es mayor.

- Baja calidad del mantenimiento como consecuencia disminución del ciclo de vida útil de los equipos.
- Riesgo de no disponer de repuestos o partes y difíciles de adquirir que son vitales para el funcionamiento de los equipos.

2.6.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO (PM)

Este tipo de mantenimiento, como el que se indica en la Figura 5, realiza actividades de planificación, programación y control en los equipos que están en funcionamiento, una vez transcurrido el periodo de trabajo establecido, ciertas partes deben ser cambiadas debido a que han cumplido con su periodo de uso.

La característica principal de este mantenimiento es de mantener el equipo y sus partes en perfectas condiciones, prevenir accidentes además de prevenir paros inesperados que alteren el normal desarrollo de la producción, este mantenimiento abarca no solo las inspecciones, si no también, lubricación, limpiezas, ajustes y reparaciones planificadas, donde la prioridad es descubrir y corregir las deficiencias de los equipos para que cumplan al máximo su funcionamiento (CALLONI, 2011).



FIGURA 5: Mantenimiento Preventivo
(Jáudenes, 2016)

2.6.3 PRINCIPIOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Para su estudio, el mantenimiento preventivo se ha dividido en dos grupos fundamentales, según la planificación del mantenimiento total productivo.

Mantenimiento periódico basado en el tiempo (TBM).

Consiste en planificar actividades básicas de mantenimiento del equipo, maquinaria e instalaciones de forma periódica en conjunto con el departamento de producción y recomendaciones del fabricante, de acuerdo con intervalos de tiempo establecidos, por ejemplo: cada dos meses o cada seis meses. En este tipo de mantenimiento se deben efectuar algunas tareas como limpieza, inspecciones, reposición y restauración de sistemas o partes periódicamente.

Mantenimiento basado en condiciones (CBM).

Es el mantenimiento preventivo que incluye una combinación de monitorización, planificación, control, ensayos y análisis a ejercer sobre el equipo y sus partes. Este tipo de mantenimiento es considerado de alta fiabilidad porque se realiza en condiciones reales de acuerdo al número de horas o kilómetros de operación, según las especificaciones del fabricante, manual de mantenimiento y catálogos de equipos, se basa en la experiencia del operario a cargo y así se puede prevenir posibles averías o anomalías imprevistas.

Ventajas del mantenimiento preventivo:

- Disminuye el número de paradas realizando varias reparaciones en un solo paro de la maquinaria.
- Mayor duración del ciclo de vida de los equipos, maquinas e instalaciones.
- Aprovecha el momento más oportuno sin interferir en el proceso de producción para realizar mantenimiento.
- Prepara implementos y repuestos disminuyendo la indisponibilidad de la máquina.

- Seguridad en el funcionamiento de los equipos, y su operación en mejores condiciones.
- Uniformidad en la carga de trabajo para el personal de mantenimiento debido a una programación de actividades.

2.6.4 MANTENIMIENTO PREDICTIVO

El mantenimiento predictivo, Figura 6, también denominado “según la condición y estado”, es un conjunto de técnicas para la monitorización permanente de parámetros o variables físico-químicas (composición, temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de un futuro punto de falla de un componente en un equipo, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle; reduciendo los costes de métodos tradicionales, preventivo y correctivo, Así el tiempo de vida del componente se maximiza.



FIGURA 6: Mantenimiento Predictivo

Fuente: (Javier, 2011)

La Razón fundamental es que las curvas de probabilidad de fallo vs tiempo de funcionamiento no se corresponden con las llamadas (curvas de bañera), se puede dividir en tres periodos diferentes:

Juventud. Zona inicial, baja fiabilidad, por averías infantiles.

El fallo se produce inmediatamente o al cabo de poco tiempo de puesta en marcha o funcionamiento, como consecuencias de:

- Errores de diseño.

- Defectos de fabricación o montaje.
- Ajuste difícil, que es preciso revisar en las condiciones reales de funcionamiento hasta dar con la puesta a punto deseada.

Madurez. Zona de fiabilidad estable del equipo.

Periodo de vida útil con una tasa de fallos aproximadamente constante. Es el periodo de mayor duración, en el que se suelen estudiar los sistemas, ya que se supone que se reemplazan antes de que alcancen el periodo de envejecimiento (Castela, 2016).

Envejecimiento. Zona final de baja fiabilidad.

Este periodo corresponde a la tasa de averías y componentes por degradación de sus características en el transcurso de su funcionamiento en un determinado tiempo. Aún con reparaciones y mantenimiento el costo sería demasiado elevado.

Estos tres periodos se distinguen con claridad en la Figura 7 denominada “Curva de bañera” o “Curva de Davies” en el que se representa la tasa de fallos del sistema frente al tiempo.

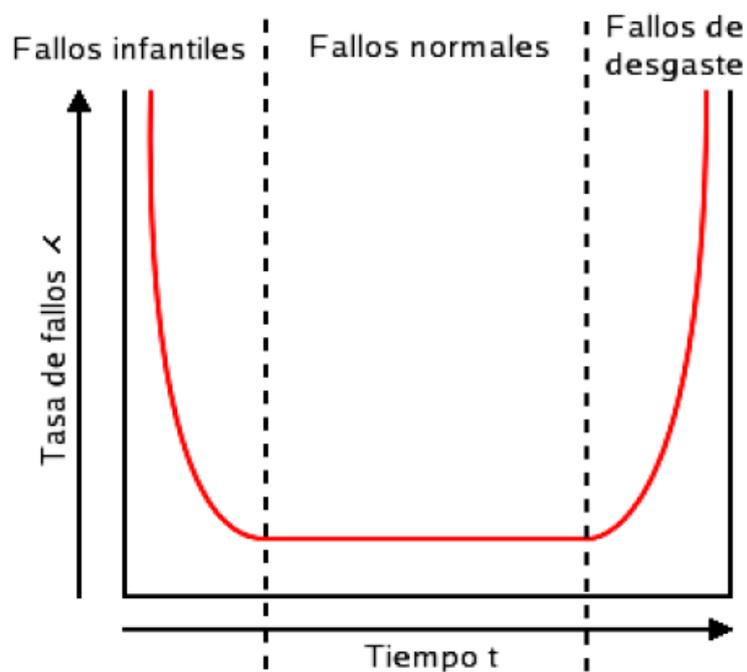


FIGURA 7: Curva de bañera
(Castela, 2016)

Ventajas del mantenimiento predictivo.

- Confiabilidad en los equipos y maquinarias al utilizar aparatos tecnológicos y personal calificado.
- Gastos reducidos en repuestos en base a resultados y no a percepción, se busca que los repuestos cumplan su ciclo de vida completo.
- Disminuye costo de mantenimiento en paradas innecesarias.
- Identificar las fallas ocultas, al utilizar tecnología de punta.
- Se incrementa la seguridad en la empresa.

Desventajas del mantenimiento predictivo.

- Costosa implementación en equipos y los analizadores de vibraciones especiales
- Formación y capacitación permanente del personal para la manipulación e interpretación de datos que generan los equipos
- Toma de decisiones en base a ellos de este sistema.

2.7 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

El termino TPM surgió en la organización Japonesa en el año de 1971 gracias a los esfuerzos del Instituto Japonés de Ingenieros de Plantas (JIP), esta sociedad fue la precursora del Instituto Japonés para el Mantenimiento de Plantas (JIPM), las actividades iniciales del TPM, se desarrollan en la industria del automóvil en los departamentos de producción y pronto empezaron a formar parte de la cultura corporativa en empresas como: Toyota, Nissan y Mazda. Posteriormente a ello se continúa con la implantación del sistema TPM, en las industrias proveedoras y auxiliares de este sector, teniendo presentes las estrategias, que promuevan a realizar actividades por todos los empleados y en todos los niveles.

Objetivos principales del TPM son:

- Lograr la participación de todo el personal ya sean sus cargos directivos u operarios para alcanzar con éxito los objetivos propuestos por la empresa
- Introducir un sistema de mantenimiento preventivo donde se cubra el ciclo de vida útil del equipo basado en tiempo (TBM) y las condiciones (CBM)
- Eliminar las pérdidas de capacidad y rendimiento en el equipo denominadas las Seis grandes pérdidas.
- Promover la motivación organizacional de todo el personal en todas las áreas de la empresa incluyendo la alta dirección

2.7.1 LOS PILARES TPM

El sistema de mejora continua TPM se fundamenta en 8 pilares, tal como se muestra en la Figura 8, al ser aplicados dentro de la organización garantizan la obtención de mejoras en los sistemas productivos.

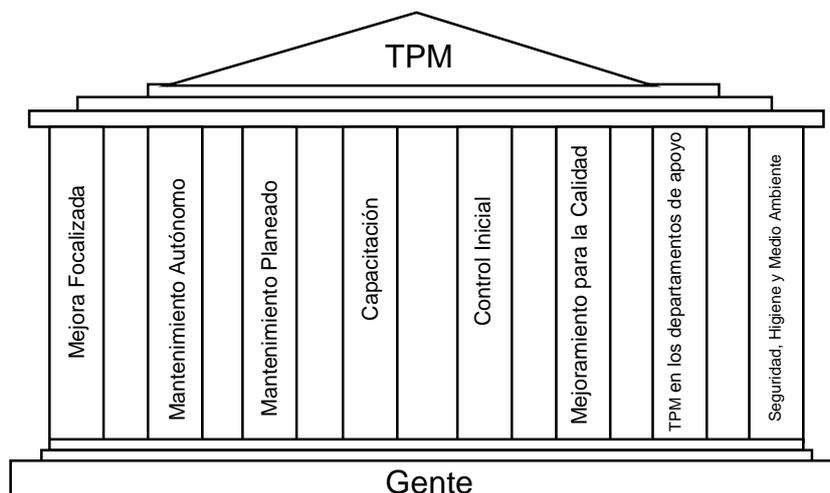


FIGURA 8: Pilares del TPM

Fuente: (TORRES, 1996)

2.7.2 MEJORA FOCALIZADA

Se trata de desarrollar el proceso de mejora continua aplicando procedimientos y técnicas de mantenimiento con las diferentes áreas comprometidas en el proceso productivo. El objetivo principal de este pilar es de eliminar sistemáticamente las grandes pérdidas en los equipos o máquinas ocasionadas, a través de un trabajo organizado.

Las pérdidas son:

- Fallas en máquinas y equipos principales
- Cambios y ajustes no programados
- Fallas de equipos auxiliares
- Paradas menores
- Reducción de velocidad
- Defectos en el proceso

2.7.3 MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

El mantenimiento autónomo es un conjunto de actividades donde se estudia, analiza y soluciona los problemas de los equipos y sus componentes, con la participación del usuario u operador, que asume tareas de mantenimiento preventivo al interactuar con los equipos, como se indica en la Figura 9.

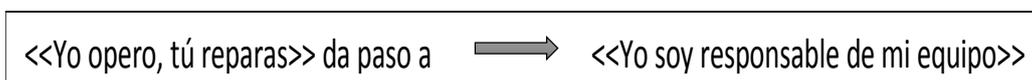


FIGURA 9: Mantenimiento Autónomo

Fuente: (TORRELL Martinez, 2013)

El usuario u operario incluye en sus funciones diarias, inspección, lubricación, limpieza e intervenciones menores, así mismo impide la degeneración del equipo.

La filosofía de las 5S (Figura 10), se enfoca en la participación de los involucrados además permite tener un lugar de trabajo limpio, ordenado, organizado, agradable y seguro. Esta metodología desarrollada en Japón, fue acuñada en los años de 1960 por Toyota, con esto se pretende conseguir un aumento de su capacidad de producción y un mejor entorno laboral, el mantenimiento autónomo se basa en los siguientes cinco principios (TORRELL Martinez, 2013).

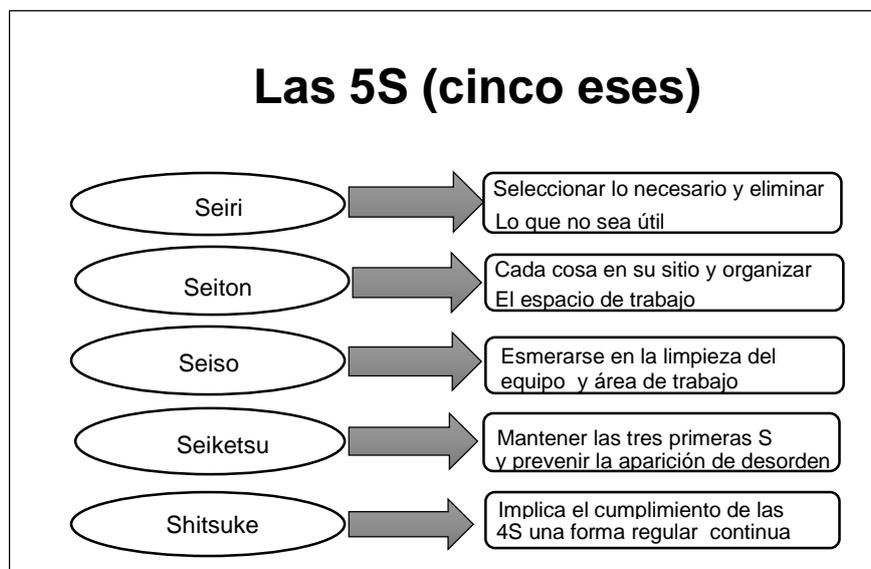


FIGURA 10: Metodología de las 5S

Fuente: (GUTIÉRREZ, 2014)

Organización-seiri.- Este principio aporta métodos y recomendaciones para distinguir elementos realmente necesarios y los innecesarios o tienen una dudosa utilidad, para eliminarlos del área de trabajo, una forma efectiva de identificar los elementos es etiquetarlos en rojo (de expulsión) mediante una tarjeta o adhesivo. Enseguida, estos artículos se llevan a un área de almacenamiento transitorio, más tarde, se dividen los necesarios que son utilizables para otra necesidad u operación y los que son innecesarios se desechan o retiran.

Orden-seiton.- Una vez que se ha determinado los elementos necesarios habrá que ordenar y organizar cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa, de tal forma ayudara a su fácil localización y pueda usarse fácilmente sin desperdicio de tiempo en movimiento de los empleados y materiales. También, ayuda al orden y buena utilización del tiempo y espacios en la empresa.

Limpieza-seiso.- Esta metodología consiste en limpiar el sitio de trabajo y los equipos, esta “S” no solo consiste (tomar el trapo y sacudir el polvo), se trata de llevar a cabo inspecciones durante el proceso de limpieza para identificar problemas de escapes, averías, fallas o cualquier tipo de fuga, de tal forma que se pueda tomar acciones para solucionar estos problemas de raíz, evitando un riesgo potencial en el equipo de que se produzcan accidentes y pérdidas de producción, por otra parte, el reto es integrar este método de mantenimiento autónomo como parte del trabajo diario.

Estandarización-seiketsu.- Estandarizar pretende mantener los logros alcanzados con el uso de las tres primeras “S”, mediante la aplicación diaria y continua de cada una de estas metodologías. En esta etapa se pretende elaborar estándares de autocontrol permanente, donde se utiliza diferentes herramientas de trabajo una de ellas es que cada empleado tenga un rol de especificaciones para mantener su área de trabajo en óptimas condiciones; otra herramienta es la utilización de fotografías para tener referencias del área de trabajo en condiciones óptimas, generando un bienestar personal al mantener impecable el área de trabajo en forma permanente.

Cumplimiento y disciplina-shitsuke.- Disciplina o Shitsuke significa cumplir con el hábito de la autodisciplina, normas establecidas, y procedimientos adoptados para lograr los objetivos planificados y así disfrutar de los beneficios que estos nos brindan, por otra parte, se debe de llevar a cabo un control periódico, visitas sorpresas, autocontrol de los empleados y el respeto por sí mismos y las personas que están en su entorno laboral y social, generando una mejor calidad de vida.

2.7.4 MANTENIMIENTO PLANEADO TPM (MANTENIMIENTO TOTAL PREVENTIVO)

El objetivo del mantenimiento planeado TPM, es el de eliminar los problemas del equipo a través de un programa de mantenimiento efectivo, mejorando la prevención, predicción y reducción de costos, además, ajustar las tareas de mantenimiento y llevarlas a cabo en el tiempo indicado, trabajando conjuntamente con los departamentos de producción y mantenimiento.

En el Mantenimiento planeado, se integran tres formas tal y como se aprecia en la Figura: 11.

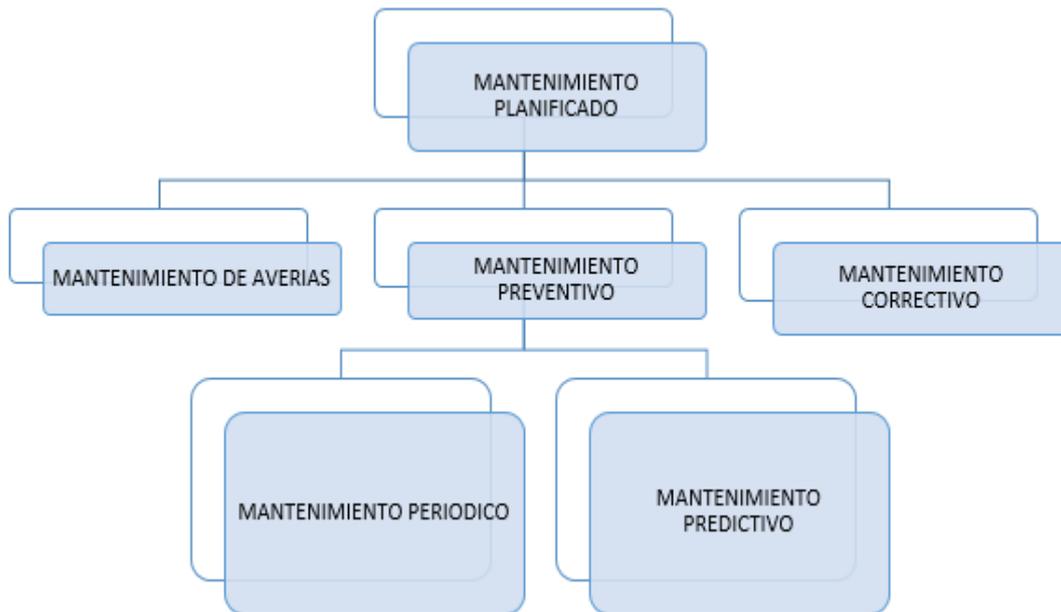


FIGURA 11: Mantenimiento Planificado TPM

Fuente: (TORRELL, 2010)

2.7.5 CAPACITACIÓN

Permite para aumentar los conocimientos y habilidades de los operarios dentro de la organización, para que sean capaces de mantener y mejorar los equipos.

La formación y entrenamiento permite que los operarios puedan entender a sus equipos, solo hay que buscar asesoría externa cuando las circunstancias lo requieran.

2.7.6 CONTROL INICIAL

Este pilar es destinado a prevenir los problemas y busca mejorar las actividades en los vehículos y maquinaria de producción, con ello reducir el deterioro y aumentar el ciclo de vida útil.

El control inicial permite planificar la instalación y puesta en marcha de equipos o maquinas nuevas.

2.7.7 MEJORAMIENTO DE CALIDAD

Este pilar tiene como propósito mejorar la calidad del producto reduciendo la variabilidad, mediante el control de las condiciones del equipo y sus componentes que tienen directo impacto en las características de calidad del producto. Frecuentemente se entiende que los equipos producen problemas cuando fallan y se detienen, sin embargo, se pueden presentar averías que no detienen el funcionamiento del equipo pero producen pérdidas debido al cambio de las características de calidad del producto final. El mejoramiento de calidad tiene como objetivo tomar acciones de mejora y optimización del equipo mediante acciones preventivas para obtener un equipo cero defectos (Tuarez Medranda, 2013).

2.7.8 EL MANTENIMIENTO TOTAL PRODUCTIVO EN LOS DEPARTAMENTOS DE APOYO

Esta clase de actividades no involucra al equipo productivo. La puesta en práctica del TPM tiene éxito con la participación de todos los empleados de los diferentes departamentos como planificación, desarrollo y administración.

Para ello, la dirección debe apoyar activamente la implicación de sus trabajadores en el proyecto TPM, mediante actividades de mejora en pequeños grupos que promueven la responsabilidad individual y el respeto mutuo.

El TPM permite reducir las pérdidas en procesos administrativos y pretende aumentar la eficiencia en los departamentos de finanzas, compras y almacén, para ello es importante que cada persona cumpla su trabajo a tiempo.

En estos departamentos las siglas TPM toman estos significados, tal como se detalla en la Figura 12:

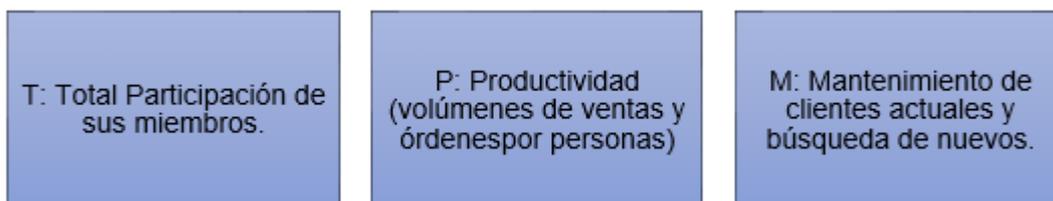


FIGURA 12: Significado de siglas TPM para departamentos de apoyo

2.7.9 SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE

En este pilar el objetivo es generar y mantener un sistema que garantice un ambiente laboral sin accidentes y sin contaminación. La Seguridad y la Higiene en el Trabajo se definen como los procedimientos, las técnicas y los elementos que se aplican en los centros de trabajo, para el reconocimiento, la evolución y el control de los agentes nocivos que intervienen en los procesos y las actividades de trabajo con el objetivo de establecer medidas y acciones para la prevención de accidentes o enfermedades de trabajo, con la finalidad de conservar la vida, la salud y la integridad física de los trabajadores y salvaguardar el medio ambiente así como para evitar cualquier posible deterioro al centro de trabajo (ARELLANO Díaz, 2013).

Salud.- Se entiende como el completo estado de bienestar mental, físico, ambiental y social a del trabajador, su labor es eminentemente preventiva para lograr el control de pérdidas.

Salud laboral.- Es el conjunto de técnicas aplicadas con la finalidad de generar y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social en las diferentes áreas de trabajo que hacen posible la prevención de accidentes e incidentes y averías en los equipos e instalaciones.

Riesgos de trabajo.- Es la posibilidad que se genere un daño a la salud e integridad de los trabajadores; Ilustraremos a continuación los factores de riesgo.

Riesgos químicos.- Las sustancias químicas orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas pueden ser de propiedad sólida, líquida, vapores, gases y plasma atómico.

Cada material o sustancia produce un deterioro en la salud si actúan de manera directa e indirecta sobre la piel, ojos o membranas mucosas.

Riesgos físicos.- Los riesgos físicos generan un cambio extremo del ambiente, y el individuo, que el organismo no es capaz de soportar, mencionaremos a los más importantes como son: ruido, vibraciones, presión, temperatura extrema, radiaciones no ionizantes, radiaciones ionizantes y partículas ionizantes.

Riesgos biológicos.- Los riesgos biológicos son microorganismos vivos (virus bacterias u otros microorganismos) se encuentran presentes en áreas de trabajo que al ingresar al organismo pueden causar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones.

Riesgos mecánicos.- Los riesgos mecánicos están presentes en el ambiente laboral donde estarán presentes máquinas, herramientas, plataformas las cuales pueden producir lesiones, atrapamientos, caídas, heridas, golpes cortes que cuadran como accidentes de trabajo.

Riesgos ergonómicos.- Los riesgos ergonómicos se presentan de acuerdo a las situaciones del ambiente laboral que a su vez depende de factores como: la posición, movimientos extremos del cuerpo, peso excesivo o procedimientos repetitivos que pudieran producir accidentes o enfermedades a los trabajadores.

Seguridad industrial.- Es el conjunto de técnicas aplicadas en áreas laborales que hacen posible aplicar medidas eficaces de seguridad para prevenir accidentes e incidentes con averías en los equipos, maquinas e instalaciones.

Seguridad de trabajo.- Es el estado de las condiciones de trabajo donde los riesgos son muy poco probables con la finalidad de reducir siniestralidad laboral.

Cuidado ambiental.- Se refiere a las actividades y soluciones destinadas a reducir los problemas que afectan al medio ambiente.

Medio ambiente.- Es un entorno en la cual una organización opera, incluidos: atmósfera, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y sus interrelaciones.

Impacto ambiental.- Es cualquier cambio en el medio ambiente, adverso o beneficio, como resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.

2.8 FLOTA VEHICULAR

2.8.1 CARGADOR FRONTAL

Los cargadores frontales o payloaders (Figura 13), son indispensables en obras de construcción, pavimentación, minería y rellenos sanitarios, para el transporte de diversos materiales, como tierra, arena entre otro; y para la diseminación de los mismos, cuenta con cuatro ruedas, un cucharón con una amplia abertura de la garganta y un ángulo de retroceso, además posee una cabina de diseño ergonómico, en las que están controles de mínimo esfuerzo y una perfecta visión hacia la tolva o la plataforma de camión.



FIGURA 13: Cargador Frontal

Fuente: (Smith, 2016)

2.8.2 EXCAVADORA

Se denomina pala excavadora o pala mecánica (Figura 14), a la máquina que realiza trabajos de exigencias distintas. Estas poseen un gran par de rotación al girar 360° y tener una excelente potencia hidráulica al escarbar suelos, crear zanjas, elevar y manipular materiales o tierra, entre, otras aplicaciones.

Cada máquina brindara una larga vida útil y hará que trabaje con gran estabilidad, evitando el cabeceo, además presenta una pala de gran resistencia y una cabina que proporciona excelente seguridad y comodidad al operador (TRACSA, 2016).



FIGURA 14: Excavadora 130G

Fuente: (John, 2016)

2.8.3 MOTONIVELADORA

Se trata de una maquina auto-desplazable que sustenta sobre sus dos otros ejes el potente motor que lleva y proporciona una mejor tracción, se utiliza en obras civiles, movimientos de tierra exigen que la plataforma este acabada con cuidado, de tal forma que la superficie sea uniforme y plana, sin ondulaciones o surcos. La motoniveladora ha sido concebida especialmente para mantenimientos de caminos, limpieza de cunetas, remoción de nieve, mezcla y tendido de materiales, así como los desmontes y los rellenos, para igualar taludes de las presas de tierra y conservar los caminos de arrastre de obras, este tipo de maquina se muestra en la Figura 15.



FIGURA 15: Motoniveladora

Fuente: (TRACSA, 2016)

2.8.4 RETROEXCAVADORA

La retroexcavadora o retrocargadora (Figura 16), es una máquina que trabaja el mayor número de horas en una obra. Esto es debido a su facilidad de transporte que es autopropulsada sobre ruedas con un bastidor especialmente diseñado que monta a la vez un equipo de carga frontal y otro de excavación trasero de forma que puedan ser utilizados alternativamente, es un equipo muy versátil y rentable, cuando se emplea como excavadora la máquina excava normalmente por debajo del nivel del suelo mediante un movimiento de ancladura hacia la máquina y eleva, recoge, transporta y carga materiales mientras la maquina permanece inmóvil. Cuando se emplea como cargadora, carga y excava mediante su desplazamiento y el movimiento de los brazos clava, transporta y descarga materiales (LLORET Barbet, 2008).



FIGURA 16: Retroexcavadora

Fuente: (TRACSA, 2016)

2.8.5 TRACTORES

Los tractores o bulldozer (Figura 17) son máquinas especialmente preparadas para los trabajos de excavación de capas delgadas, desgarramiento de rocas, trabajo de relleno, preparar accesos, abrir trocha (carretera nueva) y empuje de material deben ser en distancias cortas, en general los tractores de cadena son para cumplir requisitos de alta producción debido al mayor agarre de sus orugas debido al rendimiento de su tracción en pendientes le permiten operar en lugares que a menudo son inaccesibles para otros tipos de equipos (LLORET Barbet, 2008).



FIGURA 17: Rodillo

Fuente: (TRACSA, 2016)

2.8.6 MINI CARGADORES

Son mu útiles en espacios reducidos y de poca altura, en donde las otras cargadoras no podrían trabajar. El giro se obtiene en este tipo de máquinas por el bloqueo de las dos ruedas de un mismo lateral mientras continúa la tracción en las otras dos. Algunos modelos tiene cadenas de goma en vez de ruedas. El sistema de tracción de estas máquinas de chasis rigido difiere del de las grandes cargadoras, siendo cada lateral independiente (LLORET Barbet, 2008). Un mini cargador se muestra en la Figura 18.



FIGURA 18: Mini Cargador

Fuente: (TRACSA, 2016)

2.8.7 VOLQUETA

Son vehículos que poseen un dispositivo mecánico para volcar la carga que transportan en un cajón que reposa sobre el chasis del vehículo. La composición mecánica de la volqueta depende precisamente del volumen de material que pueda transportar el cajón. Por tal razón, este tipo de maquinaria de carga cumple una función de transporte ya sea dentro de la misma obra fuera de ella (Carlos, 2010). Tal como se muestra en la Figura 19.



FIGURA 19: Volqueta

Fuente: (Miguel, 2014)

2.9 CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

El Vehículo es un transporte terrestre movido por su propia fuente motriz, que se desliza mínimo sobre cuatro ruedas que están siempre en contacto con el suelo y de las cuales por lo menos dos son de propulsión y dos de dirección, que se utiliza en la vía pública, donde existen dos grandes clasificaciones de pasajeros o carga.

Vehículos livianos. Es aquel vehículo automotor tipo automóvil o derivado de éste, diseñado para transportar hasta 12 pasajeros (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2002).

Los vehículos medianos. Se los utiliza para transportar carga o para convertirse en un derivado de vehículos de este tipo, transportar más de 12 pasajeros, son utilizados fuera de carreteras o autopistas y contar para ello con características especiales (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2002).

2.10 ANÁLISIS DE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

El programa de mantenimiento tiene dos formas de definirse:

2.10.1 PROGRAMA O PLAN DE MANTENIMIENTO

Es el conjunto de actividades de mantenimiento proyectadas que se realizan a diario, al año o en paradas programadas, siguiendo un orden aleatorio de acciones rutinarias, frecuencias, trabajos y tiempos para realizar las mismas, además incluye tareas de comprobación, lubricación, limpieza, ajuste y cambio de piezas a los equipos o máquinas de la empresa.

2.11.2 PROGRAMA O SISTEMA DE MANTENIMIENTO

El servicio de un programa o sistema facilita la ejecución de un plan de mantenimiento en equipos, maquinas o conjuntos activos de una empresa, mediante la creación, inspección y control de las distintas tareas técnicas previstas con el uso de un ordenador.

2.12.3 PRODUCCIÓN TOTAL EN MANTENIMIENTO

Su objetivo principal es reducir y eliminar las perdidas en producción, comprometidas al estado de los equipos, es decir, mantener los equipos altamente activos y a disposición para obtener su capacidad máxima. Es decir cero averías, cero tiempos muertos y cero defectos (Figura 20).

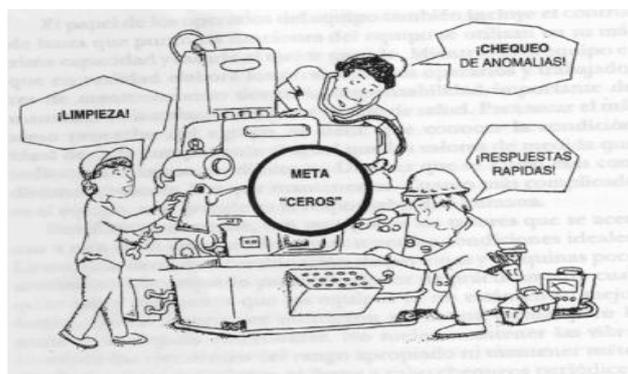


FIGURA 20: Producción total de mantenimiento

Fuente: (TORRELL, 2010)

CAPÍTULO III

3 PROPUESTA

3.1 FUNDAMENTACIÓN TECNOLÓGICA

El sistema de mantenimiento total productivo, tiene como propósito inventariar y documentar la información del parque automotor de una manera organizada y planificada. Los resultados que generan los módulos de la aplicación informática son: Inventario total, mantenimientos planificados, disminución de costos en mantenimientos, monitoreo de rutas, kilómetros y disponibilidad, además genera una orden de trabajo de cada mantenimiento a ejecutarse.

Este sistema de mantenimiento total productivo consta de los siguientes módulos:

- Parámetros del sistema.
- Administración de equipos.
- Explorador de equipos.
- Administración de plantillas.
- Planes de mantenimiento.
- Explorador de planes.
- Registro de mantenimientos no planificados.
- Explorador de mantenimientos correctivos.
- Revisiones vehiculares.
- Explorador de revisiones.
- Mantenimientos correctivos.
- Rutas.
- Kilometrajes.
- Administración de repuestos.
- Ordenes de trabajo.

3.2 ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL DE MANTENIMIENTO EN EL GAD MUNICIPAL DE SAN GABRIEL

Según la información recopilada en el GAD municipal de San Gabriel, se analiza los programas de mantenimiento preventivo para los vehículos livianos, pesados y maquinaria pesada, donde la función principal es evaluar e identificar los puntos donde existen problemas en cuanto a formatos o programas de mantenimientos realizados en documentos, los mismos que serán diseñados en función del tiempo, kilometraje, clima o condiciones ambientales.

3.3 PROGRAMAS DE MANTENIMIENTOS ANTERIORES DEL GAD MUNICIPAL DE SAN GABRIEL

3.3.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA VEHÍCULOS LIVIANOS Y PESADOS

Las actividades de mantenimiento programadas, vigentes en el parque automotor del GAD municipal de San Gabriel, se encuentran elaboradas en un formato de texto, donde se puede visualizar la actividad, la frecuencia de mantenimiento y la persona responsable, como se indica en la Tabla 1, además cabe mencionar que este es un documento donde no se puede realizar modificaciones, ni registrar datos de los mantenimientos realizados ni a realizar.

Las actividades en cuanto a mantenimiento preventivo son:

TABLA 1: Mantenimiento para vehículos Livianos y Pesados

Plan de Mantenimiento Automotriz		
ACTIVIDAD	FRECUENCIA	PENDIENTE
Cambio de aceite y filtro del motor	4.000 KMS	Conductor
Cambio filtro de combustible	4.000 KMS	Conductor
Cambio de filtro de aire	8.000 KMS	Conductor
Cambio de aceite de caja de cambios	30.000 KMS	Conductor
Cambio de aceite del diferencial	30.000 KMS	Conductor
Limpieza de inyectores	5.000 KMS	Conductor
Cambio de banda de distribución	80.000 KMS	Conductor

Fuente: GAD municipal de San Gabriel

Árbol de transmisión y crucetas y puntas de ejes	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Rodamientos o cubos de ruedas y puntas de ejes	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Sistema de suspensión (revisión, ajuste)																					
Reajuste general				R			R		R		R		R		R		R		R		
Desmontaje y limpieza del tanque de combustible																				R	
Medición de comprensión del motor					R					R					R					R	
Cañerías acoples uniones	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Fuente: GAD municipal de San Gabriel.

3.4 CODIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DEL PARQUE AUTOMOTOR

Una codificación, facilita la identificación y localización de la unidad, mediante una estructura de código numérico y alfanumérico compuesto por dos letras y dos dígitos; además, se utiliza el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR para su administración, donde se guarda la información inmersa por el usuario de una manera organizada y segura, además existe la disponibilidad de la información en el momento que el usuario la necesite.

La nueva estructura de codificación de las unidades vehiculares, se las representa de una manera alfanumérica, como se indica en la Figura 21:

Sistema Numérico: Especifican el número de identificación del equipo secuencial.

Sistema Alfabético: Está compuesto por dos letras de fácil interpretación las cuales corresponden al tipo de vehículos livianos, utilitarios y maquinaria.

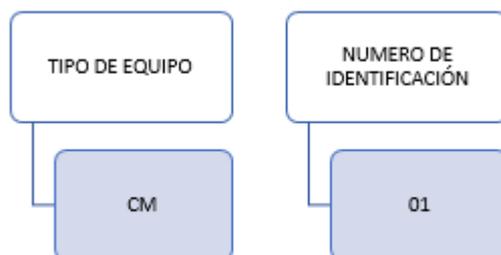


FIGURA 21: Estructura de codificación para vehículos livianos utilitarios y maquinaria.

3.5 LISTADO GENERAL DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DE SAN GABRIEL

El listado general del parque automotor del GAD Municipal de San Gabriel se indica en la Tabla 3, la cual registra treinta y cuatro unidades de diferentes marcas y tipos. A continuación se describen en la respectiva clasificación e información; así también tenemos los datos específicos como: marca, tipo, color, año, modelo, número de chasis, código, placa, custodio y el estado de funcionamiento de cada uno de los equipos.

3.6 SELECCIÓN DE VEHÍCULOS LIVIANOS EN FUNCIONAMIENTO

Como se aprecia en la Tabla 4, el parque automotor del GAD Municipal de Montúfar cuenta con 10 equipos correspondientes a las marcas Chevrolet, Suzuki, Mazda, Ford y Toyota de las cuales se dividen en tres camionetas Chevrolet, un Jeep Suzuki, cuatro camionetas Mazda, una camioneta Ford y una camioneta Toyota que pertenecen a la clasificación de vehículos livianos, estos se encuentran en estado de servicio activo para realizar cualquier actividad designada por el Sr. Alcalde o Jefe del departamento obras públicas, personas autorizadas en designar las rutas diarias para cada uno de los equipos.

3.7 SELECCIÓN DE EQUIPOS PESADOS EN FUNCIONAMIENTO

Tabla 5, muestra tres camiones plataforma, cinco volquetas, y tres recolectores los cuales son empleados para el transporte de maquinaria, movimiento de escombros y recolección de todos los desechos y desperdicios producidos por la ciudad y sus alrededores.

3.8 SELECCIÓN DE MAQUINARIA EN FUNCIONAMIENTO

En la Tabla 6, se puede determinar que existen dos motoniveladoras, una retroexcavadora, un rodillo, un tractor de oruga y dos excavadoras los cuales son empleados para realizar diferentes obras municipales que está a cargo el GAD municipal de San Gabriel.

3.9 SELECCIÓN DE VEHÍCULOS ESPECIALES

Como se aprecia en la Tabla 7, se puede determinar que existe un ómnibus, una unidad médica, un camión NPR y una motocicleta, los cuales son empleados para realizar las correspondientes actividades para las que fueron diseñados.

En definitiva el parque automotor del GAD municipal de San Gabriel está conformado de treinta y cuatro unidades entre camionetas, jeep, camiones plataformas, volquetas, retroexcavadoras, motoniveladoras, rodillo, tractor de oruga, excavadoras entre otros, de los cuales treinta y dos de estos vehículos se encuentran en funcionamiento y dos vehículos fueron dados de baja por a ver concluido su ciclo de operación.

TABLA 3: Listado - Codificación total del parque automotor

LISTADO DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DE MONTÚFAR



N°.	MARCA	TIPO	COLOR	AÑO	MODELO	N°. CHASIS	CÓDIGO	PLACA	CUSTODIO	ESTADO
VEHÍCULOS LIVIANOS										
1	CHEVROLET	DOBLE CABINA	PLATEADO	2015	D-MAX CRDI FULL AC 3.0 CD 4X4 TM DIESEL	8LBETF3N2F0278012	CM-01	CMA-1320	TITO CHAMORRO	BUENO
2	SUZUKI	JEEP	PLATEADO	2010	GRANDVITARA SZD,7LV6 4X4	8LCDK3393A0036356	JP-01	CMA-1301	ESTEBAN MALES	BUENO
3	MAZDA	DOBLE CABINA	AZUL	2007	B2600CABINA DOBLE FULL	8LFUNY0667M001829	CM-02	CMA-109	FREDY MONTALVO	REGULAR
4	MAZDA	DOBLE CABINA	AZUL	2011	BT-50CD4X4 STD CRD2.5FL	8LFUNY0WRBM001758	CM-03	CMA-1317	JORGE BENAVIDES	REGULAR
5	MAZDA	DOBLE CABINA	AZUL	2005	B2600CABINA DOBLE FULL	8LFUNY0665M000678	CM-04	CMA-087	ANIBAL POZO	BUENO
6	MAZDA	DOBLE CABINA	CREMA	2007	B2600CABINA DOBLE FULL STD AC	8LFUNX0657M001107	CM-05	CMA-108	MARCO FUERTES	REGULAR
7	TOYOTA	DOBLE CABINA	ROJO	2001	HILUX 4X4 CD	9FH33UNG8180022179	CM-06	CMA-070	NOE ARGOTI	REGULAR
8	CHEVROLET	DOBLE CABINA	NEGRO	2012	LUVD-MAX3.0L DIESEL CD TM 4X4 EXTREM	8LBETF3E0C0130565	CM-07	CMA-1306	WILSON AREVALO BASTIDAS	BUENO

9	FORD	DOBLE CABINA	BLANCO	2007	RANGERXL4X4 DOBLE CABINA	9FJFC84G870101764	CM-08	CMA-120	WILSON AREVALO	BUENO
10	CHEVROLET	DOBLE CABINA	ROJO		LUV DOBLE CABINA		CM-09	CMA-061	JORGE BENAVIDES	REGULAR
CAMIÓN PLATAFORMA										
11	CHEVROLET	CAJON-C	BLANCO	2004	NPR71L CHASIS CABINADO	9GDNPR71L4B509010	PF-01	CMA-085	MILTON OÑATE	BUENO
12	HYUNDAI	PLATAFORMA	BLANCO	2009	HD72 CHASIS CABINADO LWB	KMFGA17BP9C093638	PF-02	CMA-1311	LUIS HERNANDEZ	BUENO
13	HINO	PLATAFORMA	BLANCO	2006	FM1JRUA	JHDFM1JRU6XX10032	PF-03	CMA-093	EDUARDO LÓPEZ	BUENO
VOLQUETAS										
14	CHEVROLET	CAJON-C	BLANCO	2001	KODIAK 157 CHASIS CABINADO	9GDP7H1J11B120312	VQ-01	CMA-086	GUIDO FLORES	REGULAR
15	CHEVROLET	CAJON -C	BLANCO	2002	KODIAK 221 CHASIS CABINADO	9GDP7H1C22B230905	VQ-02	CMA-081		REGULAR
16	NISSAN DIESEL	VOLQUETA	AMARILLO	2010	CWB459HDLB	JNBCWB459AAH04214	VQ-03	CMA-1318	NAPOLEON POZO	BUENO
17	NISSAN DIESEL	VOLQUETA	AMARILLO	2010	CWB459HDLB	JNBCWB459AAHO4194	VQ-04	CMA-1319	DARWIN POZO	BUENO
18	NISSAN DIESEL	VOLQUETA	AMARILLO	2008	CWB459HDLB	JNBCWB4598AH02118	VQ-05	CMA-117	FRANCISCO RAMIREZ	BUENO

MAQUINARIA PESADA

19	CASE	RETROEXCAVADORA	AMARILLO	2001	RETROEXCAVADORA CASE 5805M		RX-01	S/P	PABLO CATAGUA	REGULAR
20	CASE	RETROEXCAVADORA	AMARILO		RETROEXCAVADORA 590 SM 4X4 CABINADA		RX-02	S/P	ANDRES ENRIQUEZ	DAÑADA
21	KOMATSU	MOTONIVELADORA	AMARILLO		GD555-3A		MN-01	S/P	PATRICIO DELGADO	BUENO
22	GALION	MOTONIVELADORA	AMARILLO				MN-02	S/P	ENRIQUE MEJIA	REGULAR
23	JCB	RODILLO	AMARILLO	2010	RODILLO VM115D	GATVM115L01802875	RD-01	S/P	ANIBAL VILLARREAL	BUENO
24		BOB CAT	BLANCO		BOBCAT MAQUINARIA S220 SKID STEER LOADER		MC-01	S/P	FAUSTO OBANDO	DAÑADO
25	KOMATSU	TRACTOR DE ORUGA	AMARILLO		D65EX-15EO		TR-01	S/P	SANTIAGO PEPINOZA	BUENO
26	JCB	EXCAVADORA	AMARILLO	2010	JS200LC	JCBJS20DK01460109	EX-01	S/P	LUIS ITAS	BUENO
27	205	EXCAVADORA					EX-02	S/P	SIXTO ENRIQUEZ	BUENO

RECOLECTORES										
28	FORD	RECOLECTOR	BLANCO				RC-01	S/P	BAYARDO YAMA	BUENO
29	INTERNACIONAL	RECOLECTOR	ROJO	2006	CHASIS CABINADO 4300 4X2 CAB STD	3HAMMAAR26L226167	RC-02	CMA-118	CRISTIAN USIÑA	BUENO
30	AUSTRAL	RECOLECTOR	AMARILLO	2015			RC-03	G0 1563907	EDISON PAILLACHO	NUEVO
VEHÍCULOS UTILITARIOS										
31	CHEVROLET	CAMION	BLANCO	2008	NPR71L CHASIS CABINADO	9GDNPR7158B014672	FR-01	CMA-124	DIEGO JIMENEZ	BUENO
32	HINO	UNIDAD MEDICA	BLANCO				UM-01	S/P		BUENO
33	VOLKSWAGEN	OMNIBUS	BLANCO	2006	9150 OD BUS URB	9BWDD52R36R610743	BS-01	CMA-125	RODRIGO CHULDE	REGULAR
MOCICLETA										
34	YAMAHA	PASEO	AZUL	2007	XT225	9C6KG04070011236	MT-01	GA203H		BUENO

Fuente: GAD Municipal de Montúfar

TABLA 4: Codificación vehículos livianos en funcionamiento



N°.	MARCA	TIPO	COLOR	AÑO	MODELO	N°. CHASIS	CÓDIGO	PLACA	CUSTODIO	ESTADO
VEHÍCULOS LIVIANOS										
1	CHEVROLET	DOBLE CABINA	PLATEADO	2015	D-MAX CRDI FULL AC 3.0 CD 4X4 TM DIESEL	8LBETF3N2F0278012	CM-01	CMA-1320	TITO CHAMORRO	BUENO
2	SUZUKI	JEEP	PLATEADO	2010	GRANDVITARA SZD,7LV6 4X4	8LCDK3393A0036356	JP-01	CMA-1301	ESTEBAN MALES	BUENO
3	MAZDA	DOBLE CABINA	AZUL	2007	B2600CABINA DOBLE FULL	8LFUNY0667M001829	CM-02	CMA-109	FREDY MONTALVO	REGULAR
4	MAZDA	DOBLE CABINA	AZUL	2011	BT-50CD4X4 STD CRD2.5FL	8LFUNY0WRBM001758	CM-03	CMA-1317	JORGE BENAVIDES	REGULAR
5	MAZDA	DOBLE CABINA	AZUL	2005	B2600CABINA DOBLE FULL	8LFUNY0665M000678	CM-04	CMA-087	ANIBAL POZO	BUENO
6	MAZDA	DOBLE CABINA	CREMA	2007	B2600CABINA DOBLE FULL STD AC	8LFUNX0657M001107	CM-05	CMA-108	MARCO FUERTES	REGULAR

7	TOYOTA	DOBLE CABINA	ROJO	2001	HILUX 4X4 CD	9FH33UNG8180022179	CM-06	CMA-070	NOE ARGOTI	REGULAR
8	CHEVROLET	DOBLE CABINA	NEGRO	2012	LUV-D-MAX3.0L DIESEL CD TM 4X4 EXTREM	8LBETF3E0C0130565	CM-07	CMA-1306	WILSON AREVALO BASTIDAS	BUENO
9	FORD	DOBLE CABINA	BLANCO	2007	RANGERXL4X 4 DOBLE CABINA	9FJFC84G870101764	CM-08	CMA-120	WILSON AREVALO	BUENO
10	CHEVROLET		ROJO		LUV DOBLE CABINA		CM-09	CMA-031	JORGE BENAVIDES	REGULAR

Fuente: GAD Municipal de Montúfar

TABLA 5: Codificación equipo pesado en funcionamiento



N°.	MARCA	TIPO	COLOR	AÑO	MODELO	N°. CHASIS	CÓDIGO	PLACA	CUSTODIO	ESTADO
CAMIÓN PLATAFORMA										
11	CHEVROLET	CAJÓN-C	BLANCO	2004	NPR71L CHASIS CABINADO	9GDNPR71L4B509010	PF-01	CMA-085	MILTON OÑATE	BUENO
12	HYUNDAI	PLATAFORMA	BLANCO	2009	HD72 CHASIS CABINADO LWB	KMFGA17BP9C093638	PF-02	CMA-1311	LUIS HERNÁNDEZ	BUENO
13	HINO	PLATAFORMA	BLANCO	2006	FM1JRUJA	JHDFM1JRU6XX10032	PF-03	CMA-093	EDUARDO LÓPEZ	BUENO
VOLQUETAS										
14	CHEVROLET	CAJÓN-C	BLANCO	2001	KODIAK 157 CHASIS CABINADO	9GDP7H1J11B120312	VQ-01	CMA-086	GUIDO FLORES	REGULAR
15	CHEVROLET	CAJÓN -C	BLANCO	2002	KODIAK 221 CHASIS CABINADO	9GDP7H1C22B230905	VQ-02	CMA-081		

16	NISSAN DIESEL	VOLQUETA	AMARILLO	2010	CWB459HDLB	JNBCWB459AAH04214	VQ-03	CMA-1318	NAPOLEON POZO	BUENO
17	NISSAN DIESEL	VOLQUETA	AMARILLO	2010	CWB459HDLB	JNBCWB459AAHO4194	VQ-04	CMA-1319	DARWIN POZO	BUENO
18	NISSAN DIESEL	VOLQUETA	AMARILLO	2008	CWB459HDLB	JNBCWB4598AH02118	VQ-05	CMA-117	FRANCISCO RAMIREZ	BUENO
RECOLECTORES										
28	FORD	RECOLECTOR	BLANCO				RC-01	S/P	BAYARDO YAMA	BUENO
29	INTERNACIONAL	RECOLECTOR	ROJO	2006	CHASIS CABINADO 4300 4X2 CAB STD	3HAMMAAR26L226167	RC-02	CMA-118	CRISTIAN USIÑA	BUENO
30	AUSTRAL	RECOLECTOR	AMARILLO	2015			RC-03	CMA-1338	EDISON PAILLACHO	NUEVO

Fuente: GAD Municipal de Montúfar

TABLA 6: Codificación maquinaria pesada en funcionamiento



N°.	MARCA	TIPO	COLOR	AÑO	MODELO	N°. CHASIS	CÓDIGO	PLACA	CUSTODIO	ESTADO
MAQUINARIA PESADA										
19	CASE	RETROEXCAVADORA	AMARILLO	2001	RETROEXCAVADORA CASE 5805M		RX-01	S/P	PABLO CATAGUA	REGULAR
21	KOMATSU	MOTONIVELADORA	AMARILLO		GD555-3A		MN-01	S/P	PATRICIO DELGADO	BUENO
22	GALION	MOTONIVELADORA	AMARILLO				MN-02	S/P	ENRIQUE MEJIA	REGULAR
23	JCB	RODILLO	AMARILLO	2010	RODILLO VM115D	GATVM115L01802875	RD-01	S/P	ANIBAL VILLARREAL	BUENO
25	KOMATSU	TRACTOR DE ORUGA	AMARILLO		D65EX-15EO		TR-01	S/P	SANTIAGO PEPINOZA	BUENO
26	JCB	EXCAVADORA	AMARILLO	2010	JS200LC	JCBJS20DK01460109	EX-01	S/P	LUIS ITAS	BUENO
27	205	EXCAVADORA					EX-02	S/P	SIXTO ENRIQUEZ	BUENO

Fuente: GAD Municipal de Montúfar

TABLA 7: Codificación vehículos especiales en funcionamiento



N°.	MARCA	TIPO	COLOR	AÑO	MODELO	N° CHASIS	CÓDIGO	PLACA	CUSTODIO	ESTADO
VEHÍCULOS UTILITARIOS										
31	CHEVROLET	CAMIÓN	BLANCO	2008	NPR71L CHASIS CABINADO	9GDNPR7158B014672	FR-01	CMA-124	DIEGO JIMÉNEZ	BUENO
32	HINO	UNIDAD MEDICA	BLANCO				UM-01	S/P		BUENO
33	VOLKSWAGEN	OMNIBUS	BLANCO	2006	9150 OD BUS URB	9BWDD52R36R610743	BS-01	CMA-125	RODRIGO CHULDE	REGULAR
MOTOCICLETA										
34	YAMAHA	PASEO	AZUL	2007	XT225	9C6KG04070011236		GA203H		BUENO

Fuente: GAD Municipal de Montúfar

3.10 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR

SISMANCAR es un sistema informático privado, que permite contar con un tipo mantenimiento preventivo para cada uno de los equipos del GAD municipal de San Gabriel, tiene como beneficios brindar un fácil manejo de los datos inmersos y mejor control en los procesos que se ejecutan en los vehículos y maquinaria pesada.

3.11 ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS DE SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR

SISMANCAR es un sistema informático completo que optimizará recursos materiales como humanos basado en las siguientes funciones:

- Inventario de equipos y explorador de equipos.
- Organizar la administración de plantillas y planes de mantenimiento.
- Documentar el registro de mantenimientos no planificados.
- Explorador de mantenimientos correctivos.
- Documentar las revisiones vehiculares.
- Documentar los mantenimientos correctivos.
- Documentar las rutas y kilometrajes.
- Organizar la administración de repuestos.
- Generar órdenes de trabajo.

3.12 MÓDULOS PRINCIPALES DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR

3.12.1 MÓDULO DEL DEPARTAMENTO OPCIONES DE USUARIO

Dentro de las partes principales del sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR, se abre una ventana, donde permite generar y cambiar nuevos accesos a usuarios de diferentes departamentos como: Alcaldía, Financiero, Secretaría, Jefe de transportes, Técnicos y Bodega, de la misma forma permite, ingresar o modificar las contraseñas.

3.12.2 MÓDULO DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR

En el módulo se procede a realizar el inventario con el levantamiento de toda la información del parque automotor, para formar un catálogo con todos los equipos activos, mediante este registro se realiza los cronogramas de mantenimientos, para poder planificar y ejecutar la actividad, además nos permite documentar la información de cada uno de los equipos, se podrá asociar imágenes del vehículo, proveedor, por otra parte, permite generar mantenimientos preventivos, registrar trabajos correctivos, de la misma forma permitirá generar una orden de trabajo de las actividades a ser ejecutadas en concesionarios, talleres privados y lubricadoras, además contiene información de las tareas con más prioridades y detalles para guiar al técnico asignado.

3.12.3 MÓDULO DEL DEPARTAMENTO DE SUPERVISORES DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR

Es una parte fundamental para el control del mantenimiento preventivo, el responsable realiza los planes de mantenimiento recomendados por el fabricante, cada plan de mantenimiento se compone de tres elementos básicos: partes, actividades y frecuencias que deben aplicarse a los vehículos.

El sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR genera órdenes de trabajo, además presentará una lista de todos los mantenimientos programados a realizarse en el tiempo o frecuencia establecidos, partiendo de la lista de mantenimientos que deben de realizarse, el responsable genera las ordenes de trabajo por especialidades, también se puede designar el taller y un responsable quien realizara el mantenimiento preventivo rutinario y no rutinario.

3.12.4 MÓDULO DEL DEPARTAMENTO DE SECRETARÍAS DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR

En un plan de mantenimiento controlado por el régimen de frecuencia y fechas con las que se realizan las actividades rutinarias, es necesario que el responsable registre o actualice los datos diariamente de las rutas y lecturas para que el sistema pueda calcular los mantenimientos próximos a realizar en función del uso que tenga cada vehículo, mismo que se determina con la lectura del odómetro o cuenta velocidades.

3.12.5 MÓDULO DEL DEPARTAMENTO DE HERRAMIENTAS DEL SISTEMA DE MANTENIENDO AUTOMOTRIZ SISMANCAR

La dirección financiera autoriza a bodega la entrega de lubricantes, filtros entre otros, al conductor u operador quien retira de bodega para realizar cualquier trabajo en el equipo, puesto que el programa cuenta con módulos de administración de repuestos y de galería donde, se podrá verificar su existencia

3.13 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR

El sistema a implementar permite contar con un programa de mantenimiento total productivo, que promueve el trabajo en equipo en el GAD Municipal de San Gabriel, generado una mejora continua, dando como resultado un mejor ambiente de trabajo y un ciclo de vida útil más largo de los equipos, por otra parte, el responsable del sistema debe de cumplir un plan de mantenimiento de cualquier equipo de trabajo, que se lo controla mediante una frecuencia de horas o kilómetros en tiempos exactos, evitando paros largos de los equipos, de la misma forma, se reduce costos y se mejora el servicio.

3.14 ENTORNO DE TRABAJO DEL SISTEMA DE MANTENIENDO AUTOMOTRIZ SISMANCAR

Con el fin de facilitar al lector su comprensión y usabilidad del sistema de manteniendo automotriz SISMANCAR, a continuación se detalla el entorno de trabajo de los módulos principales del sistema.

3.14.1 MÓDULO - OPCIONES DE USUARIO

Al iniciar el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR, se abre la ventana principal, tal como indica en la Figura 22, donde permite cambiar y generar nuevos accesos a usuarios, para los diferentes departamentos del GAD Municipal de San Gabriel.

De la misma forma permite, ingresar, modificar o eliminar cualquier información de los equipos y catálogos de los productos existentes en el departamento de bodega, Se minimiza el tiempo de servicio del mantenimiento preventivo de los equipos de parque automotriz.

El sistema de manteniendo automotriz SISMANCAR, en su módulo de seguridad permite realizar el cambio de contraseña como se muestra continuación.

- Opciones de usuario – cambiar clave.
- Se habrá una ventana para cambiar los datos de la clave de acceso.
- Clic en cambiar clave.

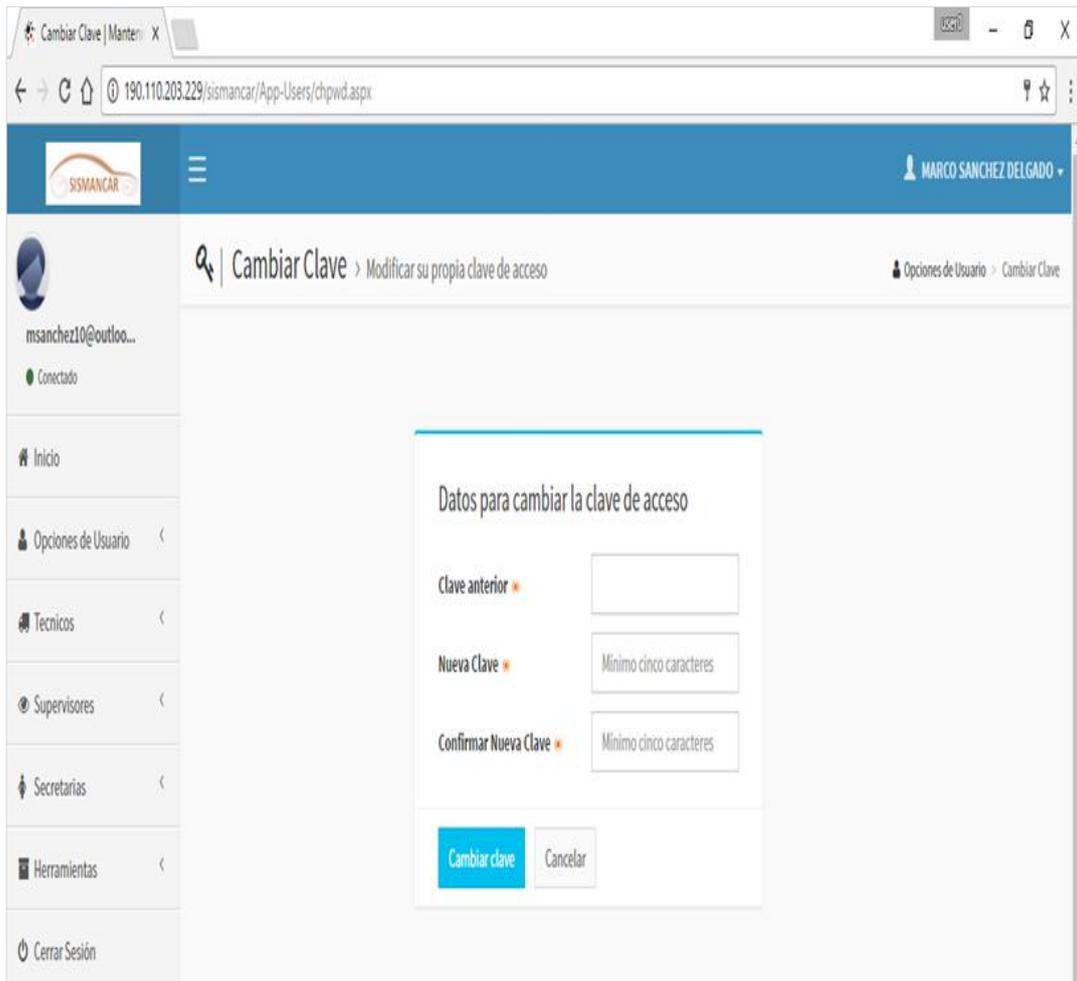


FIGURA 22: Opciones de usuario

3.14.2 MÓDULO - TÉCNICOS

3.14.2.1 PARÁMETROS DEL SISTEMA

Es una parte fundamental del sistema SISMANCAR para el ingreso de todos los datos necesarios para el correcto funcionamiento.

El usuario es el encargado de asignar la clase de mantenimiento, clasificación de planes, localización de los equipos, partes, proveedor de vehículos, talleres, tipo de vehículo, uso de vehículo, y alertas de los planes de mantenimiento de cada uno de los vehículos del parque automotor del GAD Municipal de San Gabriel.

Para la manipulación de parámetros del sistema es necesario seguir los siguientes pasos, como se muestra en la Figura 23:

- Técnicos – Parámetros del sistema.
- Selecciona el campo a ingresar o modificar información en el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR.
- Aceptar.

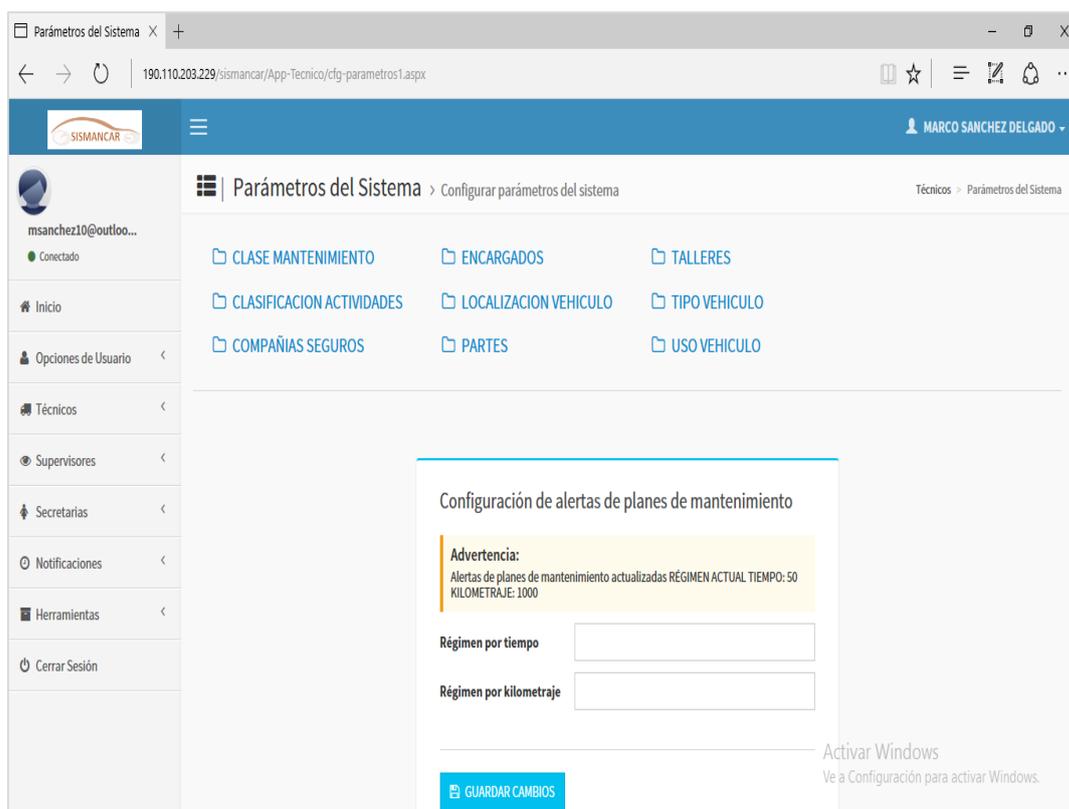


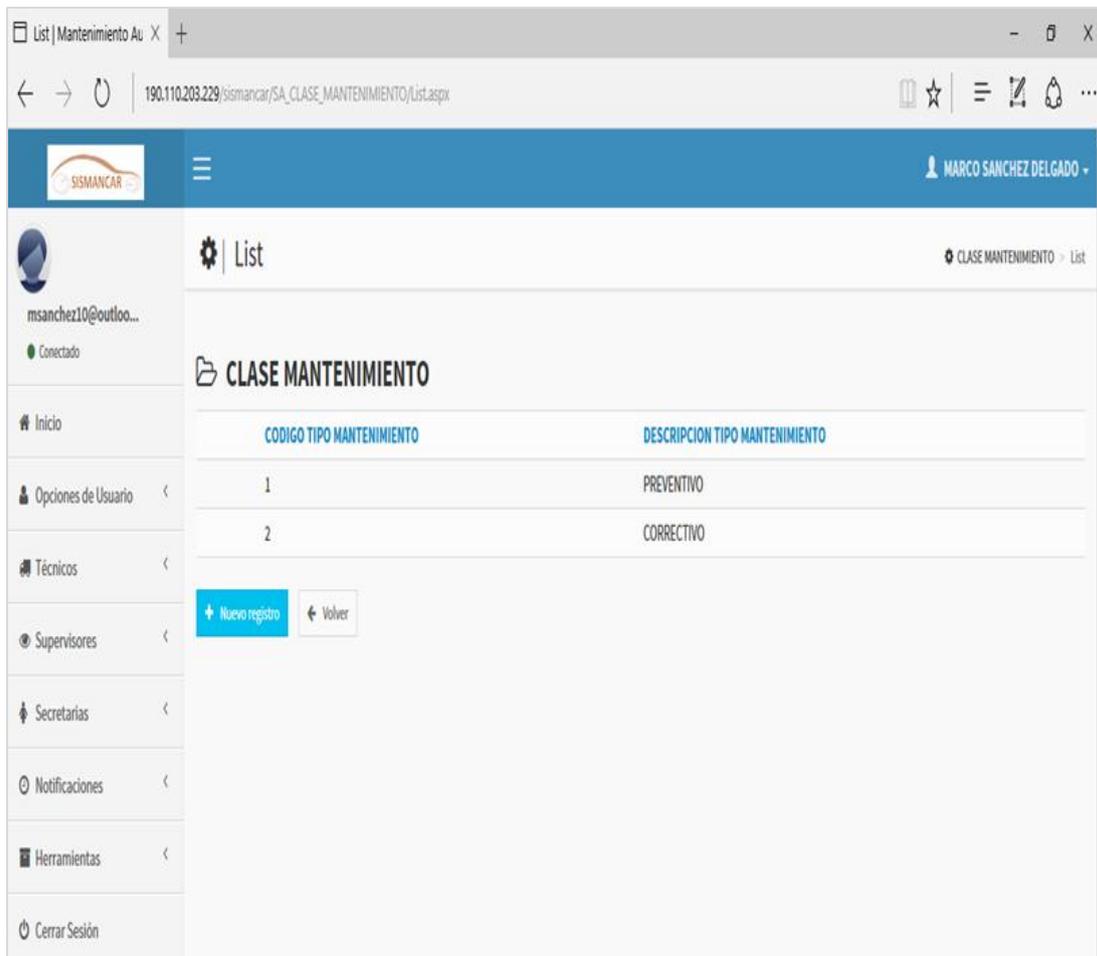
FIGURA 23: Parámetros del sistema

Clase de mantenimiento.

En la ventana clase de mantenimiento, Figura 24, el responsable ingresa al sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR los tipos de mantenimientos. El cual ayuda a generar las planillas de mantenimiento para mejorar el rendimiento y los aspectos de cada equipo del parque automotor.

El método apropiado para el ingreso de tipos de mantenimientos es:

- Técnicos – Parámetros del sistema.
- Nuevo registro – Ingresa los datos requeridos por el sistema.
- Guardar cambios



The screenshot shows a web browser window with the URL `190.110.203.229/sismancar/SA_CLASE_MANTENIMIENTO/List.aspx`. The page title is 'List | Mantenimiento Au'. The user is logged in as 'MARCO SANCHEZ DEL GADO'. The main content area is titled 'CLASE MANTENIMIENTO' and contains a table with the following data:

CODIGO TIPO MANTENIMIENTO	DESCRIPCION TIPO MANTENIMIENTO
1	PREVENTIVO
2	CORRECTIVO

Below the table, there are two buttons: 'Nuevo registro' (highlighted in blue) and 'Volver'.

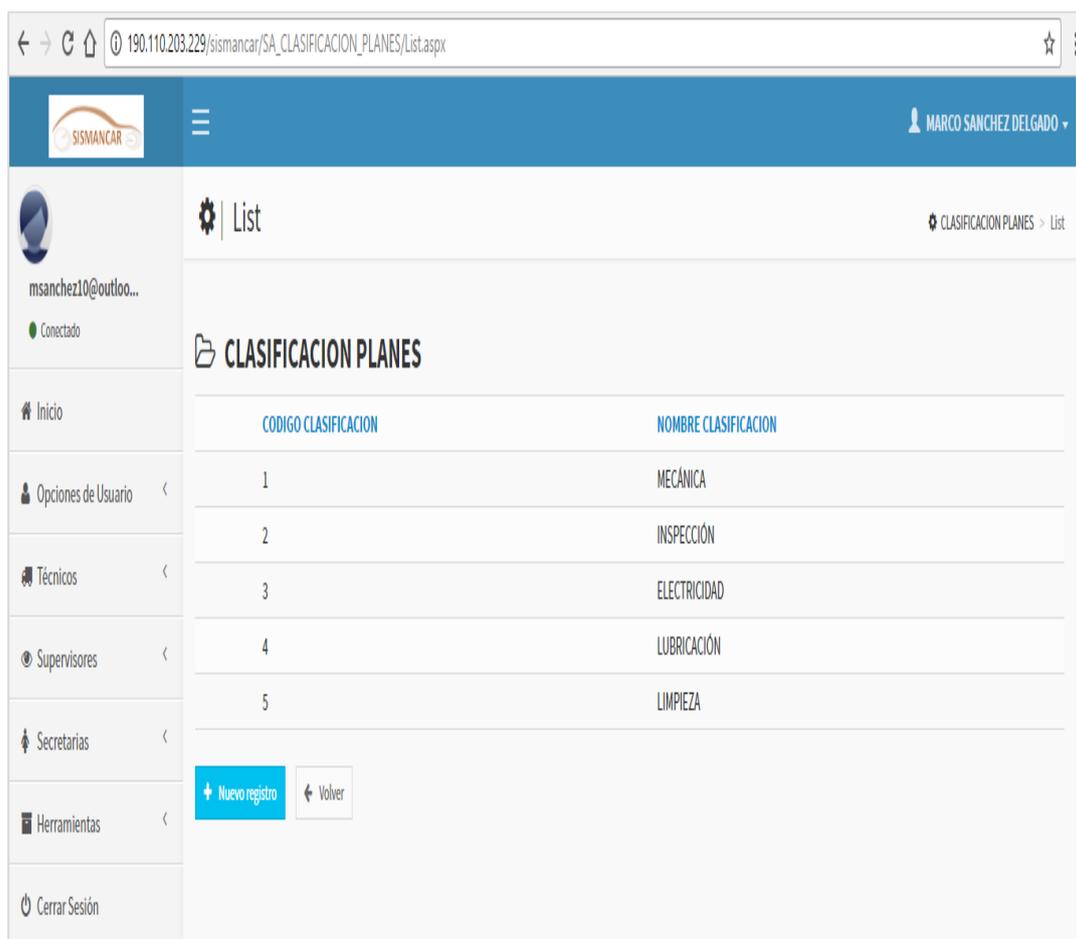
FIGURA 24: Clase de mantenimientos

Clasificación planes.

Es el medio por el cual el responsable ingresa los tipos de actividades para formar una plantilla y forma parte de los planes de mantenimiento programados del parque automotor del GAD Municipal de San Gabriel, Figura 25.

El método para el ingreso de la clasificación de actividades en el vehículo es:

- Técnicos – Parámetros del sistema.
- Nuevo registro de clasificación de planes.
- Ingreso de la información requerida por el sistema.
- Guardar cambios.



The screenshot shows a web browser window with the URL `190.110.203.229/sismancar/SA_CLASIFICACION_PLANES/List.aspx`. The page features a blue header with the 'SISMANCAR' logo and the user name 'MARCO SANCHEZ DELGADO'. A left sidebar contains navigation options: Inicio, Opciones de Usuario, Técnicos, Supervisores, Secretarías, Herramientas, and Cerrar Sesión. The main content area is titled 'List' and 'CLASIFICACION PLANES'. It displays a table with two columns: 'CODIGO CLASIFICACION' and 'NOMBRE CLASIFICACION'. The table contains five rows of data. Below the table are two buttons: 'Nuevo registro' and 'Volver'.

CODIGO CLASIFICACION	NOMBRE CLASIFICACION
1	MECÁNICA
2	INSPECCIÓN
3	ELECTRICIDAD
4	LUBRICACIÓN
5	LIMPIEZA

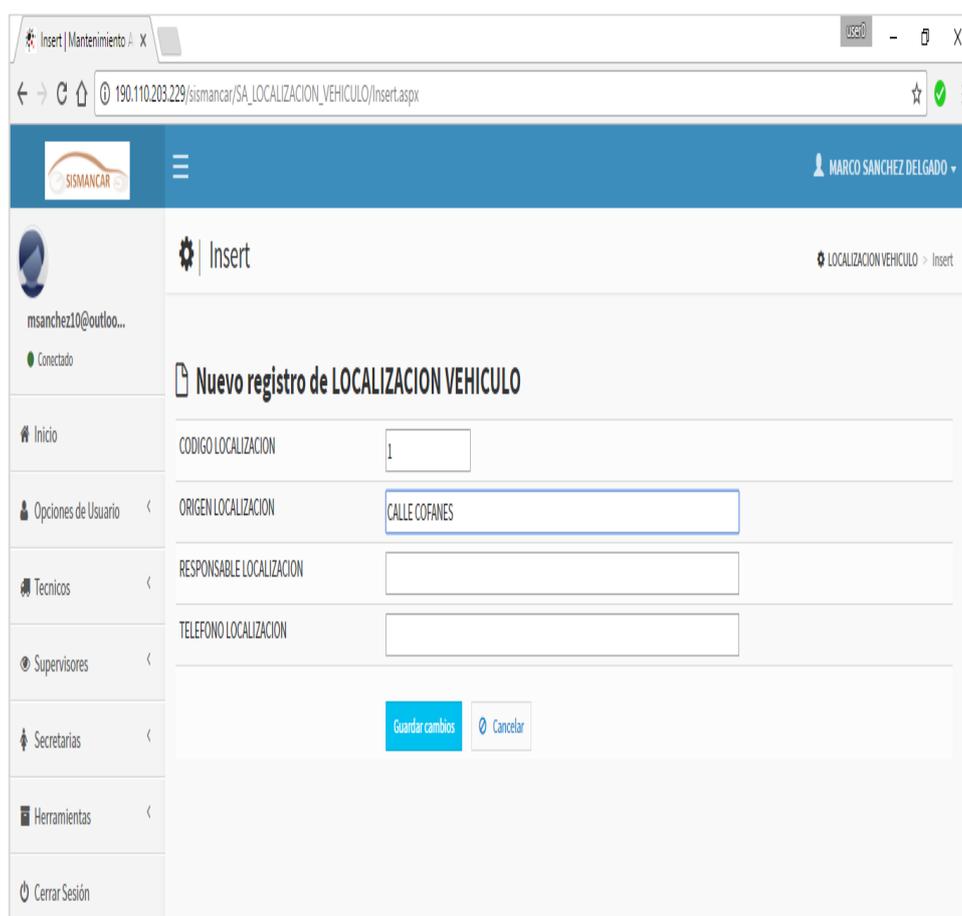
FIGURA 25: Tipos de actividades

Localización vehículo.

En este módulo, Figura 26, permite registrar la información del lugar en el cual se guardan los equipos, que son ingresados a la base de datos del sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR, además, permite ingresar los datos personales de la persona que está a cargo del custodio de los equipos.

El procedimiento a seguir, en cuanto al ingreso sobre la localización de los equipos es la siguiente.

- Técnicos – parámetros del sistema.
- Localización vehículo – nuevo registro.
- Ingreso del origen de la localización en donde se guardan o ubican los equipos del GAD Municipal de San Gabriel.
- Guardar cambios.



The screenshot displays a web browser window with the URL `190.110.203.229/sismancar/SA_LOCALIZACION_VEHICULO/Insert.aspx`. The application interface includes a top navigation bar with the SISMANCAR logo and the user name MARCO SANCHEZ DELGADO. A left sidebar contains navigation options: Inicio, Opciones de Usuario, Técnicos, Supervisores, Secretarías, Herramientas, and Cerrar Sesión. The main content area is titled 'Nuevo registro de LOCALIZACION VEHICULO' and contains the following form fields:

CODIGO LOCALIZACION	<input type="text" value="1"/>
ORIGEN LOCALIZACION	<input type="text" value="CALLE COFANES"/>
RESPONSABLE LOCALIZACION	<input type="text"/>
TELEFONO LOCALIZACION	<input type="text"/>

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Guardar cambios' (highlighted in blue) and 'Cancelar'.

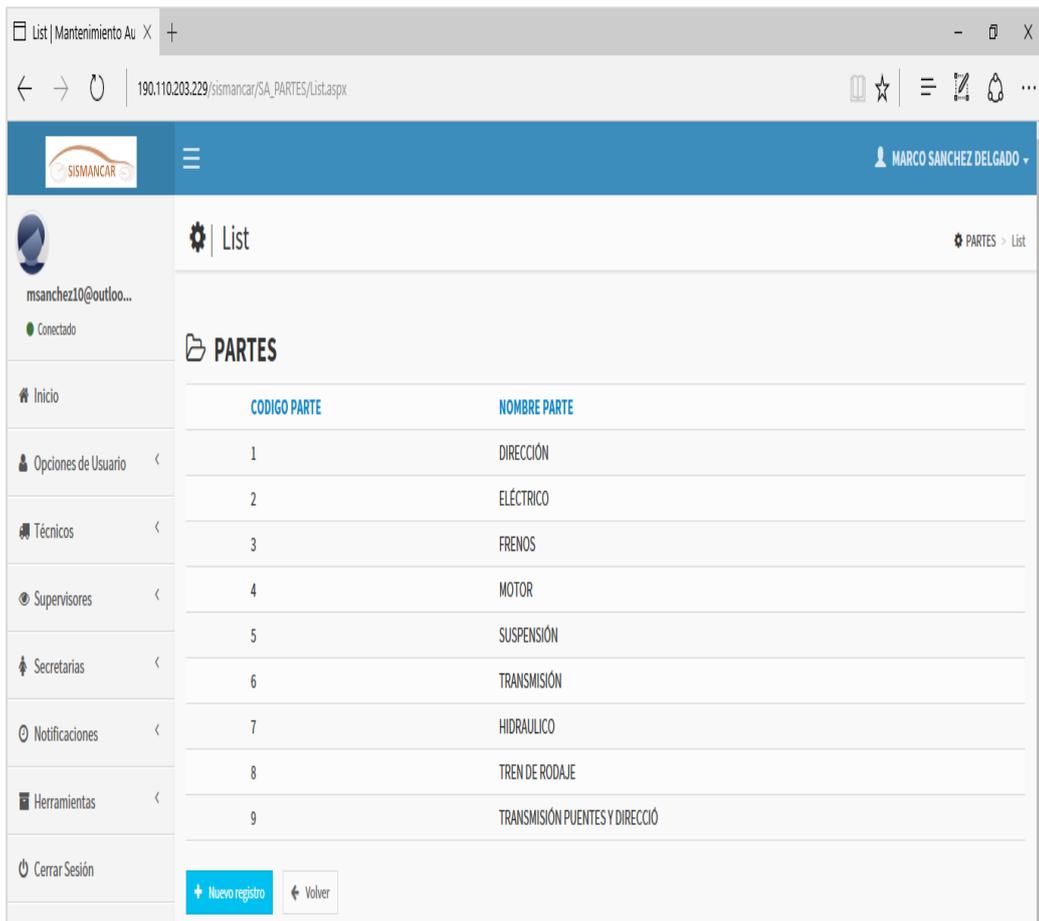
FIGURA 26: Ingreso localización vehículo

Partes.

Es el medio por el cual se realiza el ingreso de las partes o sistemas del automóvil, para formar parte de los planes de mantenimientos predefinidos de un equipo del parque automotor, se indica en la Figura 27.

El ingreso de las partes o sistemas del automóvil se realiza de la siguiente manera:

- Técnicos – Parámetros del sistema.
- Partes – Nuevo registro.
- Ingreso de la información requerida por el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR.
- Guardar cambios.



CODIGO PARTE	NOMBRE PARTE
1	DIRECCIÓN
2	ELÉCTRICO
3	FRENOS
4	MOTOR
5	SUSPENSIÓN
6	TRANSMISIÓN
7	HIDRAULICO
8	TREN DE RODAJE
9	TRANSMISIÓN PUENTES Y DIRECCIÓ

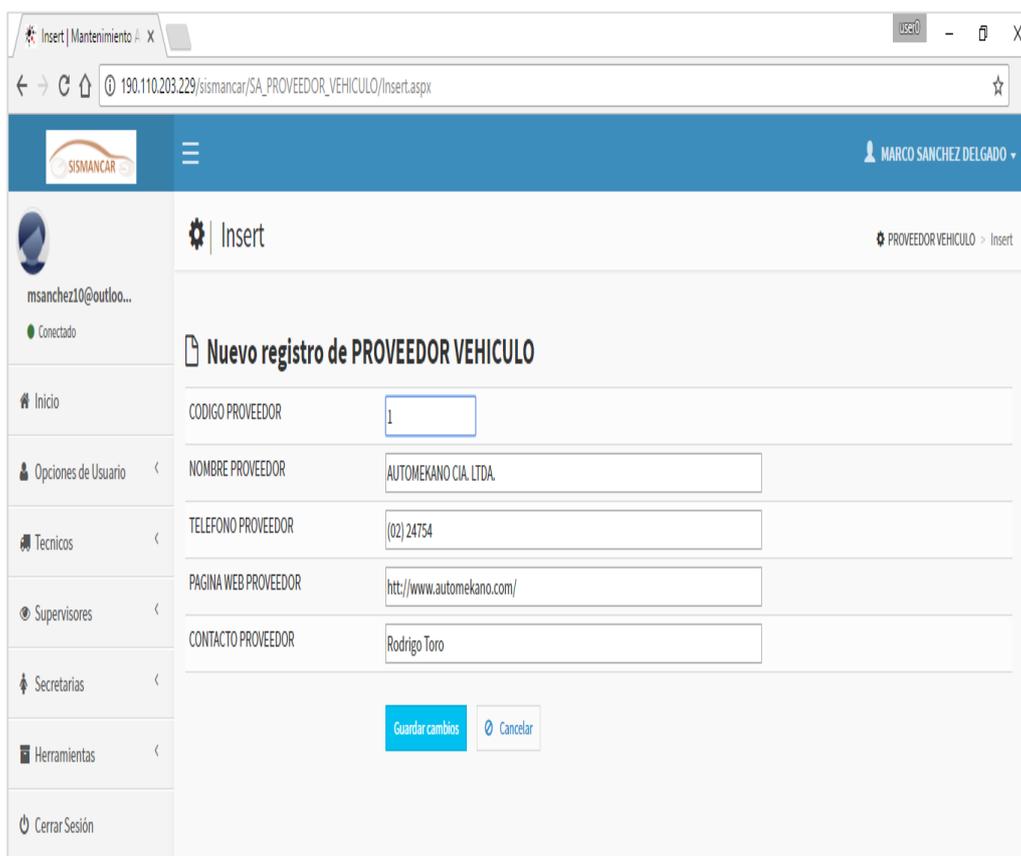
FIGURA 27: Partes de un vehículo

Proveedor vehículo.

En la Figura 28 se indica la ventana que permite el ingreso de datos específicos de los distribuidores, es decir, código, nombre, teléfono, página web, contacto telefónico de la empresa proveedora o de importación de equipos y repuestos para el mantenimiento preventivo planificado del sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR, además se guarda esta información para futuras compras de nueva maquinaria pesada, vehículos o productos.

El ingreso de proveedor de vehículo para su manipulación es la siguiente:

- Técnicos – Parámetros del sistema.
- Proveedor de vehículos y servicios – Ventana de registro de información.
- Ingreso de la información necesaria en el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR.
- Guardar – para guardar la información ingresada.



The screenshot shows a web browser window with the URL `190.110.203.229/sismancar/SA_PROVEEDOR_VEHICULO/Insert.aspx`. The page title is "Insert" and the user is logged in as "MARCO SANCHEZ DELGADO". The main content area is titled "Nuevo registro de PROVEEDOR VEHICULO" and contains a form with the following fields:

Field Name	Value
CODIGO PROVEEDOR	1
NOMBRE PROVEEDOR	AUTOMEKANO CIA. LTDA.
TELEFONO PROVEEDOR	(02) 24754
PAGINA WEB PROVEEDOR	http://www.automekano.com/
CONTACTO PROVEEDOR	Rodrigo Toro

At the bottom of the form, there are two buttons: "Guardar cambios" (Save changes) and "Cancelar" (Cancel).

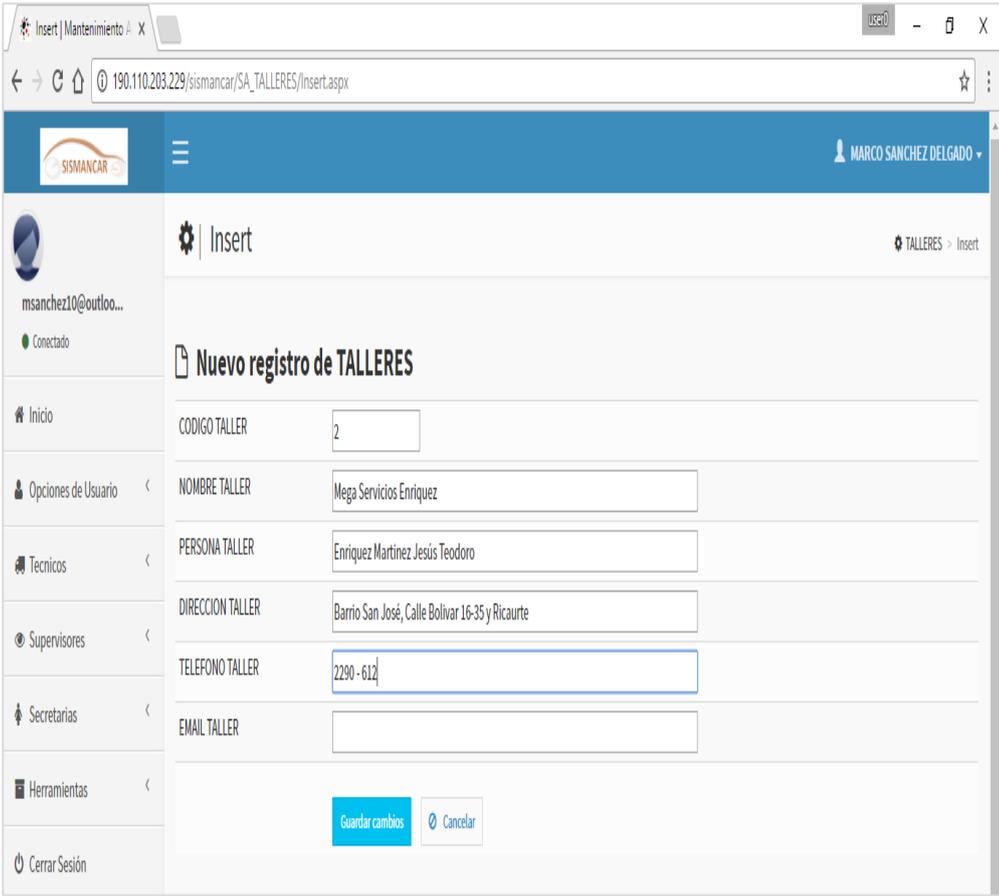
FIGURA 28: Ingreso catálogo de proveedores

Talleres.

El sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR cuenta con una herramienta que permite documentar, organizar y asignar las ordenes de trabajo entre los talleres y el personal especialista calificado por parte del GAD Municipal de San Gabriel, para realizar las tareas o rutinas de mantenimiento preventivo, como se muestra en la Figura 29, lo cual facilita una mejor administración de tiempo y recursos de talento humano.

El ingreso de talleres es el siguiente:

- Técnicos – Parámetros del sistema.
- Talleres – Nuevo registro de talleres.
- Ingreso de la información del nuevo registro del taller en el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR.
- Guardar se registra la información ingresada.



The screenshot displays a web browser window with the URL `190.110.203.229/sismancar/SA_TALLERES/Insert.aspx`. The application interface includes a header with the SISMANCAR logo and a user profile for MARCO SANCHEZ DELGADO. A left sidebar contains navigation options: Inicio, Opciones de Usuario, Tecnicos, Supervisores, Secretarias, Herramientas, and Cerrar Sesión. The main content area is titled 'Nuevo registro de TALLERES' and contains a form with the following fields:

CODIGO TALLER	<input type="text" value="2"/>
NOMBRE TALLER	<input type="text" value="Mega Servicios Enriquez"/>
PERSONA TALLER	<input type="text" value="Enriquez Martinez Jesús Teodoro"/>
DIRECCION TALLER	<input type="text" value="Barrio San José, Calle Bolívar 16-35 y Ricaurte"/>
TELEFONO TALLER	<input type="text" value="2290-612"/>
EMAIL TALLER	<input type="text"/>

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Guardar cambios' (highlighted in blue) and 'Cancelar'.

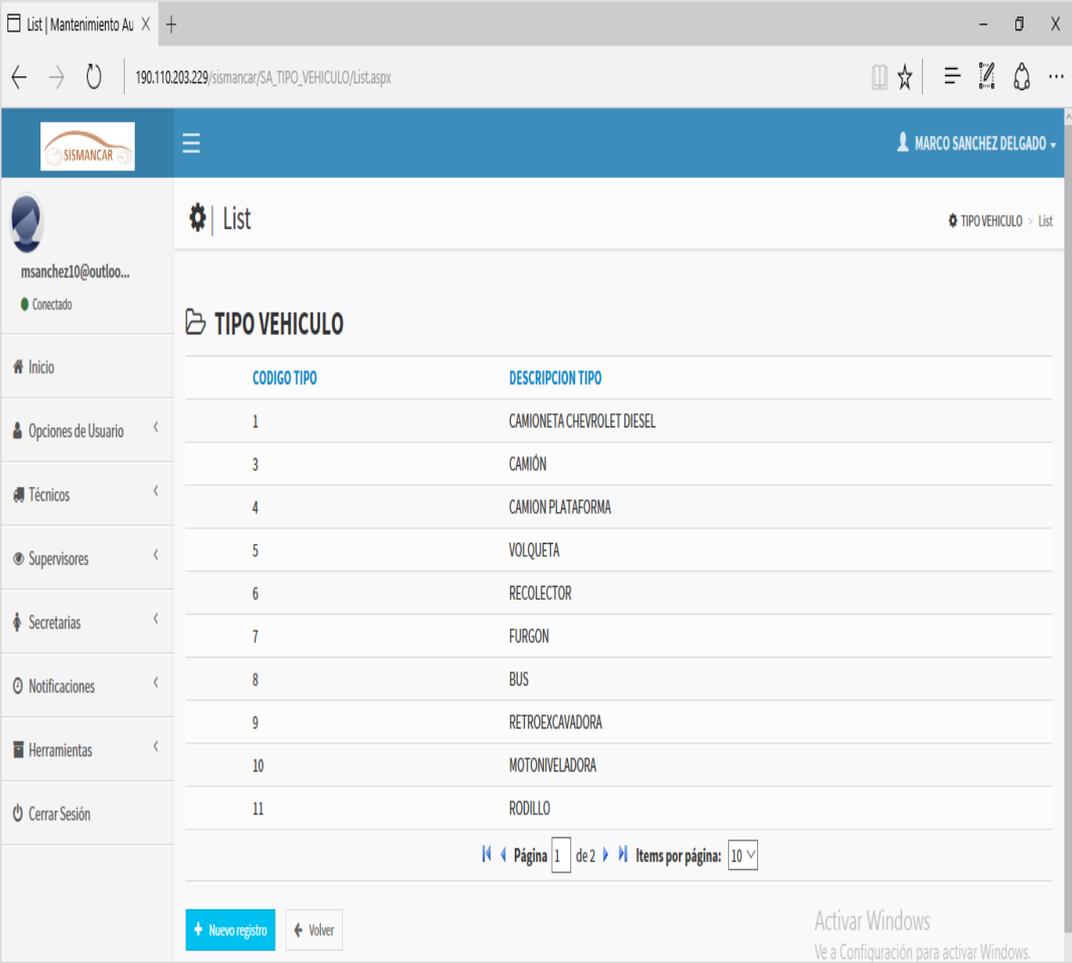
FIGURA 29: Ingreso de catálogo mano de obra

Tipo vehículo.

La Figura 30 muestra la ventana, en donde se ingresan los tipos de vehículos requeridos por el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR, para crear los planes de mantenimientos planificados, además de identificar los equipos de una manera fácil y llevar un mejor control de cada uno de ellos.

Para la manipulación en el ingreso del tipo de vehículo, es necesario seguir los siguientes pasos:

- Técnicos – Parámetros del sistema.
- Tipo de vehículo – Nuevo registro.
- Ingreso de la información requerida por el sistema.
- Guardar cambios.



CODIGO TIPO	DESCRIPCION TIPO
1	CAMIONETA CHEVROLET DIESEL
3	CAMIÓN
4	CAMIÓN PLATAFORMA
5	VOLQUETA
6	RECOLECTOR
7	FURGON
8	BUS
9	RETROEXCAVADORA
10	MOTONIVELADORA
11	RODILLO

FIGURA 30: Tipos de vehículos

Uso vehículo.

La Figura 31 indica el campo donde se ingresa las vías por donde circula el equipo, es muy importante tener en cuenta este aspecto, referente a ello se realiza el plan de mantenimiento preventivo a ejecutarse, los mantenimientos son diferentes para cada tipo de carreteras según los fabricantes.

El ingreso o manipulación del uso del vehículo según la carretera va detallado en el siguiente orden:

- Técnicos – Parámetros del sistema.
- Uso vehículo – Nuevo registro.
- Ingreso de la información requerida por el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR.
- Guardar cambios.

The screenshot shows a web browser window with the URL `190.110.203.229/sismancar/SA_USO_VEHICULO/List.aspx`. The page header includes the SISMANCAR logo and the user name MARCO SANCHEZ DELGADO. The main content area is titled 'List' and 'USO VEHICULO'. A table displays the following data:

CODIGO USO	DETALLE USO
1	VIAS URBANAS
2	VIAS RURALES
3	VIAS URBANAS - VIAS RURALES

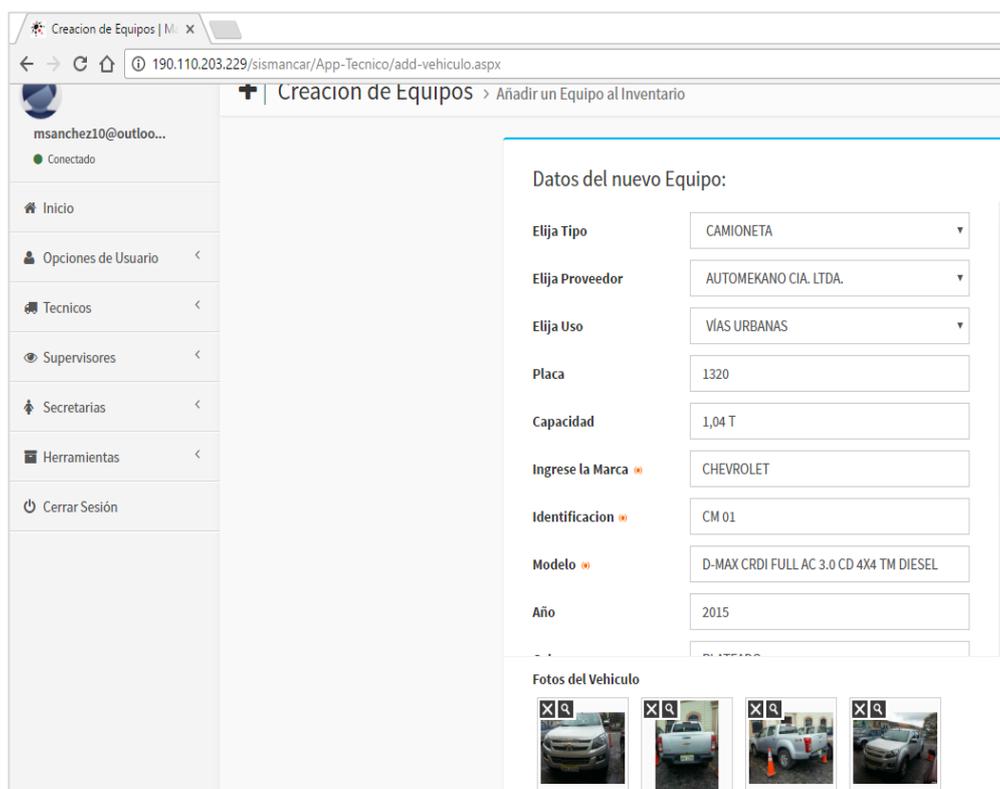
Below the table, there are two buttons: 'Nuevo registro' (highlighted in blue) and 'Volver'.

FIGURA 31: Uso de vehículo

3.14.2.2 ADMINISTRACIÓN DE EQUIPOS

En este módulo (Figura 32), se define específicamente a un vehículo como unidad, con sus detalles individuales, obtenidos de la investigación realizada de cada uno de ellos desde: el tipo, uso, placa, capacidad, marca, código de identificación, modelo y año, además, el sistema, el proveedor y la visualización del equipo en imágenes para un mejor control en la empresa o entidad pública. Para ingresar al sistema la información de los tipos de equipos existentes en el GAD Municipal de San Gabriel es necesario seguir los siguientes pasos:

- Técnicos - Administración de equipos.
- Nuevo Registro – ventana para ingresar los datos del nuevo equipo.
- Ingreso de los datos requeridos por el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR.
- Cargar las imágenes en el campo adicional adjunto del nuevo equipo.
- Realizar clic en guardar para completar el proceso del equipo en el sistema automotriz SISMANCAR.



The screenshot shows a web browser window with the URL `190.110.203.229/sismancar/App-Tecnico/add-vehiculo.aspx`. The page title is "Creacion de Equipos" and the breadcrumb is "Creacion de Equipos > Añadir un Equipo al Inventario". On the left, a sidebar shows the user profile "msanchez10@outloo..." and navigation options: Inicio, Opciones de Usuario, Tecnicos, Supervisores, Secretarias, Herramientas, and Cerrar Sesión. The main content area is titled "Datos del nuevo Equipo:" and contains the following fields:

Elija Tipo	CAMIONETA
Elija Proveedor	AUTOMEKANO CIA. LTDA.
Elija Uso	VÍAS URBANAS
Placa	1320
Capacidad	1,04 T
Ingrese la Marca	CHEVROLET
Identificacion	CM 01
Modelo	D-MAX CRDI FULL AC 3.0 CD 4X4 TM DIESEL
Año	2015

Below the form, there is a section titled "Fotos del Vehiculo" with four thumbnail images of a white Chevrolet truck.

FIGURA 32: Creación del catálogo de equipos

3.14.2.3 EXPLORADOR DE EQUIPOS

La Figura 33 muestra la opción que almacena toda la información de los equipos del GAD Municipal de San Gabriel, de la misma forma, permite visualizar la imagen del vehículo en diferentes vistas y se puede observar la información más importante, también, cuenta con una herramienta de zoom, permite observar con mayor detalle la imagen.

Proceso para explorador de equipos:

- Técnicos – Explorador de equipos.
- Escoger el equipo – Consultar.
- Ventana de visualización de vistas y de información principal del equipo.
- Volver al menú principal.

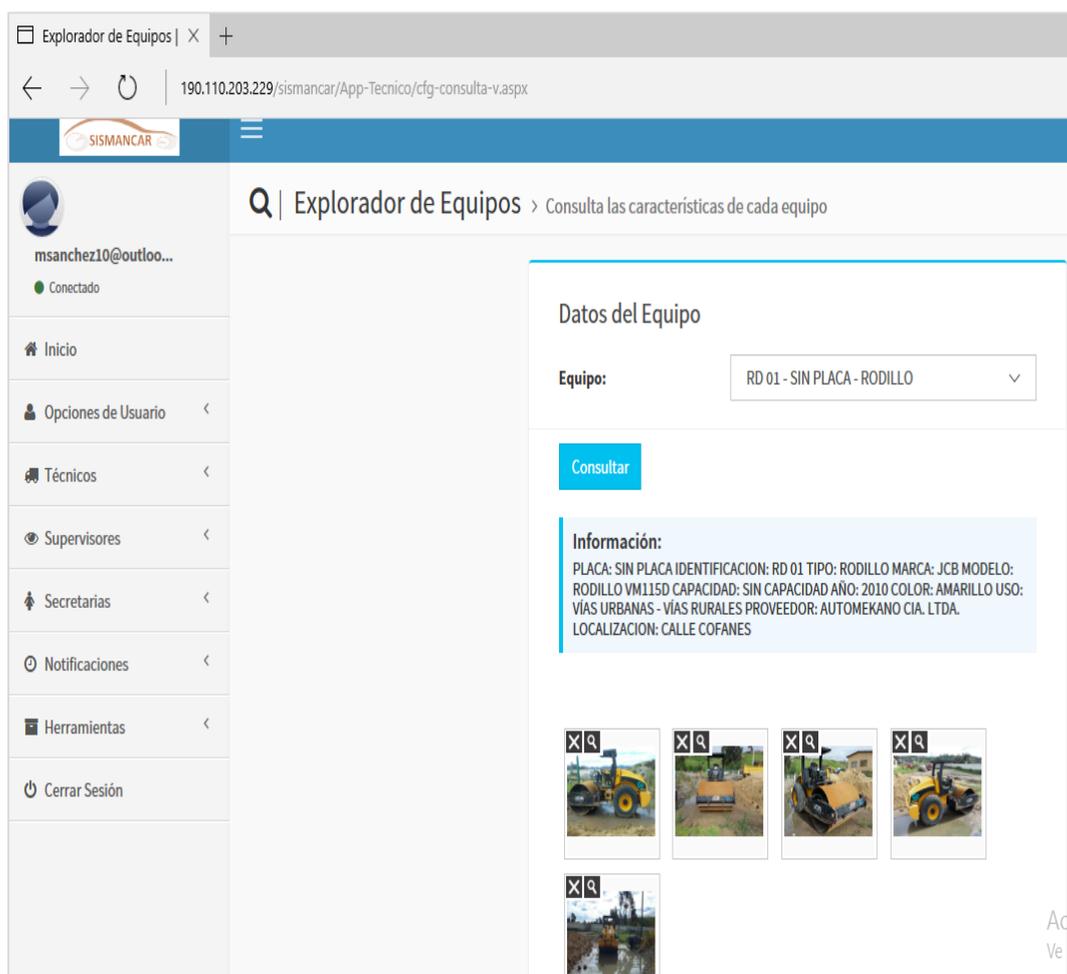


FIGURA 33: Explorador de equipos

3.14.2.4 ADMINISTRACIÓN DE PLANTILLAS

Es la opción que se muestra en la Figura 34 que permite ingresar las plantillas o actividades de mantenimiento que formaran parte del plan o rutina de mantenimiento del equipo, normalmente los planes de mantenimiento son elaborados por el fabricante, por otra parte, las frecuencias de cada una de las actividades pueden ser modificadas dependiendo del uso, las condiciones climáticas. Para el ingreso y manipulación de plantillas se emplea el siguiente método:

- Técnicos – administración de plantillas.
- Nuevo registro – ventana de ingreso de actividades rutinarias.
- Elija tipo de vehículo – ingrese la marca y modelo del equipo.
- Seleccionar un sistema generado o parte, (ejemplo: Sistema de transmisión)
- Ingreso de documentación – existentes para cada equipo (actividad, el régimen a utilizar tiempo o kilometraje, frecuencia, prioridad, tipo de mantenimiento y clasificación de actividad).
- Guardar – se completa la información ingresada en el sistema automotriz SISMANCAR.

Administración de Plantillas > Añadir un Plan de Mantenimiento a las Plantillas

Datos del nuevo Registro:

Elija Tipo de Vehículo: CAMIONETA CHEVROLET

Ingrese la Marca:

Modelo:

Nombre del Plantilla:

Elija Parte: DIRECCIÓN

Actividad:

Escoja el Regimen a Utilizar: Tiempo (horas)

Escoja la Duracion del Plan:

Horas:

FIGURA 34: Administración de plantillas

3.14.2.5 PLANES DE MANTENIMIENTO

En este punto se realiza una liga entre un plan de mantenimiento predefinido por el manual o catálogo del fabricante y un equipo del GAD Municipal de San Gabriel, la asociación de los equipos del parque automotor es una parte fundamental para el funcionamiento del sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR, de la misma forma este campo (Figura 35) ayuda a determinar las tareas preventivas que deben realizarse en forma periódica, para asegurar la vida útil máxima del equipo. El proceso para la asociación y manipulación de planes de mantenimiento predefinidos en el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR es el siguiente:

- Técnicos – Planes de mantenimiento.
- Escoger el vehículo – Elegir la plantilla.
- Cargar la plantilla de mantenimiento predefinida.
- Asignar plan de mantenimiento.

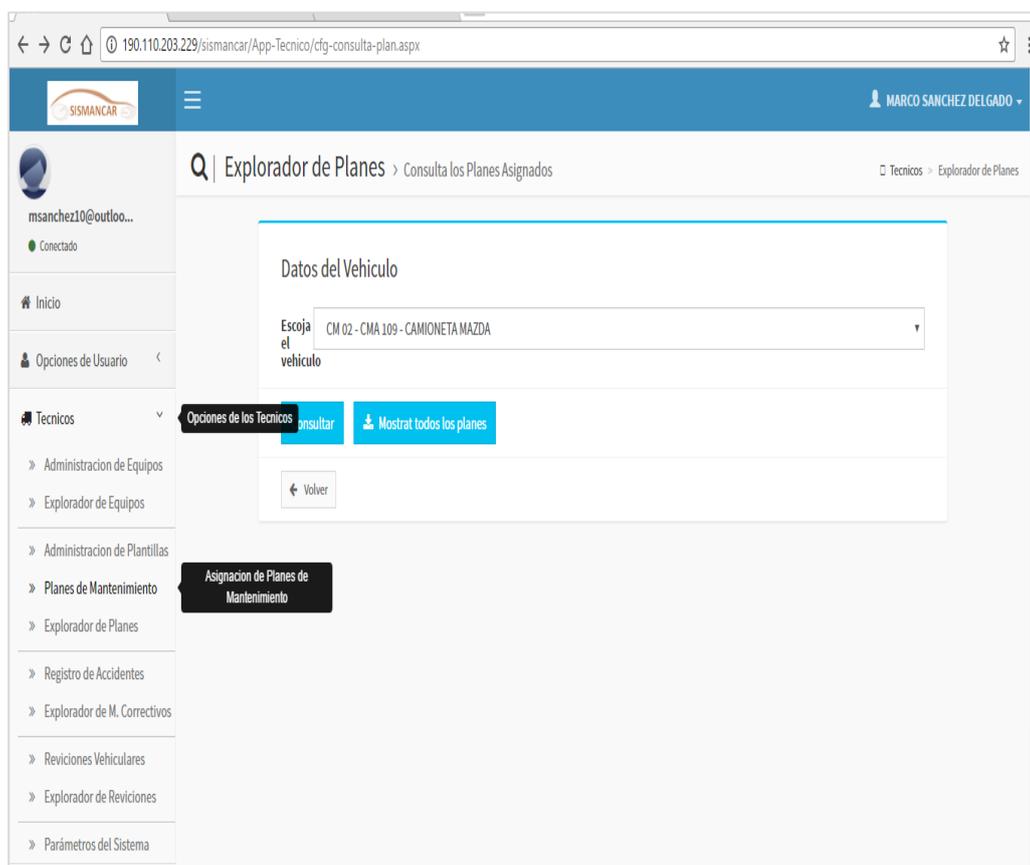


FIGURA 35: Planes de mantenimiento

3.14.2.6 EXPLORADOR DE PLANES

En la Figura 36 se muestra los planes de mantenimiento predefinidos de cada uno de los equipos del parque automotor.

Mediante el explorador de planes del sistema mantenimiento automotriz SISMANCAR permite escoger y visualizar, los datos del plan predefinido que son: placa del vehículo, actividad, régimen, frecuencia, parte, clasificación, fecha de asignación y autorización para la ejecución de las tareas.

El proceso para la exploración de planes es la siguiente:

- Técnicos – Explorador de planes.
- Escoja el vehículo – Consultar.
- Ventana de catálogo de planes de mantenimientos.
- Regresar.

Datos del Vehículo

Escoja el vehículo: BS 01 - CMA 125 - BUS

Opciones de los Técnicos: Consultar, Mostrar todos los planes

PLAN	PLACA VEHICULO	ACTIVIDAD	REGIMEN	F. TIEMPO	F. KILOMETRAJE	DURACION	PRIORIDAD	TIPO DE MANTENIMIENTO	PARTE
1	BS 01	Ajuste del sistema dirección hidráulica	KILOMETRAJE	0	20000	00:20:00	media	PREVENTIVO	DIRECCIÓN
1	BS 01	Ajuste del sistema dirección hidráulica	KILOMETRAJE	0	20000	00:20:00	media	PREVENTIVO	DIRECCIÓN
1	BS 01	Ajuste del sistema dirección hidráulica	KILOMETRAJE	0	20000	00:20:00	media	PREVENTIVO	DIRECCIÓN

FIGURA 36: Explorador de planes

3.14.2.7 REGISTRO DE MANTENIMIENTOS NO PLANIFICADOS

En la Figura 37 se muestra el campo que permite registrar los datos del equipo en caso de un accidente o mantenimiento no planificado, una parte esencial de este sistema, es que cuenta con una ventana donde se ingresa la información detallada como: el nombre de la persona encargada del vehículo, compañía de seguros, taller donde se va a reemplazar o reparar piezas, costo total del mantenimiento correctivo y la fecha prevista para la reparación. El ingreso o manipulación de registro de accidentes van detallados en el siguiente orden:

- Técnicos – Registro de accidentes.
- Escoger el vehículo que desea agregar.
- Ingreso de información requerida por el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR del equipo en cada uno de los campos personalizados.
- Guardar mantenimientos correctivos – Administrar evidencias.
- Escoja el mantenimiento correctivo – Adjuntar evidencias del accidente.
- Cargas las evidencias – Guardar.

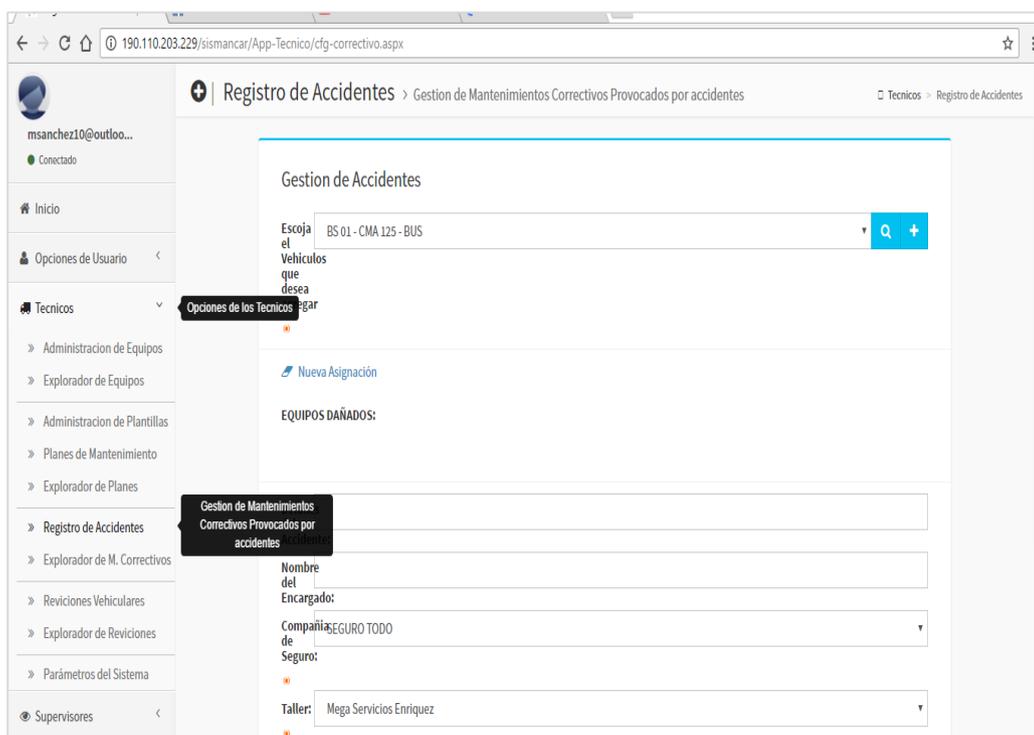


FIGURA 37: Registro de accidentes

3.14.2.8 EXPLORADOR DE MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

Permite realizar consultas de los mantenimientos planificados ya ingresados para cada equipo en el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR, así como verificar la reparación o cambio de una pieza. La ventana correspondiente se indica en la Figura 38.

Para realizar la exploración de mantenimientos correctivos se emplea el siguiente método:

- Técnicos – Explorador de mantenimientos correctivos.
- Mostrar todos los mantenimientos.
- Elegir el mantenimiento a consultar
- Aceptar.

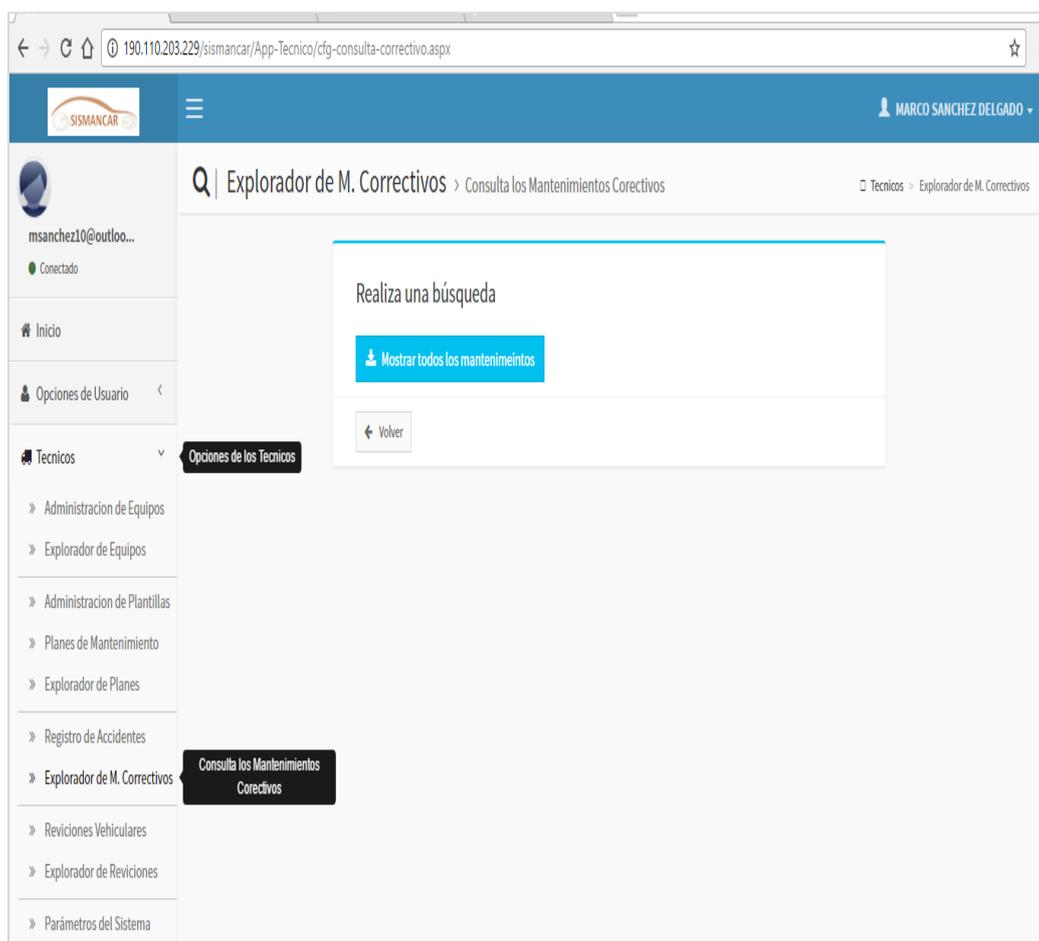


FIGURA 38: Explorador de mantenimientos correctivos

3.14.2.9 REVISIONES VEHICULARES

Mediante el campo que se indica en la Figura 39 de revisiones vehiculares, donde se ingresa la información detallada de cada uno de los equipos del parque automotor del GAD Municipal de San Gabriel, para planificar la fecha y hora calendario, donde, debe presentarse a la revisión vehicular en la agencia nacional de tránsito para ser atendidos de una forma rápida y así garantizar las condiciones de seguridad de los vehículos en el tiempo planificado.

La manipulación de revisiones vehiculares se realiza de la siguiente forma:

- Técnicos – Revisiones vehiculares.
- Escoja el vehículo que desea agregar.
- Ingrese la información requerida por el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR.
- Guardar revisión vehicular.

The screenshot displays the SISMANCAR web application interface. The browser address bar shows the URL: 190.110.203.229/sismancar/App-Tecnico/cfg-revisiones.aspx. The user is logged in as MARCO SANCHEZ DELGADO. The main content area is titled 'Revisiones Vehiculares > Asignacion de Revisiones Vehiculares'. A sidebar on the left shows the user profile 'msanchez10@outloo...' and a navigation menu with options like 'Inicio', 'Opciones de Usuario', 'Técnicos', 'Administración de Equipos', 'Explorador de Equipos', 'Administración de Plantillas', 'Planes de Mantenimiento', 'Explorador de Planes', 'Registro de Accidentes', 'Explorador de M. Correctivos', 'Revisiones Vehiculares', 'Explorador de Revisiones', and 'Parámetros del Sistema'. The main form, titled 'Asignacion de Revisiones Vehiculares', includes a dropdown menu for selecting a vehicle, currently showing 'BS 01 - CMA 125 - BUS'. Below this, there is a section 'VEHICULOS A ENVIARSE A REVISION:' with a 'Fecha previst' field set to 'DD/MM/AAAA' and a 'Nombre del' field. At the bottom of the form, there is a blue button labeled 'GUARDAR REVISION VEHICULAR' and a 'Volver' button. A tooltip 'Asignacion de Revisiones Vehiculares' is visible over the 'Revisión Vehicular' menu item in the sidebar.

FIGURA 39: Revisiones vehiculares

3.14.2.10 EXPLORADOR DE REVISIONES

En la Figura 40 se muestra la ventana de explorador de revisiones vehiculares, donde permite visualizar el día y la hora calendario de las revisiones planificadas en la agencia nacional de tránsito.

La manipulación del explorador de las revisiones vehiculares se realiza de la siguiente forma:

- Técnicos – Explorador de revisiones.
- Mostrar todas las revisiones vehiculares.
- Aceptar.

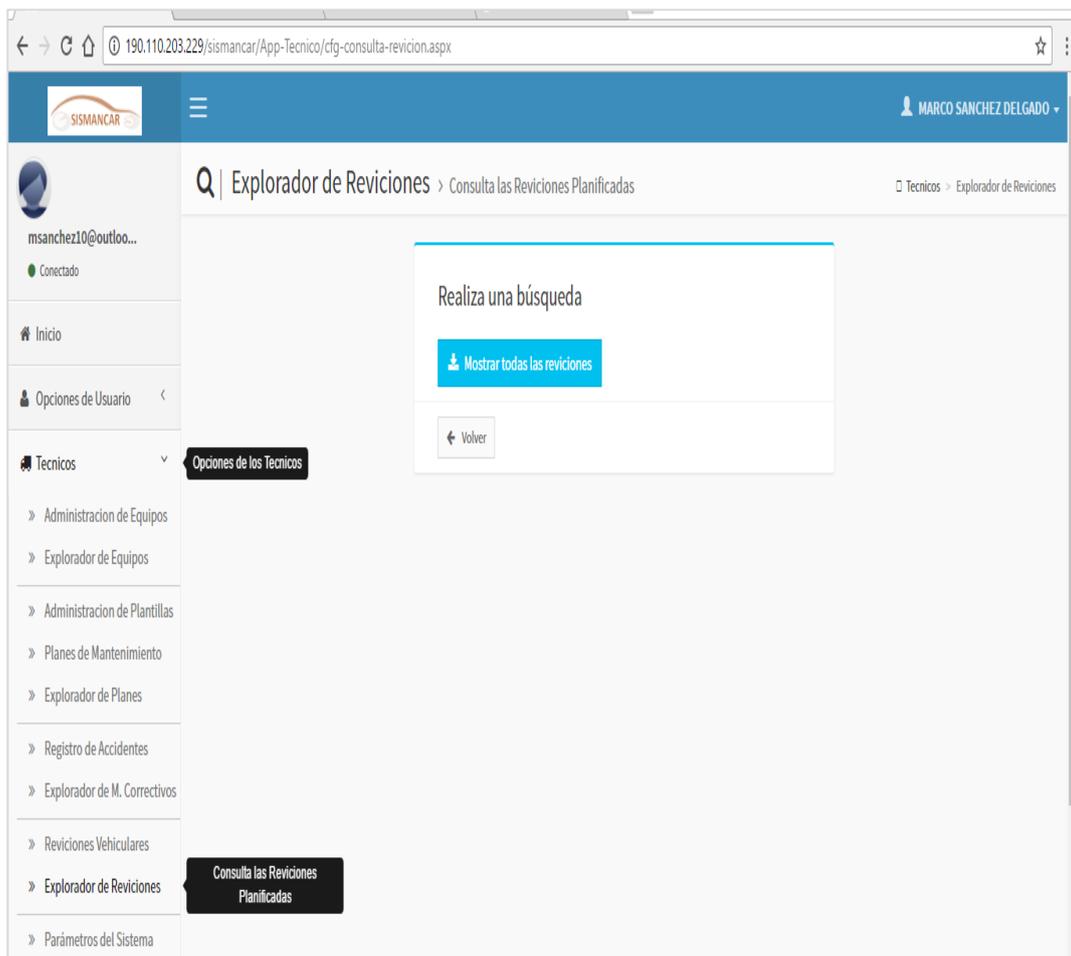


FIGURA 40: Explorador de revisiones

3.14.3 MÓDULO - SUPERVISORES

3.14.3.1 PLANES DE MANTENIMIENTO

La ventana que se indica en la Figura 41 es una parte esencial para la supervisión y autorización de los planes, rutinas y actividades de mantenimiento al equipo. Para la ejecución de las actividades es necesaria la aprobación del jefe del área de transportes, además da un seguimiento a las fechas programadas y emite la orden de trabajo que es proporcionada automáticamente por el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR, manteniendo la vida útil de los equipos un mayor tiempo y a un bajo costo. El ingreso o manipulación de planes de mantenimiento en el sistema van detallados en el siguiente orden:

- Supervisores – Planes de mantenimiento.
- En este campo el jefe del área se encarga de aprobar o rechazar el plan de mantenimiento.
- Aceptar.

PLANES DE MANTENIMIENTO										
Pendientes:										
APROBAR	RECHAZAR	REGISTRO	PLANTILLA	VEHICULO	NOMBRE	ACTIVIDAD	REGIMEN F.	F.	DURACION P	TIEMPO KILOMETRAJE
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10/17/2016 12:00:00 AM	38	CM 01	2	Inspección general del sistema	k	0	20000	00:20:00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10/17/2016 12:00:00 AM	39	CM 01	3	Inspección limpieza de batería	k	0	10000	00:20:00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10/17/2016 12:00:00 AM	40	CM 01	4	Inspección de discos, pastillas, tambores y zapatas.	k	0	10000	01:00:00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10/17/2016 12:00:00 AM	41	CM 01	5	Cambio del liquido de frenos	k	0	20000	00:10:00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10/17/2016 12:00:00 AM	42	CM 01	6	Inspección de	k	0	20000	00:20:00

Aprobados:										
ANTILLA VEHICULO	NOMBRE	ACTIVIDAD	REGIMEN F.	F.	DURACION	PRIORIDAD	TIPO	PARTE	CLASI	

FIGURA 41: Planes de mantenimiento

3.14.3.2 MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

En la Figura 42 se muestra la ventana de mantenimientos correctivos, el supervisor o jefe del área automotriz autoriza los mantenimientos correctivos ingresados en el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR, por otra parte se tendrá una vista de las actividades pendientes y descartadas, una parte muy importante adicional del sistema es que las actividades pendientes pueden reprogramarse en una nueva fecha para su ejecución y las descartadas quedaran guardadas en la base de datos del mismo para respaldo y análisis de la vida útil de los equipos.

Para la manipulación de mantenimientos correctivos se emplea el siguiente método:

- Supervisores – Mantenimientos correctivos.
- En este campo el jefe del área se encarga de aprobar o rechazar los planes de mantenimientos pendientes o descartados.
- Aceptar.

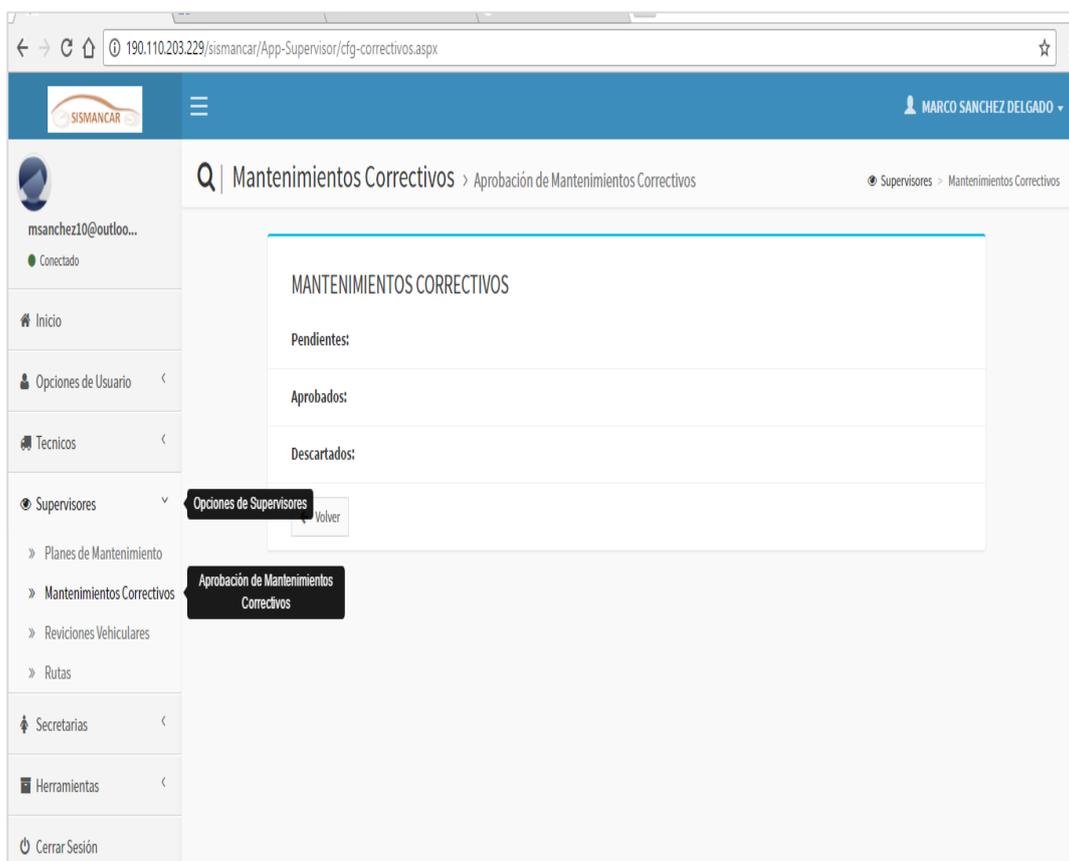


FIGURA 42: Mantenimientos correctivos

3.14.3.3 REVISIONES VEHICULARES

Es el medio por el cual el jefe del área automotriz verifica el estado de revisiones vehiculares aprobadas, pendientes y descartadas de cada uno de los equipos del parque automotor del GAD Municipal de San Gabriel, esta ventana se indica en la Figura 43.

El método o manipulación de revisiones vehiculares se la realiza de la siguiente manera:

- Supervisores – Mantenimientos correctivos.
- En este campo se puede observar las revisiones vehiculares pendientes o descartadas.
- Aceptar.

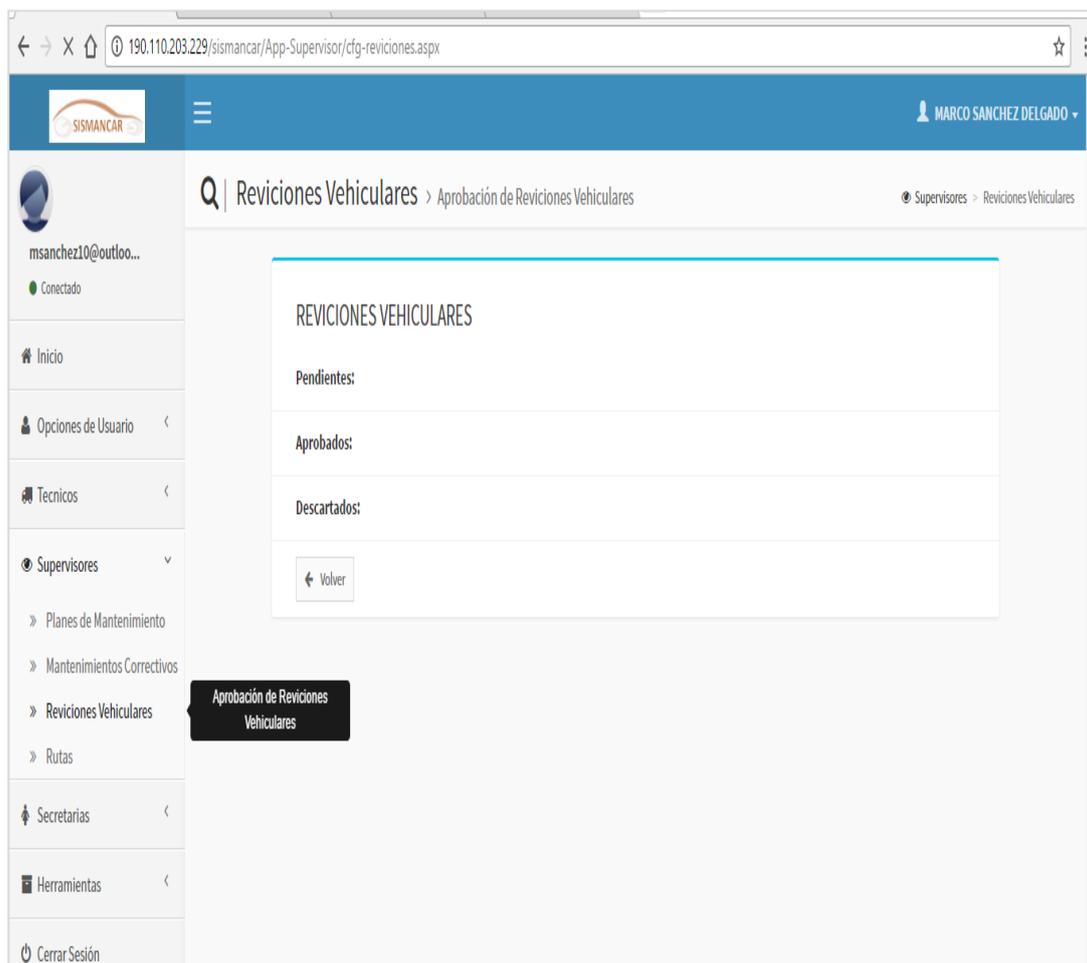


FIGURA 43: Revisiones vehiculares

3.14.3.4 RUTAS

Este campo que se muestra en la Figura 44 el supervisor del área automotriz autoriza las rutas o direcciones diarias de los trabajos a realizar, asignadas para cada uno de los equipos del GAD Municipal de San Gabriel, así se lleva un seguimiento y mejor control de cada uno de los mismos. Para la manipulación de rutas se emplea el siguiente método:

- Supervisores – Rutas
- En este campo el jefe del área automotriz aprueba o descarta las rutas asignadas a los equipos.
- Aceptar.

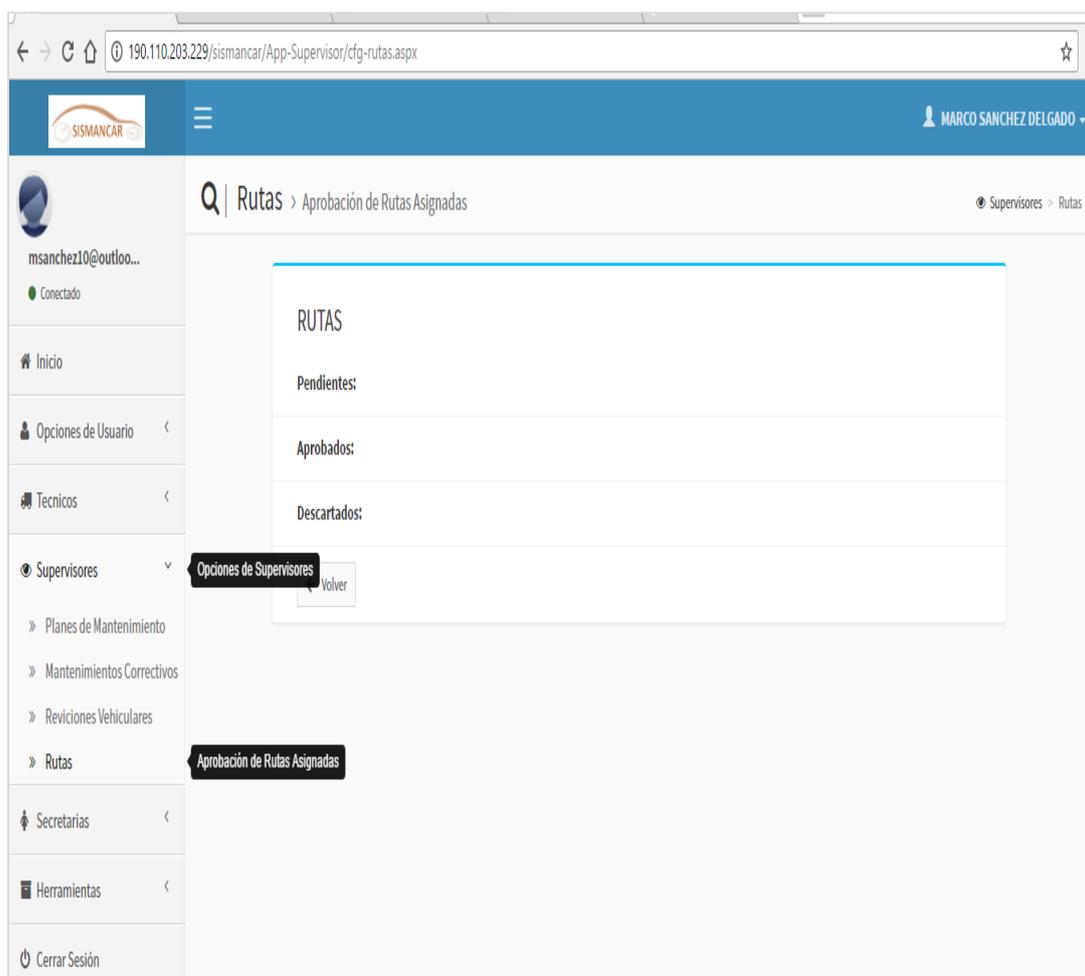


FIGURA 44: Rutas

3.14.4 MÓDULO - SECRETARÍAS

3.14.4.1 ASIGNACIÓN DE RUTAS

La Figura 45 muestra la ventana de asignación de rutas, que es el medio por el cual se ingresa la utilización de las unidades, se selecciona una unidad del parque automotor, se registra el destino, la fecha de salida, retorno del vehículo y persona encargada, horas y kilómetros de utilización del equipo, tomadas de la hoja de control diario del GAD Municipal de San Gabriel, de esta manera se actualiza la información diariamente y se da cumplimiento con el cronograma de actividades del mantenimiento planificado.

El ingreso y manejo del registro de asignación de rutas se emplea el siguiente método:

- Secretarias – Asignación de rutas.
- Ingresar la información requerida por el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR en los campos personalizados.
- Crear asignación.
- Aceptar.

The screenshot displays the 'Asignación de Rutas' interface within the SISMANCAR system. The browser address bar shows the URL '190.110.203.229/sismancar/App-Secretarias/cfg-rutas.aspx'. The user is logged in as 'MARCO SANCHEZ DELGADO'. The main content area features a form titled 'Asignación de Rutas' with the following elements:

- A dropdown menu labeled 'Escoja el equipo que desea agregar' with the selected value 'BS 01 - CMA 125 - BUS' and a search icon.
- A blue button labeled 'Nueva Asignación'.
- A section titled 'EQUIPOS ASIGNADOS:' which is currently empty.
- Input fields for 'Destino', 'Fecha de salida del vehículo' (with a calendar icon), 'Fecha de retorno del vehículo' (with a calendar icon), 'Nombre del encargado', and 'Horas de utilización del equipo'.

FIGURA 45: Asignación de rutas

3.14.4.2 EXPLORADOR DE RUTAS

La ventana que se indica en la Figura 46, permite conocer las rutas que realizan los equipos del parque automotor, además este campo permite realizar consultas permanentes de las rutas asignadas a los vehículos para tener una organización en los trabajos a realizar por parte del GAD Municipal de San Gabriel.

Se emplea el siguiente proceso para el explorador de rutas en el sistema automotriz SISMANCAR:

- Secretarías – Explorador de rutas.
- Mostrar las rutas asignadas a los equipos.
- Aceptar.

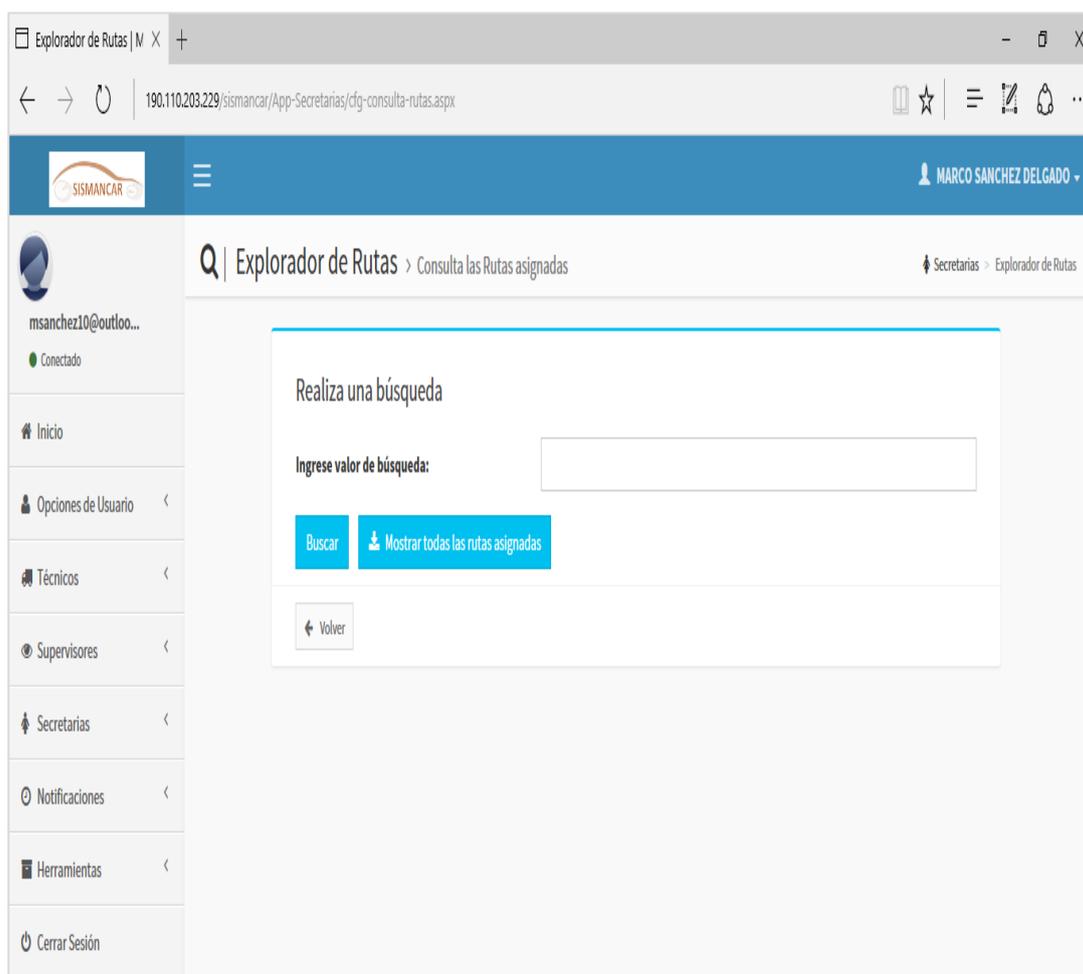


FIGURA 46: Explorador de rutas

3.14.4.3 KILOMETRAJES

Mediante el ingreso de las frecuencias kilometraje u horas de producción en cada uno de los equipos en la ventana que se indica en la Figura 47, la información es tomada desde la hoja de control diario del GAD Municipal de San Gabriel, de esta manera, se lleva la actualización constante en el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR, de la misma forma se da cumplimiento con el cronograma de actividades de los planes de mantenimiento planificados, para el bien y el aprovechamiento correcto de la vida útil del equipo.

Para el ingreso y manipulación de kilometrajes en el sistema se emplea el siguiente método:

- Secretarias – Kilometrajes
- Escoja el vehículo - Ingresar la información requerida por el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR en los capos personalizados.
- Registrar kilometraje.

The screenshot displays the SISMANCAR web interface. At the top, the browser address bar shows the URL '190.110.203.229/sismancar/App-Secretarias/cfg-kilometraje.aspx'. The page header includes the SISMANCAR logo and the user name 'MARCO SANCHEZ DELGADO'. The main content area is titled 'Registro de kilometrajes' and contains a form with the following elements: a dropdown menu labeled 'Escoja el Vehiculo:' with the selected value 'BS 01 - CMA 125 - BUS' and a search icon; a section 'Registrar por:' with radio buttons for 'Ruta' and 'Otro'; a blue button labeled 'INGRESAR DATOS'; a blue button labeled 'REGISTRAR KILOMETRAJE'; and a grey button labeled 'Volver'. The left sidebar shows the user profile 'msanchez10@outloo...' and navigation options: 'Inicio', 'Opciones de Usuario', 'Técnicos', 'Supervisores', 'Secretarias' (expanded to show 'Asignación de rutas', 'Explorador de Rutas', and 'Kilometrajes'), and 'Herramientas'. The 'Cerrar Sesión' option is at the bottom of the sidebar.

FIGURA 47: Kilometrajes

3.14.5 MÓDULO - HERRAMIENTAS

3.14.5.1 REPUESTOS Y CONSUMIBLES

A través del módulo que se indica en la figura 48, el usuario ingresa al sistema la codificación, nombre, descripción, marca, serial, unidad, unidades disponibles, costo unitario de los repuestos existentes en stock y los repuestos que egresaron en los mantenimientos preventivos planificados, minimizando el tiempo muerto de los equipos del GAD Municipal de San Gabriel, por mantenimientos no planificados, además se ingresa fotografías de los productos ingresados al sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR.

- Herramientas – administración de repuestos.
- Nuevo registro – ingreso de los datos requeridos por el sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR.
- Guardar, se guarda la información ingresada.

The screenshot shows the 'Administración de Repuestos' (Parts Management) interface. The main content area displays a table of parts with the following columns: Código, Nombre, Descripción, Marca, Serial, Unidad, Cantidad, Costo, and Monto. The table contains 14 rows of data, each with 'Editar' and 'Eliminar' links. A search bar is located above the table, and there are 'Buscar' and 'Mostrar Todos' buttons. The sidebar on the left contains navigation options: Inicio, Opciones de Usuario, Técnicos, Supervisores, Secretarías, Herramientas, and Cerrar Sesión. The user profile 'MARCO SANCHEZ DELGADO' is visible in the top right corner.

	Código	Nombre	Descripción	Marca	Serial	Unidad	Cantidad	Costo	Monto
Editar Eliminar	001.001	FILTROS	PC-A7533C	PARTMO	01073	DMAX OOPP AMBULANCIA	8	8.0000	64.0000
Editar Eliminar	001.002	FILTROS	PA-AD7041	PARTMO	00503	FURG PLATAF NPR CHEVROLET TANQ	38	9.0000	342.0000
Editar Eliminar	001.003	FILTROS	PAI-AP2877S/FAIRE	PARTMO	00550	FURG PLATAF NPR CHEVROLET TANQ	37	17.0000	629.0000
Editar Eliminar	001.004	FILTROS	PC-AD34L	PARTMO	00688	FURG PLATAF NPR CHEVROLET TANQ	3	3.5000	10.5000
Editar Eliminar	001.009	FILTROS	PA-A3786	PARTMO	00497	UNIDAD MEDICA AMBULANCIA HINO	2	7.0000	14.0000
Editar Eliminar	001.010	FILTROS	PAI-AP17871	PARTMO	00971	UNIDAD MEDICA AMBULANCIA HINO	3	38.0000	114.0000
Editar Eliminar	001.011	FILTROS	PAI-AP17871	PARTMO	00972	HINO FC SECUN	4	38.0000	152.0000
Editar Eliminar	001.012	FILTROS	PAI-APSH100	PARTMO	00705	HYUNDAY MEDIO AMBIENT	2	15.0000	30.0000
Editar Eliminar	001.013	FILTROS	PC-AR60T	PARTMO	00557	UNIDAD MEDICA AMBULANCIA HINO	40	10.0000	400.0000
Editar Eliminar	001.014	FILTROS	PA-A3786	PARTMO	00497	PLATF HINO FM	4	7.0000	28.0000

FIGURA 48: Repuestos y consumibles

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISIS Y RESULTADOS

La implementación de un sistema de mantenimiento automotriz de nombre SISMANCAR, sumado a la aplicación de conocimientos técnicos producirá resultados favorables para la minimización de gastos en el GAD Municipal de San Gabriel.

4.1 COSTOS DE MANTENIMIENTO EN EL GAD MUNICIPAL DE SAN GABRIEL

De acuerdo a las actividades y datos obtenidos durante el desarrollo del proyecto como: Facturas de los concesionarios y talleres privados obtenidos durante un periodo de 6 meses antes de la implementación del sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR y un periodo de 6 meses después de su implementación

Se obtiene como resultado la reducción de costos del presupuesto asignado para mantenimiento.

4.2 PRESUPUESTO

El GAD Municipal de San Gabriel dispone para el parque automotor un presupuesto total anual que consta de los siguientes rubros.

TABLA 8: Presupuesto del GAD Municipal de San Gabriel

ITEM	Presupuesto
Vehículos livianos	50.000
Recolectores, Volquetas, Maquinaria y Vehículos Utilitarios	53.800
Total	\$103.800

4.3 ANÁLISIS SEMESTRE REAL DE REDUCCIÓN DE COSTOS EN MANTENIMIENTO

4.3.1 VEHÍCULOS LIVIANOS

Detalle de pagos de mantenimiento de vehículos livianos (Tabla 9), sin la implementación del sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR, período: julio-diciembre 2016.

TABLA 9: Detalle mantenimiento vehículos livianos sin el sistema SISMANCAR

MES	N° MES	N° PAGO	N° VEHÍCULOS	TOTAL DE PAGOS POR MES
JULIO-AGOSTO	2	1	9	2066,22
SEPTIEMBRE-OCTUBRE	2	1	8	2768,70
NOVIEMBRE-DICIEMBRE	2	1	7	3209.45
TOTAL	6	3		8044.37

Detalle de pagos de mantenimiento de vehículos livianos, con la implementación del sistema de mantenimiento SISMANCAR, período: enero-junio 2017.

TABLA 10: Detalle mantenimiento vehículos livianos con el sistema SISMANCAR.

MES	N° MES	N° PAGO	N° VEHÍCULOS	TOTAL DE PAGOS POR MES
ENERO-FEBRERO	2	1	7	1282.92
MARZO-ABRIL	2	1	7	421.38
MAYO-JUNIO	2	1	8	3.363.22
TOTAL	6	3		5067.52

Reducción de costos vehículos livianos.

TABLA 11: Análisis de reducción de costos vehículos livianos

ANÁLISIS SEMESTRE (REAL) REDUCCIÓN DE COSTOS VEHÍCULOS LIVIANOS		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRESUPUESTO REFERENCIAL	50000	100%
PAGOS SEMESTRAL SIN EL SISTEMA SISMANCAR	8044.37	16.08%
PAGOS SEMESTRAL CON EL SISTEMA SISMANCAR	5067.52	10.13%
TOTAL REDUCCIÓN SIN SISMANCAR Y CON SISMANCAR	2976.85	5.95%

4.3.2 RECOLECTORES

Detalle de pagos de mantenimiento de recolectores, sin la implementación del sistema de mantenimiento SISMANCAR, período: julio-diciembre 2016.

TABLA 12: Detalle mantenimiento recolectores sin el sistema SISMANCAR

MES	N° MES	N° PAGO	N° VEHÍCULOS	PAGO
JULIO-AGOSTO	2	1	3	644.03
SEPTIEMBRE-OCTUBRE	2	1	3	801.08
NOVIEMBRE-DICIEMBRE	2	1	3	3214.68
TOTAL	6	3		4659.79

Detalle de pagos de mantenimiento de recolectores, con la implementación del sistema de mantenimiento SISMANCAR, período: enero-junio 2017.

TABLA 13: Detalle mantenimiento recolectores con el sistema SISMANCAR

MES	N° MES	N° PAGO	N° VEHÍCULOS	PAGO
ENERO-FEBRERO	2	1	1	72.96
MARZO-ABRIL	2	1	3	886.68
MAYO-JUNIO	2	1	1	929.15
TOTAL	6	3		1888.79

Reducción de costos recolectores.

TABLA 14: Análisis de reducción de costos recolectores

ANÁLISIS SEMESTRE (REAL) REDUCCIÓN DE COSTOS RECOLECTORES		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRESUPUESTO REFERENCIAL	53.800	100%
PAGOS SEMESTRAL SIN EL SISTEMA SISMANCAR	4659.79	8.66%
PAGOS SEMESTRAL CON EL SISTEMA SISMANCAR	1888.79	3.51%
TOTAL REDUCCIÓN SIN SISMANCAR Y CON SISMANCAR	2771	5.15%

4.3.3 VOLQUETAS

Detalle de pagos de mantenimiento de volquetas, sin la implementación del sistema de mantenimiento SISMANCAR (Tabla 15), período: julio-diciembre 2016.

TABLA 15: Detalle mantenimiento de volquetas sin el sistema SISMANCAR

MES	N° MES	N° PAGO	N° VEHÍCULOS	PAGO
JULIO-AGOSTO	2	1	4	3960.58
SEPTIEMBRE-OCTUBRE	2	1	3	6850.19
NOVIEMBRE-DICIEMBRE	2	1	5	830.60
TOTAL	6	3		11641.37

Detalle de pagos de mantenimiento de volquetas, con la implementación del sistema de mantenimiento SISMANCAR (Tabla 16), período: enero-junio 2017.

TABLA 16: Detalle mantenimiento volquetas con el sistema SISMANCAR

MES	N° MES	N° PAGO	N° VEHÍCULOS	PAGO
ENERO-FEBRERO	2	1	2	1436.12
MARZO-ABRIL	2	1	5	3065.49
MAYO-JUNIO	2	1	4	4618.02
TOTAL	6	3		9119.63

Reducción de costos volquetas.

TABLA 17: Análisis reducción de costos volquetas

ANÁLISIS SEMESTRE (REAL) REDUCCIÓN DE COSTOS VOLQUETAS		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRESUPUESTO REFERENCIAL	53.800	100%
PAGOS SEMESTRAL SIN EL SISTEMA SISMANCAR	11641.37	21.63%
PAGOS SEMESTRAL CON EL SISTEMA SISMANCAR	9119.63	16.95%
TOTAL REDUCCIÓN SIN SISMANCAR Y CON SISMANCAR	2521.74	4.68%

4.3.4 CAMIONES UTILITARIOS Y PLATAFORMAS

Detalle de pagos de mantenimiento de camiones utilitarios y plataformas, sin la implementación del sistema de mantenimiento SISMANCAR (Tabla 18), período: julio-diciembre 2016.

TABLA 18: Detalle mantenimiento de camiones utilitarios y plataformas sin el sistema SISMANCAR

MES	N° MES	N° PAGO	N° VEHÍCULOS	PAGO
JULIO-AGOSTO	2	1	5	1385.89
SEPTIEMBRE-OCTUBRE	2	1	4	5869.05
NOVIEMBRE-DICIEMBRE	2	1	5	1276.39
TOTAL				8531.33

Detalle de pagos de mantenimiento de camiones utilitarios y plataformas, con la implementación del sistema de mantenimiento SISMANCAR (Tabla 19), período: enero-junio 2017.

TABLA 19: Detalle mantenimiento camiones utilitarios y plataformas con el sistema SISMANCAR

MES	N° MES	N° PAGO	N° VEHÍCULOS	PAGO
ENERO-FEBRERO	2	1	4	2099.32
MARZO-ABRIL	2	1	4	1064.5
MAYO-JUNIO	2	1	5	2683.37
TOTAL	6	3		5847.19

Reducción de costos camiones utilitarios y plataformas.

TABLA 20: Análisis reducción de costos camiones utilitarios y plataformas

ANÁLISIS SEMESTRE (REAL) REDUCCIÓN DE COSTOS CAMIONES UTILITARIOS Y PLATAFORMAS		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRESUPUESTO REFERENCIAL	53800	100%
PAGOS SEMESTRAL SIN EL SISTEMA SISMANCAR	8531.33	15.85%
PAGOS SEMESTRAL CON EL SISTEMA SISMANCAR	5847.19	10.86%
TOTAL REDUCCIÓN SIN SISMANCAR Y CON SISMANCAR	2684.14	4.99%

4.3.5 MAQUINARIA PESADA

Detalle de pagos de mantenimiento de maquinaria pesada, sin la implementación del sistema de mantenimiento SISMANCAR (Tabla 21), período: julio-diciembre 2016.

TABLA 21: Detalle mantenimiento de maquinaria sin el sistema SISMANCAR

MES	N° MES	N° PAGO	N° VEHÍCULOS	PAGO
JULIO-AGOSTO-SEPTIEMBRE	3	1	6	14705.36
OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE	3	1	5	6977.4
TOTAL	6			21682.76

Detalle de pagos de mantenimiento de maquinaria pesada, con la implementación del sistema de mantenimiento SISMANCAR (Tabla 22), período: enero-junio 2017.

TABLA 22: Detalle mantenimiento maquinaria con el sistema SISMANCAR

MES	N° MES	N° PAGO	PAGO	N° VEHÍCULOS
ENERO-FEBRERO	2	1	5	8946.75
MARZO-ABRIL	2	1	6	6492.33
MAYO-JUNIO	2	1	5	3589.97
TOTAL				19029.05

Reducción de costos maquinaria.

TABLA 23: Análisis reducción de costos maquinaria

ANÁLISIS SEMESTRE (REAL) REDUCCIÓN DE COSTOS MAQUINARIA		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRESUPUESTO REFERENCIAL	53800	100%
PAGOS SEMESTRAL SIN EL SISTEMA SISMANCAR	21682.76	40.30%
PAGOS SEMESTRAL CON EL SISTEMA SISMANCAR	19029.05	35.36%
TOTAL REDUCCIÓN SIN SISMANCAR Y CON SISMANCAR	2653.71	4.94%

Detalle total de pagos de mantenimiento semestral de recolectores, volquetas, camiones utilitarios, plataformas y maquinaria pesada del sistema de mantenimiento SISMANCAR (Tabla 24).

TABLA 24: Detalle del pago semestral de recolectores, volquetas, camiones utilitarios, plataformas y maquinaria pesada.

ANÁLISIS SEMESTRE (REAL) DE RECOLECTORES, VOLQUETAS, CAMIONES UTILITARIOS, PLATAFORMAS Y MAQUINARIA PESADA.		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRESUPUESTO REFERENCIAL	\$53800	100%
PAGO SEMESTRAL RECOLECTORES, VOLQUETAS, CAMIONES UTILITARIOS, PLATAFORMAS Y MAQUINARIA PESADA.(SIN SISMANCAR) JULIO-DICIEMBRE 2016	\$46515.25	86.45%
PAGO SEMESTRAL RECOLECTORES, VOLQUETAS, CAMIONES UTILITARIOS, PLATAFORMAS Y MAQUINARIA PESADA.(CON SISMANCAR) ENERO-JUNIO 2017	\$35884.66	66.70%
TOTAL REDUCCIÓN SIN SISMANCAR Y CON SISMANCAR	\$10630.59	19.75%

Análisis de la reducción de costos con la implementación del sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR (Tabla 25), parte de la suma del presupuesto de todas las categorías, pagos de mantenimientos realizados.

TABLA 25: Datos para la reducción de costos semestral real

DATOS PARA REALIZAR EL ANÁLISIS GENERAL			
ÍTEM	PAGOS SEMESTRAL SIN SISMANCAR	PAGOS SEMESTRAL CON SISMANCAR	REDUCCIÓN DE COSTOS CON SISMANCAR
VEHÍCULOS LIVIANOS	\$8.044,37	\$5.067,52	\$2.976,85
RECOLECTORES	\$4.659,79	\$1.888,79	\$2.771
VOLQUETAS	\$11.641,37	\$9.119,63	\$2.521,74
CAMIONES UTILITARIOS Y PLATAFORMAS	\$8.531,33	\$5.847,19	\$2.684,14
MAQUINARIA PESADA	\$21.682,76	\$19.029,05	\$2.653,71
TOTAL	\$54.559,62	\$40.952,18	\$13.607,44

Reducción general de costos real en periodo: julio- diciembre 2016 y enero-junio 2017 (Tabla 26).

TABLA 26: Análisis general real de costos

ANÁLISIS GENERAL SEMESTRE (REAL) PARA LA REDUCCIÓN		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRESUPUESTO REFERENCIAL GAD MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE SAN GABRIEL	\$103800	100%
PAGOS SEMESTRAL SIN SISMANCAR (JULIO-DICIEMBRE)	\$54559.62	52.56%
PAGOS SEMESTRAL CON SISMANCAR (ENERO-JUNIO)	\$40952.18	39.45%
TOTAL	\$13607.44	13.11%

Se cumple con el objetivo del proyecto reduciendo el 13.1% en costos de mantenimiento preventivo planificado, mediante la comparación de valores y la diferencia de los mismos en el parque automotor del GAD Municipal de la Ciudad de San Gabriel, gracias a la implementación del sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El análisis de reducción de costos en el parque automotor en un periodo de seis meses, determinó que el proyecto de estudio e implementación del sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR en el GAD Municipal de la Ciudad de San Gabriel, es de beneficio para los intereses de la Institución. Se obtuvo una reducción del 13.11% del presupuesto semestral, mismo que supera el 5% del objetivo planteado.
- En la implementación del Plan De Mantenimiento Total Productivo en el GAD municipal de San Gabriel, se pudo determinar que la principal debilidad en los procesos administrativos y operativos del área de mantenimiento automotriz es: La falta de planificar, monitorear y control de actividades que se realizar exitosamente con la implementación del sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR.
- Se determinó que el GAD Municipal de San Gabriel dispone de un total de treinta y cuatro (34) automotores entre maquinara pesada, vehículos pesados y vehículos livianos.
- Se administra, codifica y almacena de manera exitosa en la base de datos del sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR toda la información referente a los vehículos del parque automotor.

5.2 RECOMENDACIONES

- Respetar los niveles usuarios y procesos del sistema de mantenimiento automotriz SISMANCAR para obtener resultados favorables.
- Actualizar los datos cuando exista el ingreso de nuevos conductores, repuestos y trabajos de mano de obra, para evitar errores en la emisión de órdenes de trabajo.
- Usar el sistema de mantenimiento SISMANCAR para cada mantenimiento realizado, así como el ingreso de rutas y kilometrajes.
- Capacitar a los conductores y proporcionar la información necesaria de los mantenimientos preventivos para planificar los tiempos de trabajo de los equipos del parque automotor de GAD Municipal de San Gabriel.
- Implementar un dispositivo de rastreo satelital en los equipos que permita el monitoreo en kilometraje y de horas de trabajo en tiempo real.

5.3 BIBLIOGRAFÍA

ARELLANO Díaz, J. y. (2013). *Salud en el trabajo y seguridad industrial*. Alfaomega.

CALLONI, J. C. (2011). *Mantenimiento preventivo*. Paraná.

Carlos. (23 de 2 de 2010). *HISTOIA EQUIPOS DE CONSTRUCCION EN VIAS*. Obtenido de elgrantopo.blogspot.com/2010/02/historia-equipos-de-construccion-en.html

Castela, F. (14 de 06 de 2016). *Mantenimiento Industrial*. Obtenido de [Mantenimiento Industrial web: https://mantenimientoindustrialweb.wordpress.com/2016/06/14/curva-de-la-banera/](https://mantenimientoindustrialweb.wordpress.com/2016/06/14/curva-de-la-banera/)

GUTIÉRREZ, P. H. (2014). *Calidad y productividad*. Mexico: /McGram-Hill/2014.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. (17 de 04 de 2002). Obtenido de http://www.ant.gob.ec/old/index.php/manuales-zimbra/doc_download/293-norma-tecnica-ecuatoriana-nte-inen-2-2042002.

Jáudenes, M. (12 de 3 de 2016). *autofacil.es*. Obtenido de [autofacil.es: http://www.autofacil.es/servicios/html/datos-editoriales.html](http://www.autofacil.es/servicios/html/datos-editoriales.html)

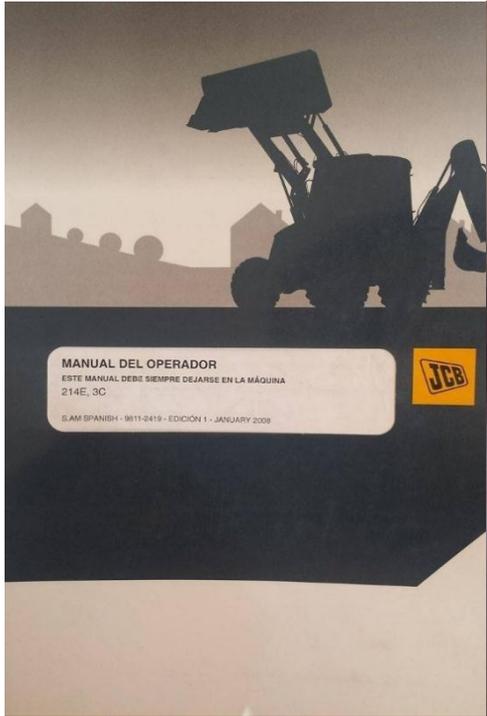
Javier, C. (21 de 10 de 2011). *Introducción al mantenimiento del coche - Motorpasión*. Obtenido de <https://www.motorpasion.com/otros/introduccion-al-mantenimiento-del-coche>

John, O. (16 de Diciembre de 2016). *JOHN DEERE*. Obtenido de https://www.deere.com.ar/es_AR/products/equipment/excavators/130g/130g.page?

Kléber Vaca Garzón. (28 de 06 de 2017). *Grupo Mavesa*. Obtenido de Grupo Mavesa: www.grupomavesa.com.ec

- LLORET Barbet, P. (2008). *Maquinaria de obra públicas II: máquinas y equipos*. 4ª edición. Quito: Club Universitario.
- Miguel, P. (2014). *DAEWOO TRUCKS*. Obtenido de http://www.centralmotors.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=147
- Smith, J. (12 de 7 de 2016). *Cat Cargador de Ruedas 966K Caterpillar*. Obtenido de http://www.cat.com/es_US/products/rental/equipment/wheel-loaders/medium-wheel-loaders/18102895.html
- TORRELL Martinez, F. y. (2013). *TPM en un entorno Manangement*. España: Profit.
- TORRELL, F. (2010). *TPM en un Entorno Lean Management*. España: Profit.
- TORRES, M. (1996). *Manual Basico de Mantenimiento Automotriz*. Ecuador.
- TRACSA. (11 de Diciembre de 2016). Obtenido de Muevetierra /TRACSA: <http://www.tracsa.com.mx/productos/muevetierra>
- Tuarez Medranda, C. A. (2013). *dspace.espol.edu.ec*. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/24859>
- Yépez Chicaiza, J. (2013). Sistema de Gestión de Mantenimiento utilizando Software Libre para L Industria Textil Sheyla. *repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1063*, 1. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1063>

ANEXOS



Mantenimiento rutinario
Programas de mantenimiento

	Trabajo	10	50	100 ^m	500	1000	2000	6000
Cometes de cubos delanteros	- Comprobar	<input type="checkbox"/>						
Postero de la transmisión	- Limpiar	<input type="checkbox"/>						
Acces de transmisión ^m	- Comprobar sujeción y engrasar	<input type="checkbox"/>						
Movimiento y acufamiento del puente de la dirección ^m	- Comprobar	<input type="checkbox"/>						
Puete y varillas del puente de la dirección ^m	- Engrasar	<input type="checkbox"/>						
Puete principal del puente delantero	- Engrasar	<input type="checkbox"/>						
SISTEMA HIDRAULICO								
Nivel de aceite ^m	- Comprobar	<input type="checkbox"/>						
Acete	- Muestrar/Cambiar	<input type="checkbox"/>						
Filtro de aceite	- Cambiar	<input type="checkbox"/>						
Cilindros hidraulicos - Estado de partes conexas	- Comprobar	<input type="checkbox"/>						
Entrador del aceite hidraulico	- Limpiar	<input type="checkbox"/>						
Coleador de aceite hidraulico	- Limpiar	<input type="checkbox"/>						
Tapón de llenado del depósito hidraulico (con filtro incorporado)	- Cambiar	<input type="checkbox"/>						
FRENOS								
Nivel de aceite del sistema de frenos	- Comprobar	<input type="checkbox"/>						
Acete del sistema de frenos	- Cambiar	<input type="checkbox"/>						
Freno de mano	- Comprobar y ajustar	<input type="checkbox"/>						
SISTEMA ELECTRICO								
Nivel de electrolito de la batería (si corresponde)	- Comprobar	<input type="checkbox"/>						
Cableado en cuanto a rotos/entrecableado	- Comprobar	<input type="checkbox"/>						
Terminales de la batería en cuanto a estado y ajuste	- Comprobar	<input type="checkbox"/>						
CARROCERIA Y CABINA								
Todos los pasadores y bujes	- Comprobar y engrasar	<input type="checkbox"/>						
Bisagras de puertas/ventanillas	- Lubricar	<input type="checkbox"/>						
Todos los cables	- Lubricar	<input type="checkbox"/>						
Filtro de la calefacción ^m	- Limpiar/Cambiar	<input type="checkbox"/>						
Brazo telescopico	- Ajustar/Engrasar	<input type="checkbox"/>						
Fijación Hydracamp	- Comprobar y ajustar	<input type="checkbox"/>						
Puerta - Ajuste y pestillos	- Comprobar	<input type="checkbox"/>						
Asesto - Funcionamiento	- Comprobar	<input type="checkbox"/>						
Guardabarros delanteros - Sujeción (si viene equipada)	- Comprobar	<input type="checkbox"/>						
Nivel de liquido del limpiaparabrisas	- Comprobar	<input type="checkbox"/>						
Encañamiento del cierre de la pluma	- Comprobar	<input type="checkbox"/>						



Intervalos de lubricación y cambio de filtros

Elementos	Intervalos de mantenimiento											
	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
Marca <input type="checkbox"/> ... Cambio inicial (solo aceite y filtro)	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
Miles de kilometros	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
Miles de millas	0,6	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	36
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MOTOR												
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio el aceite del motor y los filtros de aceite	<input type="checkbox"/>											

ANEXO 2 VEHÍCULOS LIVIANOS



ANEXO 3 VEHÍCULOS UTILITARIOS



ANEXO 4 CAMIONES PLATAFORMAS



ANEXO 5 VOLQUETAS



ANEXO 6 MAQUINARIA PESADA



ANEXO 7 EJEMPLOS DE ELABORACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTOS

  						
Plan de Mantenimiento Automotriz para Camiones						
PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
DIRECCIÓN	Ajuste del sistema dirección hidráulica	20.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Compruebe el juego, el aflojamiento y las vibraciones del volante de la dirección	15.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el desgaste y los daños de las juntas de varilla y brazos	60.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe la alineación de las ruedas	60.000 KMS	01h 00 m	Media	Preventivo	Inspección
	Cambio de líquido de la servodirección y filtro	20.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección del nivel del líquido	10.000 KMS	0 h 05 m	Alta	Preventivo	Mecánica
ELÉCTRICO	Inspección limpieza de batería	10.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe la función de carga del generador	5.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	5.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	15.000 KMS	0 h 10 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas y desempañador	15.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de medidores e indicadores	15.000 KMS	0 h 10 m	Media	Preventivo	Inspección
FRENOS	Compruebe el funcionamiento de la válvula de freno y de otras válvulas	60.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Compruebe el secador de aire	15.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Compruebe el compresor de aire y el regulador de la presión de aire	60.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe si funciona adecuadamente el freno de escape	5.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe la efectividad de frenada	5.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe la manguera y el conducto del freno por si hubiera fugas de aire, por si hubiera daños, y si están bien instalados.	5.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Ajuste y regulación del freno de mano	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección de discos, pastillas, tambores y zapatas.	10.000 KMS	1 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
MOTOR	Limpieza de sensores	15.000 KMS	1 h 00 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe la presión y el patrón de la inyección de las boquillas de inyección	60.000 KMS	6 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe la regulación de la inyección de la bomba de inyección.	60.000 KMS	6 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe el juego de giro correcto del rotor de la turbina del turbo alimentador	60.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio de aceite y filtro	5.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección general de las mangueras de conexión	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección

MOTOR	Cambio de filtro de aire acondicionado	30.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza de inyectores.	40.000 KMS	6 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Comprobar presión de inyección	40.000 KMS	6 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Comprobar tiempo de inyección	40.000 KMS	6 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Limpieza del filtro de aire	15.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Inspección y ajuste de la banda de accesorios	10.000 KMS	0 h 15 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Limpieza del tanque de combustible	50.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio de termóstato	65.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de separador de agua	15.000 KMS	0 h 30 m	Baja	Preventivo	Mecánica
	Inspección 18 puntos	5.000 KMS	0 h 45 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Cambio de refrigerante	25.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Calibración de válvulas	20.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio filtro 1 y 2 de combustible	10.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de filtro de aire	10.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	SUSPENSIÓN	Cambio de la banda de accesorios y distribución	60.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo
Cambio de bomba de agua		180.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
Engrasar la punta de ejes		30.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
Compruebe si existe una desviación desigual entre los muelles derecho e izquierdo		60.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
Compruebe la alineación de las hojas de muelle		60.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
Inspección de la altura de los muelles de aire		20.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
Ajuste de la ménsula del resorte		10.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Mecánica
TRASMISIÓN	Cambio de amortiguadores	60.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Ajuste de bujes de goma	15.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite de la tras y dif	20.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio del líquido de embrague	20.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Ajuste e inspección del cardan DEL y POS	20.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza del colador de la bomba de aceite	30.000 KMS	1 h 00 m	Media	Preventivo	Limpieza
	Inspección del revestimiento del embrague	20.000 KMS	0 h 15 m	Baja	Preventivo	Inspección
	Ajuste del yugo de la brida del eje propulsor	20.000 KMS	0 h 40 m	Media	Preventivo	Mecánica
Inspección del estado del embrague	20.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica	
Inspección del nivel de aceite	10.000 KMS	0 h 05 m	Alta	Preventivo	Inspección	



Plan de Mantenimiento Automotriz para Camionetas Chevrolet

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
DIRECCIÓN	Cambio de líquido de la dirección hidráulica	40.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Compruebe el estado de todas las juntas que componen la timonería	15.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el desgaste y los daños de las juntas de varilla y brazos	60.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe la alineación de las ruedas	60.000 KMS	01h 00 m	Media	Preventivo	Inspección
	Comprobar la correa de la bomba del sistema de dirección asistida	4.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
	Cambio de líquido de la servodirección y filtro	20.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
ELÉCTRICO	Inspección limpieza de batería	10.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe la función de carga del generador	5.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	5.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	15.000 KMS	0 h 10 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas y desempañador	15.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
FRENOS	Inspección de discos, pastillas, tambores y zapatas.	10.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio del líquido de frenos	20.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección del nivel líquido de frenos	5.000 KMS	0 h 10 m	Media	Preventivo	Inspección
	Inspección juego en los pedales de freno	5.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Ajuste y regulación del freno de mano	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección y purga del sistema de frenos	20.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
MOTOR	Cambio de filtro de combustible	10.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de refrigerante	25.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de separador de agua	15.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza del tanque de combustible	50.000 KMS	3 h 00 m	Media	Preventivo	Limpieza
	Cambio de termóstato	65.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de la banda de accesorios y distribución	60.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de filtro de aire acondicionado	30.000 KMS	2 h 00 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Limpieza de inyectores canister	25.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de filtro de aire	10.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Calibración de válvulas	20.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección general de las mangueras de conexión	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Ajuste e Inspección de la banda de accesorios	5.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite y filtro	5.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Limpieza del filtro de aire	15.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Inspección 18 puntos	5.000 KMS	0 h 45 m	Alta	Preventivo	Inspección
Limpieza de sensores	15.000 KMS	1 h 00 m	Media	Preventivo	Inspección	

SUSPENSIÓN	Cambio de bomba de agua	180.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de rulimanes de las ruedas	90.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de paquetes y bujes	50.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección de la presión de aire en los neumáticos	10.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Inspección y ajuste en los cojinetes del eje delantero	10.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Engrasar punta de ejes	30.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección y ajuste general del sistema	15.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Alineación y balanceo	10.000 KMS	0 h 50 m	Alta	Preventivo	Mecánica
TRASMISIÓN	Inspección y ajuste del sistema de transmisión	10.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Cambio de aceite de la transmisión manual	20.000 KMS	1 h 00 m	Medía	Preventivo	Lubricación
	Cambio de kit de embrague	70.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección del líquido de embrague	10.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de amortiguadores DEL/TRAS	60.000 KMS	2 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio del líquido de embrague	20.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite del embregue diferencial T Y D	20.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación



Plan de Mantenimiento Automotriz para Camioneta Ford

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
DIRECCIÓN	Inspección general del sistema	5.000 KMS	0 h 45 m	Media	Preventivo	Inspección
	Cambio de líquido de la dirección hidráulica	40.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Compruebe el estado de todas las juntas que componen la timonería	15.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el desgaste y los daños de las juntas de varilla y brazos	60.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe la alineación de las ruedas	60.000 KMS	01h 00 m	Media	Preventivo	Inspección
	Comprobar la correa de la bomba del sistema de dirección asistida	4.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
	Cambio de líquido de la servodirección y filtro	20.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
ELÉCTRICO	Revisión del sistema eléctrico	15.000 KMS	0 h 40 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe la función de carga del generador	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	15.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas	15.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
FRENOS	Cambio del líquido de frenos	20.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Inspección de discos, pastillas, tambores y zapatas.	10.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe el estado de las tuberías del sistema de frenos	5.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del líquido de frenos	5.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
MOTOR	Ajuste e Inspección de la banda de accesorios	5.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Mecánica
	Inspección general de las mangueras de conexión	10.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Calibración de válvulas	20.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de filtro de aire	15.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de filtro de combustible	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza de inyectores	50.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Limpieza de sensores	15.000 KMS	1 h 00 m	Medía	Preventivo	Limpieza
	Cambio del filtro de aire acondicionado	30.000 KMS	1 h 25 m	Medía	Preventivo	Mecánica
	Cambio de la banda de accesorios y distribución	60.000 KMS	1 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de termóstato	65.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza del depósito de combustible	50.000 KMS	3 h 00 m	Medía	Preventivo	Limpieza
	Cambio de separador de agua	15.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite y filtro	5.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Lubricación
Cambio de refrigerante	40.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica	

SUSPENSIÓN	Inspección y ajuste general del sistema	10.000 KMS	0 h 45 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio de lubricante de los ejes delanteros	30.000KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección y ajuste en los cojinetes de los ejes delanteros	10.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Lubricación
	Inspección de la presión de aire en los neumáticos	10.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Cambio de paquetes y bujes	50.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
TRASMISIÓN	Inspección y ajuste del sistema de transmisión	10.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Cambio de aceite de la transmisión manual	20.000 KMS	0 h 45 m	Medía	Preventivo	Lubricación
	Cambio de aceite del embrague diferencial T Y D	20.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio del líquido de embrague	20.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de amortiguadores DEL/TRAS	60.000 KMS	2 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección del líquido de embrague	10.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica



Plan de Mantenimiento Automotriz para Camioneta Mazda 2600

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
DIRECCIÓN	Cambio aceite de dirección	50.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Funcionamiento de la dirección y caja de engranajes	30.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Inspección de las cañerías del sistema hidráulico de dirección	15.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Varillaje de la dirección, extremos de barra de acoplamiento y brazos	30.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Inspección del fluido de la dirección hidráulica.	15.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
ELÉCTRICO	Inspección limpieza de batería	10.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe la función de carga del generador	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	15.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas y desempañador	15.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Revisión luces, limpiaparabrisas, accesorios	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
FRENOS	Chequeo frenos, regulación, o cambio	10.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio del líquido de frenos	20.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Compruebe el estado de las diferentes tuberías que forman parte del sistema de frenos	5.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del líquido de frenos	5.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección y purga del sistema de frenos	20.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Inspección juego en los pedales de freno	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Ajuste y regulación del freno de mano	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
MOTOR	Cambio de filtro de combustible	10.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de refrigerante	45.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza del tanque de combustible	50.000 KMS	3 h 00 m	Medía	Preventivo	Limpieza
	Cambio de termóstato	65.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de la banda de accesorios y distribución	60.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de filtro de aire acondicionado	30.000 KMS	2 h 00 m	Medía	Preventivo	Mecánica
	Limpieza de inyectores	25.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de filtro de aire	30.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza del filtro de aire	10.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Inspección general de las mangueras de conexión	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio de Bujías	20.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Ajuste e Inspección de la banda de accesorios	5.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite y filtro	5.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección 18 puntos	5.000 KMS	0 h 45 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Limpieza de sensores	15.000 KMS	1 h 00 m	Medía	Preventivo	Inspección
Cambio de bomba de agua	180.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica	

SUSPENSIÓN	Inspección de la presión de aire en los neumáticos	10.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Engrasar punta de ejes	35.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección y ajuste en los cojinetes del eje delantero	10.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Alineación y balanceo	10.000 KMS	0 h 50 m	Alta	Preventivo	Mecánica
TRASMISIÓN	Inspección y ajuste del sistema	15.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio de aceite de la caja manual	25.000 KMS	1 h 00 m	Medía	Preventivo	Lubricación
	Cambio de kit de embrague	70.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección del líquido de embrague	10.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de amortiguadores DEL/TRAS	60.000 KMS	2 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio del líquido de embrague	35.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite del diferencial T Y D	25.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación



Plan de Mantenimiento Automotriz para Camioneta Toyota

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
DIRECCIÓN	Inspección del nivel de líquido	10.000 KMS	0 h 10 m	Media	Preventivo	Lubricación
	Cambio de líquido de la dirección hidráulica	20.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Ajuste, inspección del sistema	10.000 KMS	0 h 15 m	Media	Preventivo	Mecánica
ELÉCTRICO	Limpieza, mantenimiento de batería	10.000 KMS	0 h 15 m	Medía	Preventivo	Limpieza
	Compruebe la función de carga del generador	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	15.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas y desempañador	15.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
FRENOS	Cambio del líquido de frenos	20.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección de discos, pastillas, tambores y zapatas	10.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Inspección y ajuste del freno de parqueo	10.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Cambio de filtro de aire	10.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de refrigerante	20.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza del tanque de combustible	50.000 KMS	3 h 00 m	Medía	Preventivo	Limpieza
	Cambio de termóstato	65.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de la banda de accesorios y distribución	60.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de filtro de aire acondicionado	30.000 KMS	2 h 00 m	Medía	Preventivo	Mecánica
	Limpieza de sensores	15.000 KMS	1 h 00 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Cambio de filtro de combustible	10.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Ajuste de holgura de válvulas	20.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección general de las mangueras de conexión	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio del ruliman del cigüeñal	70.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de Bujías	20.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
MOTOR	Ajuste e Inspección de la banda de accesorios	10.000 KMS	0 h 15 m	Medía	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite y filtro	5.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección 18 puntos	5.000 KMS	0 h 45 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Limpieza del filtro de aire	10.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Limpieza de inyectores	20.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de bomba de agua	180.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de amortiguadores DEL/TRA	60.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Ajuste, inspección de la hoja de los muelles	10.000 KMS	0 h 25 m	Medía	Preventivo	Mecánica
	Cambio de rulimanes de la punta de ejes	90.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de paquetes y bujes	50.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
SUSPENSIÓN	Inspección de la presión de aire en los neumáticos	10.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Inspección y ajuste en los cojinetes del eje delantero	10.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Inspección y ajuste general del sistema	15.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio de lubricante de los ejes delanteros	10.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación

TRASMISIÓN	Cambio de kit de embrague	70.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite de la transmisión manual	20.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Lubricación
	Inspección del líquido de embrague	10.000 KMS	0 h 05 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección del nivel de aceite	10.000 KMS	0 h 05 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio del líquido de embrague	20.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite de transmisión y diferencial	20.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección y ajuste del sistema de transmisión	10.000 KMS	0 h 15 m	Medía	Preventivo	Inspección



Plan de Mantenimiento Automotriz para Excavadora

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
	Cambio de filtro de aire	1.000 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de filtro de combustible 1 y 2	1.000 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio filtro de aire 1 y 2	1.000 Horas	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Mecánica
MOTOR	Cambiar refrigerante	2.000 Horas	1 h 00 m	Medía	Preventivo	Mecánica
	Cambiar separador de Agua	500 Horas	0 h 30 m	Baja	Preventivo	Mecánica
	Cambiar banda de accesorios	2.000 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Ajustar la banda de accesorios	250 Horas	0 h 30 m	Baja	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite y filtro	250 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de refrigerante y limpieza del sistema	2.000 Horas	1 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Calibración de válvulas	2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección general de mangueras	250 Horas	0 h 45 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe la presión y el patrón de la inyección de las boquillas de inyección	1.000 Horas	6 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe la regulación de la inyección de la bomba de inyección.	1.000 Horas	6 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe el juego de giro correcto del rotor de la turbina del turbo alimentador	1.000 Horas	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio de sellos de la cubierta de los inyectores	2.000 Horas	1 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza de filtro de aire	250 Horas	0 h 25 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	SISTEMA ELÉCTRICO	Comprobar nivel de electrolito de la batería	500 Horas	0 h 30 m	Baja	Preventivo
Compruebe la función de carga del generador		500 Horas	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
Compruebe el nivel del electrolito de la baterías		250 Horas	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
Compruebe las conexiones de los terminales de la batería		250 Horas	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas y desempañador		250 Horas	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
FRENOS	Inspección de frenos del y pos	250 Horas	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Inspección freno de estacionamiento	250 Horas	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Inspección de cañerías	250 Horas	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Inspección de juego de pedal del Freno	250 Horas	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
SISTEMA HIDRÁULICO	Cambio de aceite Hidráulico	1.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de filtros 1 y 2 de los mandos	1.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambiar aceite de mandos finales	1.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambiar aceite de los cubos	1.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
TREN DE RODAJE	Lubricar engranaje de rotación	1.000 Horas	1 h 00 m	Medía	Preventivo	Lubricación
	Lubricar varillaje del cucharón	250 Horas	0 h 45 m	Medía	Preventivo	Lubricación
	Engrasar articulaciones	250 Horas	1 h 00 m	Baja	Preventivo	Lubricación
	Engrasar partes móviles	250 Horas	1 h 00 m	Baja	Preventivo	Lubricación
	Cambio de aceite del mando de rotación	1.000 Horas	1 h 00 m	Baja	Preventivo	Lubricación



Plan de Mantenimiento Automotriz para Jeep

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
DIRECCIÓN	Inspección general del sistema	30.000 KMS	0 h 45 m	Media	Preventivo	Inspección
	Cambio de líquido de la dirección hidráulica	40.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Compruebe el estado de todas las juntas que componen la timonería	15.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el desgaste y los daños de las juntas de varilla y brazos	60.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe la alineación de las ruedas	60.000 KMS	01h 00 m	Media	Preventivo	Inspección
	Comprobar la correa de la bomba del sistema de dirección asistida	4.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
	Cambio de líquido de la servodirección y filtro	20.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
ELÉCTRICO	Revisión del sistema eléctrico	15.000 KMS	0 h 40 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe la función de carga del generador	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	15.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas y desempañador	15.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
FRENOS	Inspección y purga del sistema de frenos	30.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Inspección de discos y pastillas	15.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Inspección de tambores y zapatas	30.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio del líquido de frenos	30.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
MOTOR	Ajuste e Inspección de la banda de accesorios	5.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Mecánica
	Inspección general de las mangueras de conexión	30.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Ajuste de holgura de válvulas	30.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de filtro de aire	15.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de filtro de combustible	105.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza de inyectores	50.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Limpieza de sensores	15.000 KMS	1 h 00 m	Medía	Preventivo	Limpieza
	Cambio de filtro de aire acondicionado	30.000 KMS	1 h 25 m	Medía	Preventivo	Mecánica
	Cambio de la banda de accesorios y distribución	90.000 KMS	1 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de termóstato	65.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza del depósito de combustible	50.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Limpieza
	Cambio de aceite y filtro	5.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de refrigerante	45.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica

SUSPENSIÓN	Inspección y ajuste general del sistema	30.000 KMS	0 h 45 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio de lubricante de los ejes delanteros	30.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección y ajuste en los cojinetes del eje delantero	10.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Inspección de la presión de aire en los neumáticos	10.000 KMS	0 h 40 m	Medía	Preventivo	Inspección
TRASMISIÓN	Inspección y ajuste del sistema de transmisión	45.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Cambio de aceite de la transmisión manual	45.000 KMS	0 h 45 m	Medía	Preventivo	Lubricación
	Cambio de aceite del engranaje diferencial	45.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio del líquido de embrague	20.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección del líquido de embrague	30.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica



Plan de Mantenimiento Automotriz para Camioneta Mazda BT -50

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
DIRECCIÓN	Cambio de líquido de la dirección hidráulica	45.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección general de la dirección y sus vínculos	20.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
ELÉCTRICO	Inspección limpieza de batería	10.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe la función de carga del generador	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	15.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas y desempañador	15.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Revisión luces, limpiaparabrisas, accesorios	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Inspección de discos, pastillas	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
FRENOS	Inspección de tambores y zapatas	20.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio del líquido de frenos	40.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección de líneas de frenos, mangueras y conexiones	40.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Inspección freno de mano	20.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Inspección y purga del sistema de frenos	20.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
	Cambio de filtro de combustible	10.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
MOTOR	Cambio de refrigerante	45.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza del tanque de combustible	50.000 KMS	1 h 30 m	Medía	Preventivo	Limpieza
	Cambio de termóstato	65.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de la banda de accesorios y distribución	65.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza de inyectores	25.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Limpieza de filtro de aire	10.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Calibración de válvulas	20.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección general de las mangueras de conexión	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Ajuste e Inspección de la banda de accesorios	5.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite y filtro	5.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio del filtro de aire	10.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Inspección 18 puntos	5.000 KMS	0 h 45 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Limpieza de sensores	15.000 KMS	1 h 00 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Cambio de bomba de agua	180.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	SUSPENSIÓN	Cambio de paquetes y bujes	50.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo
Inspección de la presión de aire en los neumáticos		10.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
Inspección y ajuste en los cojinetes del eje delantero		10.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
Engrasar punta de ejes		30.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
Inspección y ajuste general del sistema		15.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
Alineación y balanceo		10.000 KMS	0 h 50 m	Alta	Preventivo	Mecánica

TRASMISIÓN	Inspección y ajuste del sistema de transmisión	10.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Cambio de aceite de la transmisión manual	25.000 KMS	1 h 00 m	Medía	Preventivo	Lubricación
	Cambio de kit de embrague	70.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección del líquido de embrague	10.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de amortiguadores DEL/TRAS	60.000 KMS	2 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio del líquido de embrague	20.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite de transmisión y diferencial	25.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación



Plan de Mantenimiento Automotriz para Retroexcavadora

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
MOTOR	Cambio de filtro de combustible	250 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite y filtro	250 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección, ajuste de inyectores unitarios	250 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio de receptor- secador- del refrigerante	250 Horas	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambiar de la banda de accesorios	1.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza del colador del tanque de combustible	500 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Calibración de válvulas	2.000 Horas	2 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza de trampa de agua	250 Horas	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Limpiar de filtro de aire	250 Horas	0 h 20 m	Media	Preventivo	Limpieza
	Cambio de refrigerante	2.000 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Lavar respiradero del motor	500 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Lubricar cojinete de ventilador	250 Horas	1 h 20 m	Baja	Preventivo	Lubricación
	Ajustar banda de accesorios	250 Horas	1 h 00 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Limpieza de intercooler y radiador	500 Horas	8 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Compruebe la presión y el patrón de la inyección de las boquillas de inyección	1.000 Horas	6 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe la regulación de la inyección de la bomba de inyección.	1.000 Horas	6 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe el juego de giro correcto del rotor de la turbina del turbo alimentador	1.000 Horas	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio de filtro de aire	500 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	SISTEMA DE TRASMISIÓN	Cambio de aceite de transmisión y diferencial	1.000 Horas	1 h 30 m	Alta	Preventivo
Cambio de aceite de la caja de cojinetes		1.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
Ajuste. Inspección del sistema		250 Horas	0 h 30 m	Media	Preventivo	Mecánica
Cambio de aceite del landem		2.000 Horas	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
Cambio de filtro de la transmisión y diferencial		500 Horas	2 h 00 m	Media	Preventivo	Mecánica
Inspección del nivel de aceite		250 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
Cambio de aceite en la caja de mando landem		2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
SISTEMA ELÉCTRICO	Comprobar alternador, motor de arranque	1.000 Horas	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Electricidad
	Compruebe la función de carga del generador	250 Horas	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	250 Horas	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	250 Horas	0 h 10 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas y desempañador	250 Horas	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
	Limpieza mantenimiento de la batería	250 Horas	0 h 30 m	Baja	Preventivo	Electricidad

SISTEMA HIDRÁULICO	Cambio de aceite del sistema hidráulico	2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Limpieza del colador del depósito del sistema hidráulico	500 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de lubricante en los cojinetes delanteros	2.000 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de aceite en la caja de mando círculo	2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de filtro hidráulico y sello	500 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Lubricar los cilindros por levantamiento hoja	250 Horas	1 h 00 m	Media	Preventivo	Lubricación
	Inspección del nivel de aceite	250 Horas	0 h 15 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Engrasar partes móviles	250 Horas	1 h 00 m	Media	Preventivo	Lubricación
	Lubricación general de las conexiones de engrase	250 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación



Plan de Mantenimiento Automotriz para Recolector

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
DIRECCIÓN	Ajuste del sistema la dirección hidráulica	20.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio de líquido y filtro de la servodirección	20.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección del nivel del líquido	10.000 KMS	0 h 05 m	Alta	Preventivo	Inspección
FRENOS	Ajuste e inspección del freno de parqueo	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección del líquido de freno	5.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Inspección de discos, pastillas zapatas y tambor	10.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
MOTOR	Cambio del separador de agua	15.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite y filtro	5.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Calibración de válvulas	20.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección del sistema de refrigeración	20.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Ajuste e Inspección de la banda de accesorios	5.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de refrigerante	25.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza del depósito de combustible	50.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Limpieza de sensores	15.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de termostato	65.000 KMS	1 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza de filtro de aire	5.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de filtro de combustible	10.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio del filtro de aire	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de la banda de accesorios	60.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
SISTEMA ELECTRICO	Limpieza de bornes de la batería	10.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Compruebe la función de carga del generador	5.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	5.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	15.000 KMS	0 h 10 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas y desempañador	15.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
SUSPENSIÓN	Lubricación de los amortiguadores	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de grasa en los rodamientos	10.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de amortiguadores	40.000 KMS	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Ajuste de los bujes de goma	15.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Ajuste de la ménsula del resorte	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección de hojas de los muelles	10.000 KMS	0 h 15 m	Media	Preventivo	Inspección
TRASMISIÓN	Cambio de aceite de la transmisión y diferencial	20.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio del filtro de aceite	20.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio del líquido de embrague	40.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Ajuste e inspección del cardan DEL y POS	20.000 KMS	0 h 20 m	Baja	Preventivo	Inspección
	Inspección del nivel del aceite	10.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Inspección del revestimiento del embrague	10.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Inspección y ajuste del recorrido libre del embrague	5.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Inspección



Plan de Mantenimiento Automotriz para Excavadora

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
SISTEMA DE FRENOS	Cambio de aceite del sistema de frenos	2.000 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección del nivel de aceite del S. de frenos	500 Horas	0 h 15 m	Media	Preventivo	Inspección
	Inspección y reajuste del freno de mano	500 Horas	0 h 20 m	Media	Preventivo	Mecánica
MOTOR	Ajustar banda de accesorios	1.000 Horas	1 h 00 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Cambio de separador de agua	250 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de refrigerante y limpieza del sistema	2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio elemento externo filtro de aire	1.000 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio filtro de combustible separador de agua	500 Horas	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Control y ajuste de las válvulas de A y E	2.000 Horas	2 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de filtro de combustible	1.000 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección estado de todas las mangueras	500 Horas	1 h 00 m	Media	Preventivo	Inspección
	Limpieza tela metálica del respiradero	2.000 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de sellos de la cubierta y del inyector	2.000 Horas	1 h 15 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Compruebe la presión y el patrón de la inyección de las boquillas de inyección	1.000 Horas	6 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe la regulación de la inyección de la bomba de inyección.	1.000 Horas	6 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe el juego de giro correcto del rotor de la turbina del turbo alimentador	1.000 Horas	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Inspección circuito de combustible de alta presión	6.000 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Inspección
Cambio de aceite y filtro	250 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación	
SISTEMA ELÉCTRICO	Verificar carga de la batería	250 Horas	0 h 30 m	Media	Preventivo	Electricidad
	Compruebe la función de carga del generador	250 Horas	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	250 Horas	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	250 Horas	0 h 10 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas y desempañador	250 Horas	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
	Verificar el nivel del electrolito	250 Horas	0 h 20 m	Baja	Preventivo	Electricidad
SISTEMA HIDRÁULICO	Inspección del estado de cilindros hidráulicos	500 Horas	0 h 30 m	Baja	Preventivo	Inspección
	Limpieza del enfriador del aceite hidráulico	500 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Inspección del nivel de aceite	500 Horas	0 h 30 m	Baja	Preventivo	Inspección
	Cambio de filtro hidráulico y sello	2.000 Horas	1 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite y filtro del sistema hidráulico	2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de tapón de llenado del depósito H	2.000 Horas	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Mecánica

TRANSMISIÓN, PUENTES Y DIRECCIÓN	Limpieza del pre filtro de la transformación	1.000 Horas	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Electricidad
	Verificar torsión de las ruedas	500 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de aceite del vibrador	2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de aceite y filtro de transmisión y diferencial	1.000 Horas	1 h 30 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de aceite de los puentes	1.000 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección y reajuste del puente de la dirección	1.000 Horas	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Reajuste del árbol de transmisión	1.000 Horas	0 h 40 m	Media	Preventivo	Mecánica
TREN RODAJE	DE Engrasar articulaciones	250 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Lubricación general de las conexiones de engrase	250 Horas	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Engrasar partes móviles	250 Horas	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación

						
Plan de Mantenimiento Automotriz para Rodillo						
PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
MOTOR	Limpieza de intercooler y radiador	500 Horas	8 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de banda de accesorios	250 Horas	1 h 20 m	Baja	Preventivo	Lubricación
	Lubricar cojinete de ventilador	250 Horas	1 h 20 m	Baja	Preventivo	Lubricación
	Lavar respiradero del motor	250 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de refrigerante y limpieza del sistema	2.000 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpia filtro de aire	250 Horas	0 h 20 m	Media	Preventivo	Limpieza
	Cambiar filtro de combustible	500 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Control y ajuste de las válvulas	2.000 Horas	2 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
MOTOR	Cambio de aceite y filtro	250 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de filtro de aire	500 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	Ajuste de la banda de accesorios	500 Horas	0 h 35 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Verificar torsión de las ruedas	500 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de aceite de la caja de cambios del tambor	1.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de aceite del vibrador	2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
SISTEMA ELÉCTRICO	Cambio de aceite de la caja de cambios del eje	1.000 Horas	1 h 30 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Verificar el nivel del electrolito	250 Horas	0 h 20 m	Baja	Preventivo	Electricidad
	Verificar carga de batería	250 Horas	0 h 30 m	Media	Preventivo	Electricidad
	Compruebe la función de carga del generador	250 Horas	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	250 Horas	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	250 Horas	0 h 10 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas y desempañador	250 Horas	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
SISTEMA HIDRÁULICO	Cambio de aceite del sistema hidráulico	2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de filtro hidráulico y sello	2.000 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
TREN DE RODAJE	Lubricación general de las conexiones de engrase	250 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación



Plan de Mantenimiento Automotriz para Tractor de Oruga

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
MOTOR	Cambio de filtro 1 y 2 de combustible	250 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza del colador del tanque de combustible	250 Horas	0 h 40 m	Media	Preventivo	Limpieza
	Cambio de aceite y filtro	250 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Ajuste de la banda de accesorios	1.000 Horas	1 h 00 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Lubricar cojinete de ventilador	250 Horas	1 h 20 m	Baja	Preventivo	Lubricación
	Lavar respiradero del motor	250 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de refrigerante y limpieza del sistema	2.000 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpia filtro de aire	250 Horas	0 h 20 m	Media	Preventivo	Limpieza
SISTEMA DE TRASMISIÓN	Limpieza del respiradero del cráter del motor	250 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Control y ajuste de las válvulas	2.000 Horas	2 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambiar filtro de combustible	500 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite y filtro de la transmisión	250 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de aceite de los mandos finales y corona	250 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Limpieza del respiradero de la transmisión	250 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Limpieza
SISTEMA ELÉCTRICO	Verificar el nivel del electrolito	250 Horas	0 h 20 m	Baja	Preventivo	Electricidad
	Compruebe la función de carga del generador	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	5.000 KMS	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	15.000 KMS	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas y desempañador	15.000 KMS	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Verificar carga de batería	250 Horas	0 h 30 m	Media	Preventivo	Electricidad
SISTEMA HIDRÁULICO	Cambio de filtro de control del sistema hidráulico	1.000 Horas	0 h 45 m	Media	Preventivo	Lubricación
	Cambio de aceite y filtro del sistema hidráulico	2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite del sistema hidráulico	2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de filtro hidráulico y sello	2.000 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de filtro del convertidor	250 Horas	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Inspección
TREN DE RODAJE	Lubricación general de las conexiones de engrase	250 Horas	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación



Plan de Mantenimiento Automotriz para Volqueta Nissan

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
MOTOR	Calibración de válvulas	20.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de refrigerante	25.000 KMS	1 h 15 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de refrigerante 1 y 2 de combustible	10.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio filtro de aire	10.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza de filtro de aire	15.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Limpieza
FRENOS	Compruebe el funcionamiento de la válvula de freno y de otras válvulas	60.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Compruebe el secador de aire	15.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Compruebe el compresor de aire y el regulador de la presión de aire	60.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe si funciona adecuadamente el freno de escape	5.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe la efectividad de frenada	5.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Compruebe la manguera y el conducto del freno por si hubiera fugas de aire, por si hubiera daños, y si están bien instalados.	5.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Ajuste y regulación del freno de mano	10.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección de discos, pastillas, tambores y zapatas.	10.000 KMS	1 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
SISTEMA ELÉCTRICO	Limpieza e inspección de baterías	10.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Limpieza
	Compruebe la función de carga del generador	5.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	5.000 KMS	0 h 20 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	15.000 KMS	0 h 10 m	Media	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina, limpia lavaparabrisas y desempañador	15.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
SUSPENSIÓN	Ajuste de la ménsula de resorte	10.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Cambio de rulimanes de la punta de los ejes	90.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de grasa en los rodamientos	10.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Lubricación de amortiguadores	10.000 KMS	0 h 25 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de amortiguadores	40.000 KMS	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección de la altura de los fuelles de aire	20.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
	Ajuste del brazo de la suspensión neumática	15.000 KMS	0 h 45 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Ajuste de los bujes de goma	15.000 KMS	0 h 45 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Inspección hojas de muelles	10.000 KMS	0 h 25 m	Media	Preventivo	Inspección
	Lubricación de los puntos de engrase	10.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección del nivel de aceite de TRANS y DIFERE	10.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Inspección
	Cambio líquido de embrague	40.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica

SISTEMA DE TRASMISIÓN	Cambio de aceite de la transmisión y diferencial	20.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de filtro de aceite	20.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección del revestimiento del embrague	10.000 KMS	0 h 25 m	Baja	Preventivo	Inspección
	Ajuste del yugo de la brida del eje propulsor	20.000 KMS	0 h 40 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Ajuste e inspección el cardan delantero y posterior	20.000 KMS	0 h 30 m	Media	Preventivo	Mecánica



Plan de Mantenimiento Automotriz para Motocicleta

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
SISTEMA DIRECCIÓN	Lubricación de la columna de dirección	6.000 KMS	0 h 40 m	Alta	Preventivo	Lubricación
SISTEMA FRENSOS	Limpieza, inspección y ajuste	1.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Limpieza
MOTOR	Limpieza de sistema de inyección (Carburador)	6.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Limpieza de filtro de aire	4.000 KMS	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de bujía	8.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza filtro de combustible	1.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Ajuste e inspección del acelerador	1.000 KMS	0 h 10 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza y calibración de bujía	3.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Limpieza de tamiz del colador del combustible	4.000 KMS	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de aceite y filtro	1.000 KMS	0 h 15 m	Alta	Preventivo	Mecánica
SISTEMA ELÉCTRICO	Limpieza, mantenimiento de batería	1.000 KMS	0 h 10 m	Media	Preventivo	Limpieza
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	Ajuste del sistema delantero y trasero	3.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Inspección de la presión de neumáticos	1.000 KMS	0 h 10 m	Media	Preventivo	Inspección
SISTEMA DE TRASMISIÓN	Lubricación, ajuste, inspección de cadena	1.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza, ajuste del sistema de embrague	1.000 KMS	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Limpieza



Plan de Mantenimiento Automotriz para Motoniveladora:

PARTE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACIÓN	PRIORIDAD	TIPO	CLASIFICACIÓN
MOTOR	Cambio de filtro de combustible	250 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite y filtro	250 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección, ajuste de inyectores unitarios	500 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio de receptor- secador- del refrigerante	250 Horas	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de la banda de accesorios	1.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Limpieza del colador del tanque de combustible	500 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Calibración de las válvulas	2.000 Horas	2 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de trampa de agua	250 Horas	0 h 20 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Limpiar filtro de aire	250 Horas	0 h 20 m	Media	Preventivo	Limpieza
	Cambio de refrigerante	2.000 Horas	0 h 20 m	Media	Preventivo	Limpieza
	Lavar respiradero del motor	500 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Lubricar cojinete de ventilador	250 Horas	1 h 20 m	Baja	Preventivo	Lubricación
	Ajuste banda de accesorios	250 Horas	1 h 00 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Limpieza de intercooler y radiador	500 Horas	8 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de filtro de aire	500 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Mecánica
SISTEMA ELÉCTRICO	Comprobar alternador, motor de arranque	1000 Horas	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Electricidad
	Compruebe el nivel del electrolito de la batería	250 Horas	0 h 20 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe las conexiones de los terminales de la batería	250 Horas	0 h 10 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Compruebe el funcionamiento de luces, bocina	250 Horas	0 h 30 m	Medía	Preventivo	Inspección
	Limpieza mantenimiento de la batería	250 Horas	0 h 30 m	Baja	Preventivo	Electricidad
SISTEMA HIDRÁULICO	Cambio de aceite del sistema hidráulico	2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Limpieza del colador del depósito del sistema hidráulico	500 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Limpieza
	Cambio de lubricante en los cojinetes delanteros	2.000 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de aceite en la caja de mando círculo	2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Cambio de filtro hidráulico y sello	500 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Lubricar los cilindros por levantamiento de hoja	250 Horas	1 h 00 m	Media	Preventivo	Lubricación
	Inspección del nivel de aceite	250 Horas	0 h 15 m	Media	Preventivo	Mecánica
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	Cambio de aceite de filtro de transmisión y diferencial	1.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite de la caja de cojinetes	1.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Ajuste. Inspección del sistema	250 Horas	0 h 30 m	Media	Preventivo	Mecánica
	Cambio de aceite del landem	2.000 Horas	3 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
	Inspección del nivel de aceite	250 Horas	0 h 30 m	Alta	Preventivo	Inspección
	Cambio de aceite en la caja de mando landem	2.000 Horas	2 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación
TREN DE RODAJE	Lubricación general de las conexiones de engrase	250 Horas	1 h 00 m	Alta	Preventivo	Lubricación

ANEXO 8 SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ SISMANCAR

The screenshot displays the SISMANCAR web application interface. The browser address bar shows the URL: 190.110.203.229/sismancar/App-Tecnico/cfg-parametros1.aspx. The user is logged in as MARCO SANCHEZ DELGADO. The main menu includes options like Inicio, Opciones de Usuario, Técnicos, Supervisores, Secretarías, Notificaciones, Herramientas, and Cerrar Sesión. The main content area is titled 'Parámetros del Sistema' and contains a grid of menu items: CLASE MANTENIMIENTO, ENCARGADOS, TALLERES, CLASIFICACION ACTIVIDADES, LOCALIZACION VEHICULO, TIPO VEHICULO, and COMPAÑIAS SEGUROS, PARTES, USO VEHICULO. A modal dialog box titled 'Configuración de alertas de planes de mantenimiento' is open, displaying a warning: 'Advertencia: Alertas de planes de mantenimiento actualizadas RÉGIMEN ACTUAL TIEMPO: 50 KILOMETRAJE: 1000'. Below the warning are two input fields: 'Régimen por tiempo' and 'Régimen por kilometraje'. A 'GUARDAR CAMBIOS' button is at the bottom of the dialog. An 'Activar Windows' watermark is visible in the bottom right corner of the dialog area. The Windows taskbar at the bottom shows the date and time as 6:59 on 6/7/2017.

ANEXOS 9 FACTURAS DE PAGOS DEL GAD MUNICIPAL DE SAN GABRIEL

KOMATSU DITECA

FACTURA ELECTRONICA

No.: 003 - 004 - 000001557

Número de Autorización: 150320170120030400000155709912842147

Fecha y Hora de Autorización: 2017-03-15T18:24:42-05:00

Ambiente: Producción

Emisión: Normal

Clave de Acceso:

RUC: 0991284214001
DITECA SA
Dir. Matriz: Samborombón KM 13.5 VÍA A SAMBORONDÓN
Dir. Sucursal: Samborombón KM 13.5 VÍA A SAMBORONDÓN
Contribuyente Especial No.: 198
Obligado a llevar Contabilidad: SI

RUC: 046000060001

Razón Social: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MONTUFAR

Fecha Emisión: 15/03/2017

Cod. Principal	Cantidad	Descripción	Detalle Adicional	P. Unitario	P. Descnto.	Total
1503013430	2.00	ANILLO		9.88	0.00	19.76
1503013442	1.00	SELO T. CADENA		44.67	0.00	44.67

Sub Total 14%: 54.89
Sub Total 0%: 54.89
Sub Total No Objeto IVA: 54.89
Sub Total Exento: 54.89

Forma de Pago: 7/3,45

Información Adicional:
DIRECCION: CARCHI / MONTUFAR / SUCRE 361 Y BOLIVARES GABRIEL - MONTUFAR
TELEFONO: 0229123
KOMATSU (KOM) DISEX1550
71905

auto mekano

FACTURA

No.: 003-201-000001420

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN: 070920161346491817156640010343569851

FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN: 07/09/2016 13:46:49

AMBIENTE: PRODUCCIÓN

EMISIÓN: NORMAL

CLAVE DE ACCESO:

RUC: 189171586801

Razón Social/Nombre y Apellido: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MONTUFAR

Fecha Emisión: 07/09/2016

Código Principal	Código Auxiliar	Cantidad	Descripción	Detalle Adicional	Precio Unitario	Descuento	Precio Total
0810104A	12067	1	FILTRO PARA ACEITE		17.25	0.00	17.25
0810104A	12067	1	FILTRO DE COMBUSTIBLE		24.51	0.00	24.51
0810104A	12067	1	ELEMENTO PARA TACÓN		66.90	0.00	66.90
0810104A	12067	1	ELEMENTO DE TRINCHADO		112.88	0.00	112.88
0810104A	12067	1	FUSILAJE DE BOMBA		162.50	0.00	162.50
0810104A	12067	1	FILTRO DE ACEITE PRIMARIO		4.38	0.00	4.38
0810104A	12067	40	ADAPTADOR CH-51 LITROS		134.00	0.00	5360.00
0810104A	12067	1	MOXALIZACION		105.00	0.00	105.00
0810104A	12067	1	MANTENIMIENTO DE 200 HORAS		90.00	0.00	90.00
0810104A	12067	1	SERVICIO DE CAMPO		3.99	0.00	3.99
0810104A	12067	1	COMBUSTIBLES				

Sub Total 14%: 870.57
Sub Total 0%: 0.00
Sub Total No Objeto de IVA: 870.57
Sub Total Sin Impuestos: 870.57
Sub Total Exento de IVA: 0.00
Descuento: 0.00
IVA 14%: 121.88
Propina: 0.00
Valor Total: 992.45

Información Adicional:
cliente: 062290-123
cliente: 062290-123
cliente: SUCRE 03-61 Y BOLIVAR
cliente: MONTUFAR
cliente: MONTUFAR
cliente: CREDITO
cliente: MICHO ZULCA LUIS EDGAR
cliente: Santo Domingo 2599480 | Serie: 150320170120030400000155709912842147 | Km 9 | Marca: CB
cliente: Orden: 12067 | Código cliente: 752 | S.N.C. | Fecha inicial: 2007/07/16 | Fecha final: 16/03/2017
cliente: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MONTUFAR | Calle: SUCRE 03-61 Y BOLIVAR | P.O. Box: 12006
cliente: 8861 | TALLER | KM 024473341

IMBAUTO

FACTURA No. 001-400-000016623

RUC: 1090077135001

Número de Autorización: 002291701200140000001662310900771351

Fecha y Hora de Autorización: 2017-02-02 11:30:48.0

Ambiente: Producción

Emisión: Normal

Clave de Acceso:

RUC: 046000060001

Razón Social/Nombre y Apellido: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MONTUFAR

Fecha Emisión: 2017-02-02

Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo
1	254.89		

Cod. Principal	Cant.	Descripción	Detalle Adicional	Precio Unit.	Precio Total
1503013430	0.20	BATERIA MANTENIMIENTO	Descuento 0 IVA 14	\$ 30.00	\$ 6.00
1503013430	0.33	CAMBIA FILTRO COMBUSTIBLE	Descuento 0 IVA 14	\$ 30.00	\$ 9.90
1503013430	0.10	DRENAJE DE SISTEMA DE COMBUSTIBLE	Descuento 0 IVA 14	\$ 30.00	\$ 3.00
1503013430	0.30	LIMPIAR, REVISAR Y REGULAR FRENSOS	Descuento 0 IVA 14	\$ 30.00	\$ 18.00
1503013430	0.80	ALINEACION/BALANCEO	Descuento 0 IVA 14	\$ 30.00	\$ 24.00
1503013430	0.50	CAMBIA ACEITE Y FILTRO MOTOR	Descuento 0 IVA 14	\$ 30.00	\$ 15.00
1503013430	0.00	BANDA ACCESORIOS DESMONTAR	Descuento 0 IVA 14	\$ 0.00	\$ 0.00
1503013430	0.50	SISTEMA EOR EMPREZA	Descuento 0 IVA 14	\$ 30.00	\$ 15.00
1503013430	0.08	CAMBIA FILTRO AIRE	Descuento 0 IVA 14	\$ 30.00	\$ 2.40
1503013430	0.30	VALVULAS CALIBRACION	Descuento 0 IVA 14	\$ 30.00	\$ 9.00
1503013430	0.07	LIMPIAR Y LUBRICAR MECANISMOS PUERTAS Y VENTANAS	Descuento 0 IVA 14	\$ 30.00	\$ 2.10
1503013430	0.20	INSPECCION 18 PUNTO	Descuento 0 IVA 14	\$ 0.00	\$ 0.00
1503013430	0.50	CAJADIFERENCIAL ACEITE CAMBIO	Descuento 0 IVA 14	\$ 30.00	\$ 15.00
1503013430	0.80	TRANSFERIDIFERENCIAL DEL ACEITE CAMBIO	Descuento 0 IVA 14	\$ 30.00	\$ 24.00

Sub Total 14%: \$ 227.7
Sub Total Sin Impuestos: \$ 227.7
IVA 14%: \$ 31.7
Valor Total: \$ 259.4

MACHINE PARTS

MAQUINAS, MOTORES Y PARTES MACHINE PARTS S.A.

RUC: 1792327733001

FACTURA 001-001

000007737

Aut. SRI 11818764768

RUC: 046000060001

Razón Social/Nombre y Apellido: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MONTUFAR

Fecha Emisión: 22/02/2017

CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1.00	2852668 TURBOCOMPRESOR CASE HELEST H25W	1.280.00	1.280.00

Sub Total \$: 1.280.00
Descuento: 0.00
Sub Total: 1.280.00
IVA 14%: 179.20
FLETE: 0.00
TOTAL FACTURADO: 1.459.20

ENTREGUE CONFORME RECIBI CONFORME

tracklink
TOMA EL CONTROL

R.U.C.: 179135440001

FACTURA
001-002-000008645

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN:
0908201601179135440000120010020000086451108001912

FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN: 08/08/2016 12:43:21

AMBIENTE: PRODUCCION
EMISIÓN: NORMAL
CLAVE DE ACCESO:

0808201601179135440000120010020000086451108001912

AUDIOAUTO S.A.
Dir. Matriz: GASPAR DE VILLARROEL E9-39 Y SHYRIS
Dir. Sucursal: GASPAR DE VILLARROEL E9-39
Contribuyente Especial Nro: 636
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: SI

Razón Social / Nombre y Apellidos: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MONTUFAR
Fecha Emisión: 08/08/2016 Guía Remisión: Doc. Identificación: 0460000640001

Código	Cantidad	Descripción	P.Unitario	Descuento	Precio Total
DKTRANSIACR	13.00	TRACK CONTROL TOTAL 1 AÑO CON RECUPERACION	440.00	0.00	5.720,00

Información Adicional

Dirección: SUCRE 03-61 Y BOUVAR

Teléfono: 062290123
Email: ncardenas@tracklink.ec
Pago: CREDITO 1 MES
Referencia: KOMATSU MOTO NIVELADORA GALEON SP

Servación: 11-400108053 vigencia del 14/07/2016 al 14/07/2017 GAD MUNICIPAL DE MONTUFAR CANCELA CLIENTE WV

Subtotal 14.0%	5.720,00
Subtotal 0%	0,00
Subtotal no objeto de IVA	0,00
Subtotal	5.720,00
Total Exento IVA	0,00
Total Descuento	0,00
ICE	0,00
Iva 14.0%	800,00
IRBPNR	0,00
Propina	0,00
Valor Total	6.520,00

PORTANTE!
Efectúe su pago con cheque cruzado a nombre de AUDIOAUTO S.A.
Esta FACTURA NO ES UN RECIBO DE PAGO. Al efectuar su pago en su FACTURA ORIGINAL debidamente cancelada con sello y firma y/o el respectivo RECIBO DE COBRO, según el Art.50 LORTI tiene 5 días después de la emisión de la factura para enviarnos la retención, pasado este tiempo deberá cancelar la totalidad de la factura.

GADM DE MONTUFAR
JEFATURA - COMPRAS PÚBLICAS
San Gabriel - Carahí

MACHINE PARTS S. A.
MAQUINAS, MOTORES Y PARTES
MACHINE PARTS S. A.
Maniz. Av. Galo Plaza Linceo N74-242 y Joaquín Manchano
Telf: 011 95 64 511 95 98 / 298 93 75
Quito - Ecuador
www.machineparts.com.ec

RUC: 1792327733001

FACTURA 001-001
000007383
E001738
Aut: SRI 1118764768

CATERPILLAR KOMATSU
Detallado
Alquiler

CHA: 000101179135440001
ENTE: S.A.S. MUNICIPAL DE MONTUFAR
ECCION: CALLE SUCRE 03-61 Y BOUVAR
LF: 279017

CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO	
		UNITARIO	TOTAL
2.00	412744 CATERPILLAR	221,00	442,00
2.00	222-703139 ESTORNINEROS	25,00	50,00
26.00	25166 BOLT	1,00	26,00
26.00	41227 BOLT	0,80	20,80
13.00	427557 BOLT	1,80	23,40

GADM DE MONTUFAR
JEFATURA - COMPRAS PÚBLICAS
San Gabriel - Carahí

y pago a la orden de MACHINE PARTS S. A. a ... días plazo en la ciudad de Quito la suma de ... dólares por concepto de ...
escrituras recibidas sin protesto ni avisos, según lo establecido en el Art. 184 del Código del Comercio, e
le se compromete a pagar esta factura mediante cheque o en efectivo.

SUB-TOTAL \$	542,20
DESCUENTO	0,00
SUB-TOTAL	542,20

ANEXO 10 HOJAS DE RUTAS DE MOVILIZACIÓN

GAD Montúfar GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MONTÚFAR
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS N° 000033066

REPORTE DIARIO DE MAQUINARIA

MAQUINA: Rodillo OPERADOR: Anibal Villarreal AYUDANTE: _____
DIA: Miércoles FECHA: 6-12-2016

ACTIVIDAD REALIZADA	HOROMETRO/KILOMETRAJE		
	INICIAL (A)	FINAL (B)	NETO (B-A)
comparación de lastre en la avenida del colegio Cris Sabal Colón	2533	2534	

COMBUSTIBLE: 7.16⁰⁰
ACEITE MOTOR: _____
FILTROS: _____
OTROS: _____

REGISTRO DE CONSUMO: _____

OBSERVACIONES: _____

OPERADOR: _____ JEFE DE TRANSPORTES: _____

GAD Montúfar GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MONTÚFAR
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS 0037454

REPORTE DIARIO DE MAQUINARIA

MAQUINA: CAMIONETA ALCALDIA OPERADOR: Tito Chamorro AYUDANTE: _____
DIA: VIERNES FECHA: 30-12-2016

ACTIVIDAD REALIZADA	HOROMETRO/KILOMETRAJE		
	INICIAL (A)	FINAL (B)	NETO (B-A)
Recorrido dsd San Gabriel hasta la Ciudad d Quito con el Sr. Alcalde (Banco del Estado)	93226	93682	

COMBUSTIBLE: Diesel 10 dlrs. (preds)
ACEITE MOTOR: _____
FILTROS: _____
OTROS: _____

REGISTRO DE CONSUMO: _____

OBSERVACIONES: _____

OPERADOR: _____ JEFE DE TRANSPORTES: _____

GAD Montúfar GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MONTÚFAR
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS 0036996

REPORTE DIARIO DE MAQUINARIA

MAQUINA: Jergon OPERADOR: Diego Jiménez AYUDANTE: _____
DIA: Miércoles FECHA: 28-12-2016

ACTIVIDAD REALIZADA	HOROMETRO/KILOMETRAJE		
	INICIAL (A)	FINAL (B)	NETO (B-A)
Recorrido a traer el personal y reparto de canchales en San Gabriel	142359	142389	30

COMBUSTIBLE: 18.30
ACEITE MOTOR: _____
FILTROS: _____
OTROS: _____

REGISTRO DE CONSUMO: _____

OBSERVACIONES: _____

OPERADOR: _____ JEFE DE TRANSPORTES: _____

GAD Montúfar GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MONTÚFAR
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS 0038916

REPORTE DIARIO DE MAQUINARIA

MAQUINA: Camioneta TOYOTA HILUX (ROJA) 5 OPERADOR: NOE MOISES ARGOTE AYUDANTE: _____
DIA: MIERCOLES FECHA: 27-DICIEMBRE 2016

ACTIVIDAD REALIZADA	HOROMETRO/KILOMETRAJE		
	INICIAL (A)	FINAL (B)	NETO (B-A)
- TESALIA, trabajadores - TESALIA, módulos, teblones, de aluminio, para trabajos de pintura en la ciudad - Limpieza de vereda y jardines en las calles, Urbano Rosero, 27 - DE DICIEMBRE, CENTRO DE MOVILIDAD.	414585	414659	74

COMBUSTIBLE: 0.00
ACEITE MOTOR: _____
FILTROS: _____
OTROS: _____

REGISTRO DE CONSUMO: _____

OBSERVACIONES: _____

OPERADOR: _____ JEFE DE TRANSPORTES: _____

ANEXO 11 CERTIFICADO



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
MUNICIPAL DE MONTÚFAR



ALCALDÍA

San Gabriel, 13 de Julio del 2017

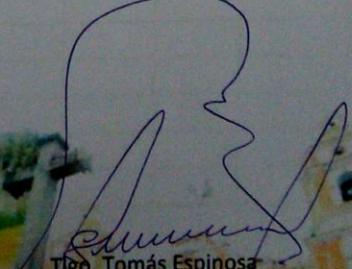
CERTIFICADO

Por medio del presente nos permitimos certificar que el Sr. Marco Aníbal Sánchez Delgado portador de la cedula 040165274-8, ha culminado de manera satisfactoria con el proceso de estudio e implementación del Sistema de Mantenimiento Automotriz SISMANCAR, cumpliendo con el respectivo proceso para análisis de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de los vehículos del GAD Municipal de Montufar en el periodo de 6 meses desde el 2 de enero del 2017 hasta la presente fecha, de igual manera menciono las ventajas obtenidas, en el cual nos ayudó a documentar y mantener organizada la información que requiere la Jefatura de Transportes para su respectivo mantenimiento vehicular en base a la programación de los mismos, calculando de forma automática los insumos a utilizar y mano de obra; así como la reducción de costos programados de la Municipalidad en un porcentaje del 13.1%. Es necesario mencionar que el SISTEMA SISMANCAR se encuentra en normal funcionamiento dentro de la Dirección de Obras Públicas en la Unidad de Transportes.

Atentamente,



Dr. Juan Acosta
ALCALDE



Tigo. Tomás Espinosa
JEFE DE TRANSPORTE



DIRECCION: San Gabriel, Calle Sucre 03-61 y Bolívar Teléfono: 2290 123 Ext 209