



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

Máster en Ingeniería del Mantenimiento

PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA VEHICULAR MEGALOG

Autor: D. Hamid ALLALI

Director: Dr. D. José Miguel SALAVERT FENÁNDEZ

Codirector: Dr. D. Vicente MACIAN MARTINEZ

Valencia, septiembre 2016



AGRADECIMIENTOS

Gracias a dios por todo lo bueno que me ha brindado.

Gracias a todos mis amigos y compañeros del máster los cuales me apoyaron en todo momento en el transcurrir de este proceso.

Gracias a los profesores del máster los cuales han aportado su tiempo y ayuda para hacer de mi un mejor profesional.

Gracias al director del máster Dr. Vicente Macian Martinez por su buen trato en todas las formas posibles y el gran apoyo por terminar este Trabajo Final de Máster.

Gracias a mi director del trabajo final de máster Dr. José Miguel Salavert Fernandez por ayudarme en cada paso de mi Trabajo Final de Máster.



DEDICATORIAS

Deseo dedicar este Trabajo Final de Máster a mis padres Abd Salam Allali y Choumicha Dahouti por sus apoyos tanto económico como moral.

ÍNDICE GENERAL

1. OBJETIVO DEL TRABAJO	8
2. CONCEPTOS Y TIPOS DE MANTENIMIENTOS.....	9
2.1. INTRODUCCIÓN.....	9
2.2. ORGANIZACIÓN.....	10
2.3. TIPOS DE MANTENIMIENTO	10
2.4. CONTROL DE COSTES DE MANTENIMIENTO.....	11
2.5. FUNCIONES DEL ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	12
2.6. DISEÑO DE PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO.....	13
2.6.1. FASES PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA.....	14
2.7. DEFINICIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO DE FLOTAS DE VEHÍCULOS.....	14
2.7.1. ANÁLISIS DE LOS PLANES DE MANTENIMIENTO RECOMENDADOS POR LOS FABRICANTES 15	
2.7.2. TIPOS DE FLOTAS DE VEHÍCULOS Y SUS CONDICIONES PARTICULARES	15
2.7.3. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO DE LOS VEHÍCULOS.....	16
2.7.4. INSTALACIONES Y ESTRUCTURAS PARA EL MANTENIMIENTO DE FLOTAS.....	16
3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE MEGALOG	18
3.1. INTRODUCCIÓN.....	18
3.2. RECOPIACIÓN DE DATOS.....	18
3.3. INVENTARIO DISPONIBLE.....	22
3.4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	24
3.4.1. MECÁNICA AUTOMOTRIZ Y LUBRICACIÓN	24
3.4.2. MECÁNICA INDUSTRIAL	24
3.4.3. SERVICIOS GENERALES.....	25
3.5. INSTALACIONES.....	25
3.6. MANO DE OBRA DISPONIBLE.....	25
3.6.1. CONDUCTORES Y OPERADORES.....	26
3.6.2. PERSONAL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO.....	26
3.6.2.1. Funciones del personal técnico de mantenimiento	26
3.6.3. PERSONAL ADMINISTRATIVO DE PLANIFICACIÓN, DESIGNACIÓN Y CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DIARIAS DE LA FLOTA VEHICULAR.....	27
3.6.3.1. Funciones del personal administrativo.....	27
3.7. MANTENIMIENTO ACTUALMENTE APLICADO.....	28
3.7.1. PROCESO DE MANTENIMIENTO APLICADO.....	28
3.7.2. TALLERES MECÁNICOS EXTERNOS Y TIENDAS DE REPUESTOS.....	31
3.8. CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO	31
4. PLAN DE MANTENIMIENTO PROPUESTO	33
4.1. INTRODUCCIÓN.....	33
4.2. OBJETIVOS.....	33

4.2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	33
4.2.2.	OBJETIVOS DE MANTENIMIENTO	33
4.3.	FLOTA VEHICULAR	35
4.3.1.	CODIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE LA FLOTA VEHICULAR	35
4.3.2.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS VEHÍCULOS	37
4.3.2.1.	Ficha técnica de registro vehicular	37
4.3.2.2.	Documentación técnica vehicular	40
4.3.3.	CARACTERÍSTICAS DE LA FLOTA VEHICULAR.....	44
4.3.4.	DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PARA CADA UNIDAD	45
4.3.4.1.	Programa de auto-mantenimiento.....	45
4.3.4.2.	Programa de mantenimiento preventivo	47
4.4.	RECURSOS HUMANOS	54
4.4.1.	ORGANIZACIÓN.....	54
4.4.2.	FUNCIONES DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO	55
4.4.3.	CAPACITACIÓN	57
4.5.	REPUESTOS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO	58
4.5.1.	LUBRICANTES Y MATERIALES AUTOMOTRICES PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO	58
4.5.2.	REPUESTOS Y MATERIALES AUTOMOTRICES PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	60
4.6.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	61
4.7.	ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO.....	61
4.7.1.	PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	62
4.7.1.1.	Sistema de prioridades	62
4.7.1.2.	Procedimiento general de mantenimiento	63
4.7.1.3.	Formatos de documentos de mantenimiento.....	64
4.7.2.	CONTROL DEL MANTENIMIENTO.....	68
4.8.	GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR EL MANTENIMIENTO	70
4.8.1.	ACEITES Y FILTROS DE ACEITE USADOS.....	70
4.8.2.	NEUMÁTICOS USADOS.....	70
5.	COSTES DE MANTENIMIENTO.	71
5.1.	COSTES DE FUNCIONAMIENTO.....	71
5.1.1.	MANO DE OBRA.....	71
5.1.2.	REPUESTOS.....	71
5.2.	CALCULO DE LOS COSTES DE MANTENIMIENTO.....	72
5.2.1.	VEHICULOS LIGEROS.....	72
5.2.2.	VEHICULOS PESADOS.....	74
5.2.3.	MAQUINARIAS.....	76
5.3.	COSTE DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANTENIMIENTO	79
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	80
6.1.	CONCLUSIONES:.....	80
6.2.	RECOMENDACIONES:.....	81
	ANEXOS.....	82
	<i>ANEXO I.....</i>	<i>82</i>

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 2. 1: Organización del mantenimiento.....	10
Grafico 2. 2: Tipos de Mantenimiento.....	11
Grafico 2. 3: Costes de Mantenimiento.	12
Grafico 1. 4: Funciones y cualidades del encargado de mantenimiento.....	12
Grafico 2. 5: Diseño de programas de mantenimiento.	13
Grafico 2. 6: Fases para el desarrollo del programa de mantenimiento.....	14
Grafico 2. 7: Mantenimiento recomendado por fabricantes.	15
Grafico 2. 8: Tipos de flotas de vehículos.	15
Grafico 2. 9: Condiciones de trabajo de un vehículo.....	16
Grafico 2. 10 : Instalaciones para el mantenimiento de flotas.	17
Grafico 3. 1 : Porcentaje de la cantidad por categoría de los vehiculos de la flota.	23
Grafico 3. 2: Organigrama actual de la empresa.....	25
Grafico 3. 3: Descripción del proceso del mantenimiento básico actual.	29
Grafico 3. 4: Representación del proceso para la Atención y Reparación de una falla en una unidad que prestaba servicio.	30
Grafico 4. 1: Organigrama de mantenimiento de vehículos y maquinarias.....	54
Grafico 4. 1: Procedimiento general del mantenimiento	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3. 1: Ficha para recopilar la información técnica de cada unidad de la flota vehicular de la empresa MEGALOG.....	19
Tabla 3. 2: Ficha para revisión técnica vehicular de los vehículos livianos y pesados de la flota vehicular.	20
Tabla 3. 3: Ficha para revisión técnica vehicular de las maquinarias de la flota.....	21
Tabla 3. 4: La forma de valoración del estado electromecánico de vehículos y maquinarias.	22
Tabla 3. 5: Registro de los vehiculos y maquinarias de la flota vehicular MEGALOG.	23

Tabla 3. 6: La forma en la que se utilizan las unidades y la estimación de su necesidad de disponibilidad.....	24
Tabla 3. 7: Los conductores de la flota vehicular.	26
Tabla 3. 8: Personal técnico de mantenimiento de la flota vehicular.	26
Tabla 3. 9: Personal administrativo de planificación, designación y control de la flota vehicular.....	27
Tabla 3. 10: Tipos de mantenimiento ejecutado en la flota vehicular MEGALOG.	28
Tabla 4. 1: Códigos de las marcas constructoras de los vehículos y las maquinarias.	35
Tabla 4. 2: Códigos de las categorías de vehículos.	35
Tabla 4. 3: Dígito perteneciente a la clase de vehículo liviano, pesado o maquinaria	36
Tabla 4. 4: Inventario y codificación propuesta para la flota vehicular del MEGALOG.	37
Tabla 4. 5: Ficha técnica del vehículo TVL-11	38
Tabla 4. 6: Ficha técnica del vehículo TVL-22	39
Tabla 4. 7: Ficha técnica del vehículo SPS-33	39
Tabla 4. 8: Ficha técnica de la maquinaria CATMQ410.....	40
Tabla 4. 9: Tiempos estándar de mantenimiento.	44
Tabla 4. 10: Características de la flota vehicular para elaborar su plan de mantenimiento.	45
Tabla 4. 11: Programa de auto-mantenimiento para vehículos y maquinarias.....	46
Tabla 4. 12: Programa de mantenimiento para vehículo liviano TVL-11.	47
Tabla 4. 13: Programa de mantenimiento para vehículo pesado SPS-33.	49
Tabla 4. 14: Programa de mantenimiento para la maquinaria CATMQ410.....	51
Tabla 4. 15: Tabla de Requerimientos para Cargos y Puestos de Trabajo	56
Tabla 4. 16: Contenidos del programa de capacitación.	58
Tabla 4. 17: Filtros para mantenimiento de la flota vehicular.	59
Tabla 4. 18: Lubricantes para mantenimiento de la flota vehicular.....	60
Tabla 4. 19: Equipos y herramientas necesarios para la flota vehicular.	61
Tabla 4. 20: Sistema de prioridades.	62
Tabla 4. 21: Orden de Trabajo de mantenimiento, para la flota vehicular	65
Tabla 4. 22: Hoja para planeación del mantenimiento de la flota vehicular.....	66
Tabla 4. 23: Solicitud de egreso de repuestos, materiales y lubricantes, necesarios para el mantenimiento de la flota Vehicular.....	66
Tabla 4. 24: Solicitud de compra de repuestos, materiales y lubricantes, necesarios para el mantenimiento de la flota vehicular.....	67
Tabla 4. 25: Hoja de control semanal de actividades de la flota vehicular.....	68
Tabla 4. 26: Control del mantenimiento	69

1. OBJETIVO DEL TRABAJO

En el acelerado ritmo de crecimiento de la sociedad, el automóvil se ha convertido en un medio de gran utilidad para el desarrollo de actividades de diversa índole. Cada año salen al mercado un número elevado de vehículos que son adquiridos por instituciones públicas, privadas y personas.

Los vehículos son simplemente máquinas que deben ser cuidadas de manera adecuada para que se encuentren en condiciones óptimas y por ende permitan desarrollar las actividades para las que fueron destinadas de una manera segura, eficiente y al menor costo.

El presente trabajo ha sido desarrollado en la flota vehicular MEGALOG en Marruecos que posee una flota vehicular de un número considerable de vehículos tanto ligeros como pesados y maquinaria de obras publicas esta situación nos permite elaborar una propuesta para implementar un plan de mantenimiento considerando parámetros técnicos y económicos.

Son tomados en cuenta, además de la programación del mantenimiento, cambios en parámetros como recursos humanos, físicos y tecnológicos; al igual que cambios en la manera en que se controlan los mantenimientos como registros, fichas y formatos de documentos.

Con estos cambios logramos tener actividades de mantenimiento más eficientes y por lo tanto mantener en un perfecto estado todos los vehiculos de la flota MEGALOG y así los vehículos cumplan de manera satisfactoria las actividades para las que están designados.

2. CONCEPTOS Y TIPOS DE MANTENIMIENTOS

2.1. INTRODUCCIÓN

Se define al mantenimiento como el conjunto de actividades destinadas a mantener o restablecer un bien a un estado o condiciones dadas de buen funcionamiento.

Cualquier máquina o equipo sufre a lo largo de su vida útil una serie de degradaciones debido a la frecuencia de uso, largos periodos de tiempo de utilización, desgaste de sus partes móviles, deficiente manipulación, operación, etc.; si no se evita estas degradaciones una vez aparecidas, dichos bienes no alcanzarán plenamente el objetivo para el que se crearon, como consecuencia, su rendimiento disminuye y su vida útil se reduce. Esto conduce a que cualquier instalación necesitará alguien que la maneje, pero también alguien para poder mantenerla.

Con el aumento del tamaño de las empresas y viendo la importancia que supone el mantenimiento de los equipos, los talleres se integran dentro de las organizaciones y se empieza a diferenciar entre personal de producción y personal de mantenimiento.

Así se llega a nuestros días donde el mantenimiento aparece como un conjunto de acciones con el propósito de prolongar el funcionamiento continuo de las máquinas y equipos, reducir costes, alargar su vida útil haciendo más rentable su inversión, evitar cualquier pérdida, etc.

2.2. ORGANIZACIÓN

Se puede establecer tres ámbitos para la organización del mantenimiento:
a) las tareas que son las actividades de mantenimiento b) Las responsabilidades del mantenimiento, es decir, lo que se busca conseguir con la aplicación del mismo c) lo necesario para realizarlo.

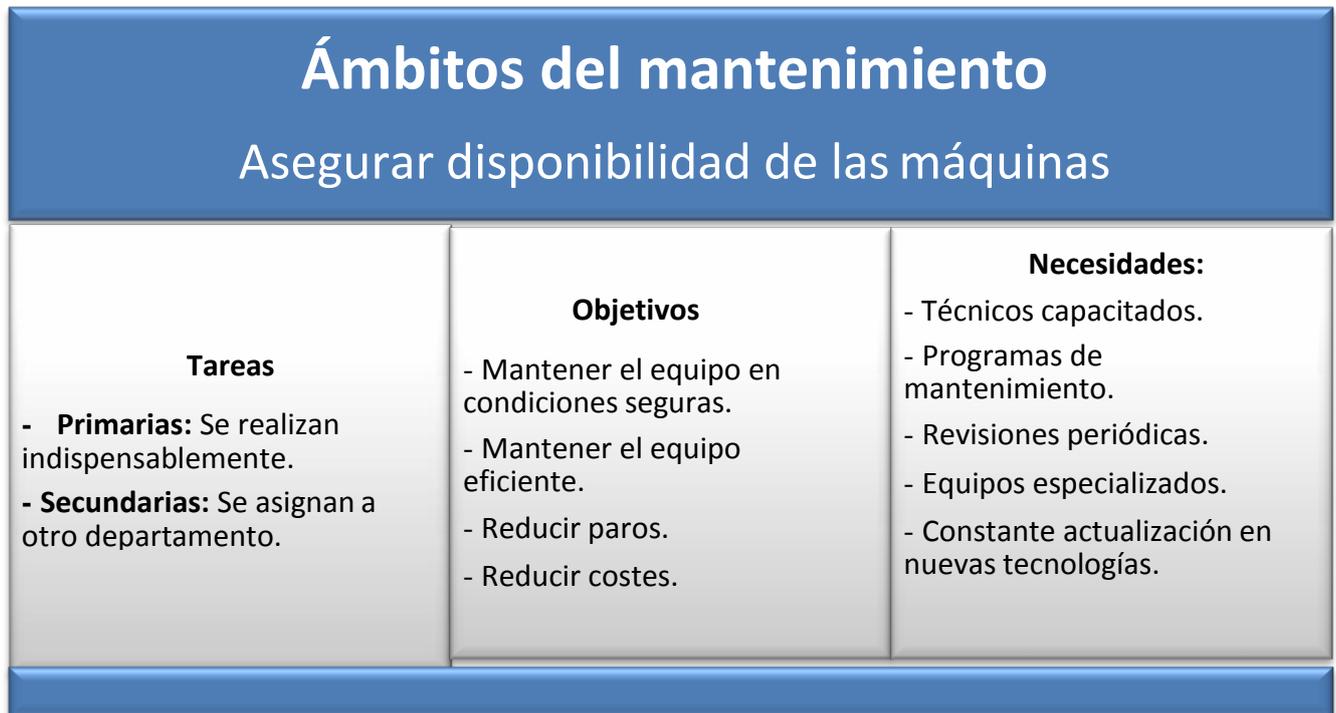


Gráfico 2. 1: Organización del mantenimiento.

2.3. TIPOS DE MANTENIMIENTO

Dependiendo de la aplicación de las prácticas destinadas a prevención o reparación de fallos en equipos y máquinas; se distinguen diversos tipos de mantenimiento.



Grafico 2. 2: Tipos de Mantenimiento.

2.4. CONTROL DE COSTES DE MANTENIMIENTO

Entre los principales objetivos del mantenimiento se encuentra con mayor prioridad la rentabilidad de una empresa; por ello el mantenimiento debe estar orientado a conseguir la mayor rentabilidad posible. Según lo enunciado anteriormente, se debe llegar a un equilibrio entre los costes de falta de mantenimiento y los de un mantenimiento excesivo o innecesario.

En el siguiente Gráfico se detallan los costes generados por la realización de mantenimiento en una empresa, también se presentan los costes que implica la falta de éste:

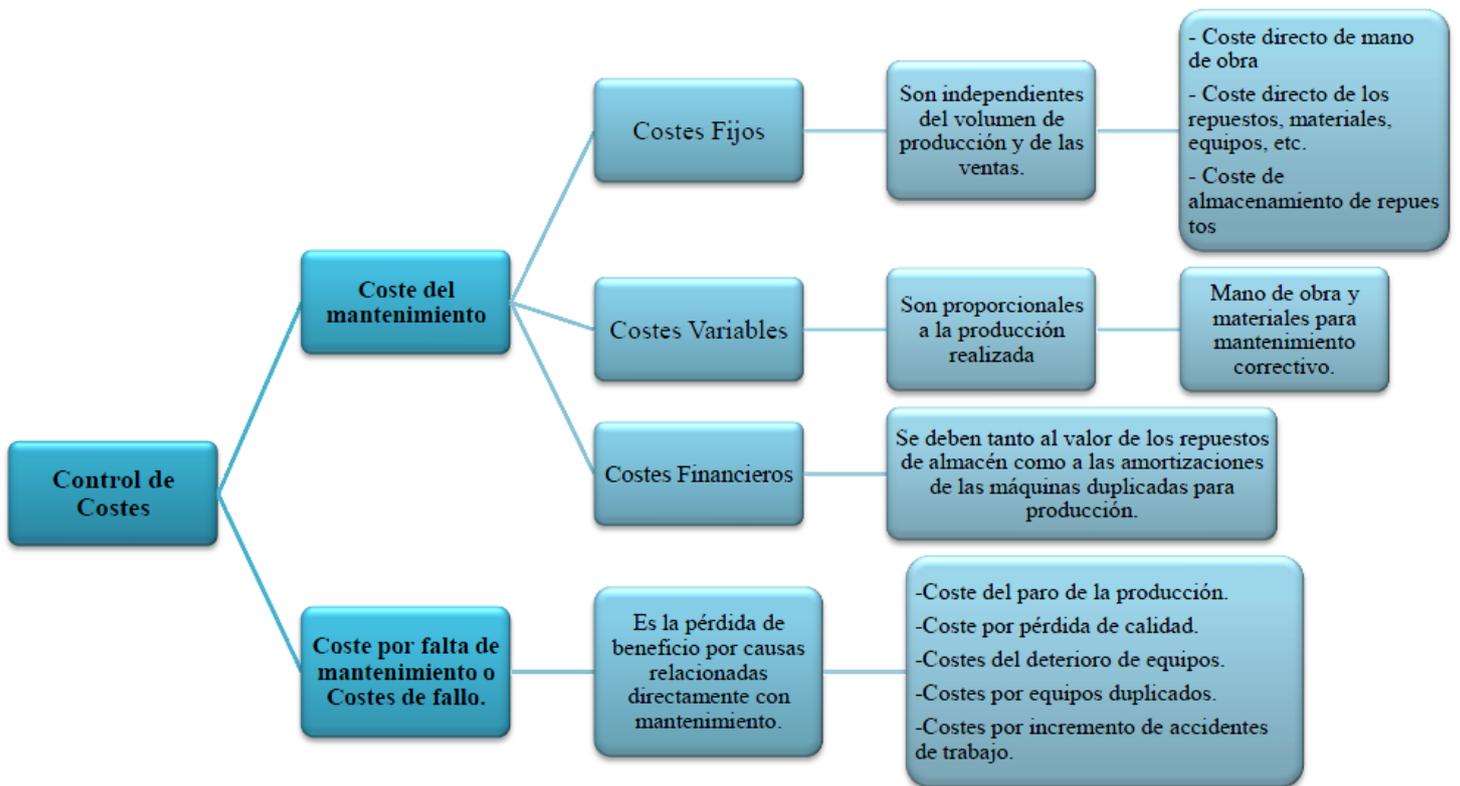


Grafico 2. 3: Costes de Mantenimiento.

2.5. FUNCIONES DEL ENCARGADO DE MANTENIMIENTO



Grafico 2. 4: Funciones y cualidades del encargado de mantenimiento.

2.6. DISEÑO DE PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO.

Los factores fundamentales para diseñar un programa de mantenimiento son:

- Preparación de un inventario de equipos e instalaciones.
- Elaborar gamas y procedimientos de ejecución del mantenimiento.
- Realizar un inventario de materiales y piezas de mantenimiento.
- Confeccionar informes para administrar el mantenimiento.

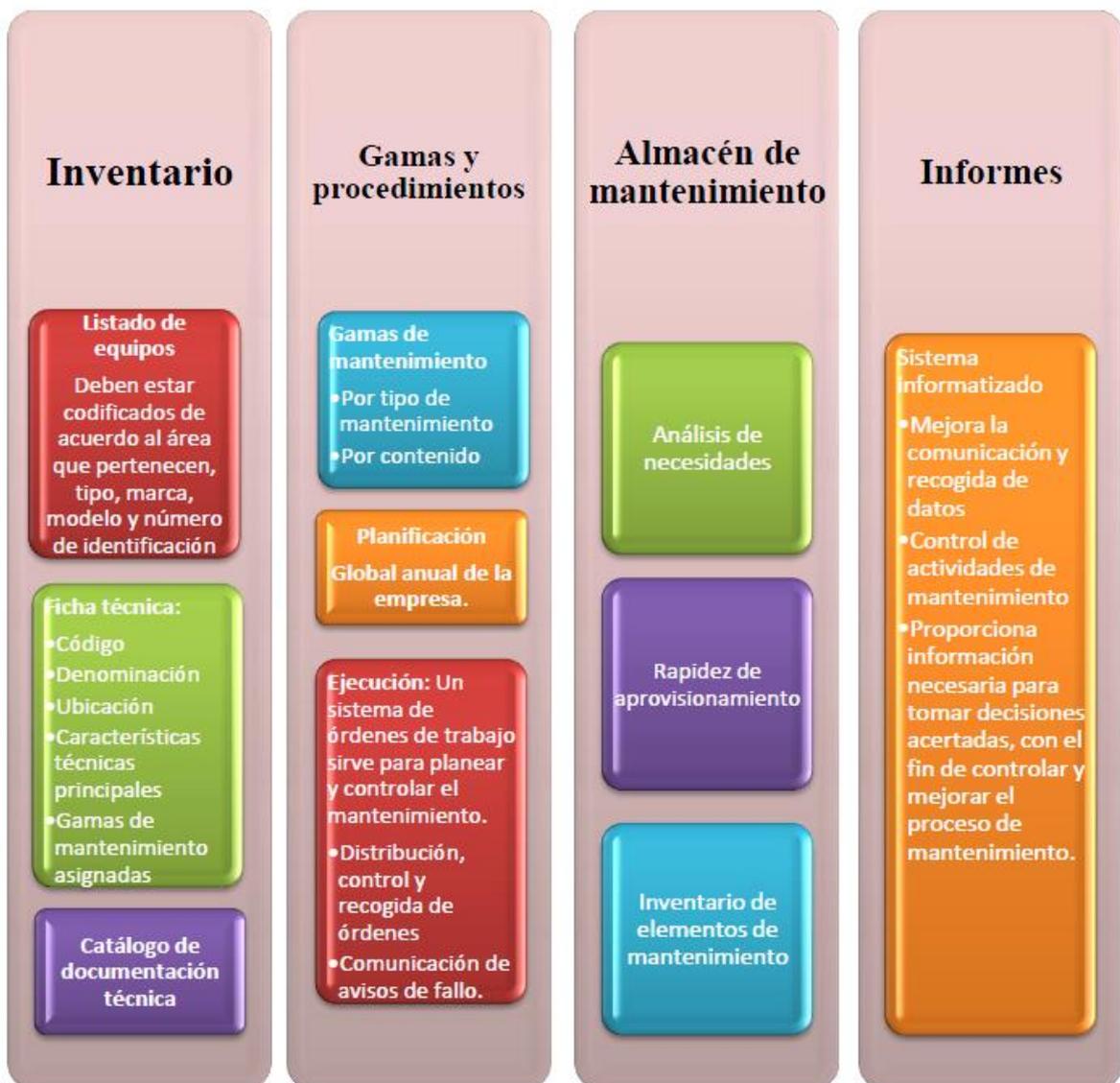


Grafico 2. 5: Diseño de programas de mantenimiento.

2.6.1. FASES PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA.

Desarrollar un plan de mantenimiento se puede lograr siguiendo cinco fases, las cuales se describen en el siguiente Gráfico

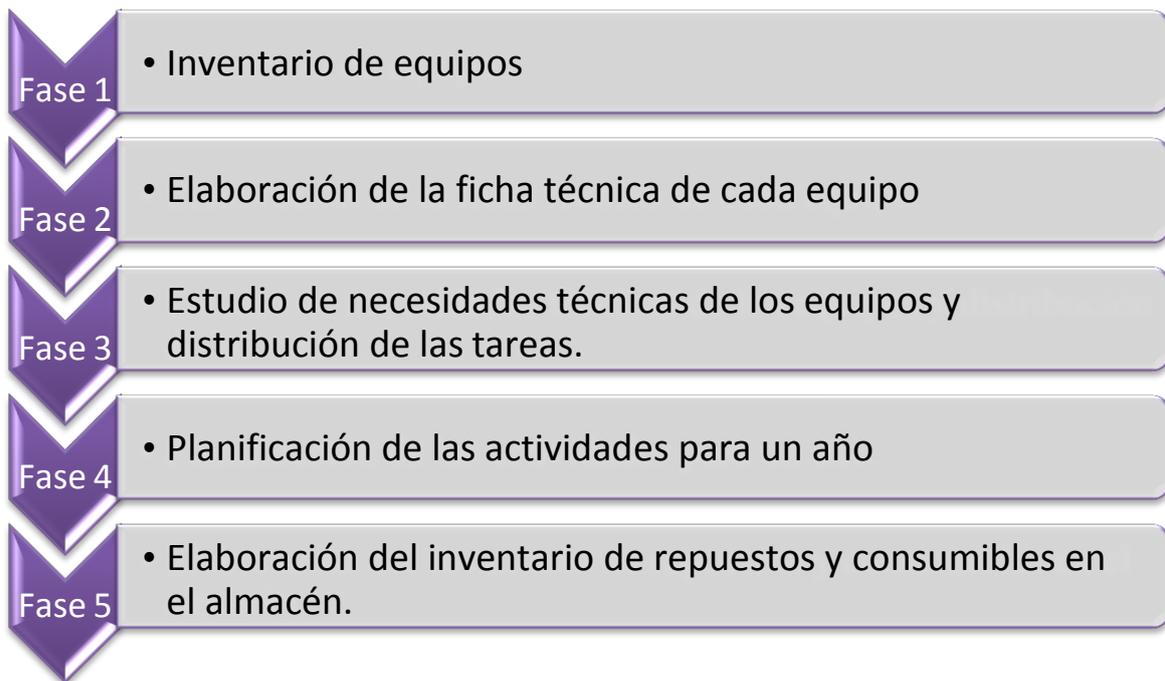


Gráfico 2. 6: Fases para el desarrollo del programa de mantenimiento.

2.7. DEFINICIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO DE FLOTAS DE VEHÍCULOS.

El objetivo de los planes de mantenimiento de las flotas de vehículos es disminuir el mantenimiento correctivo, para reemplazarlo por mantenimiento preventivo. A continuación se desarrollan las principales particularidades que puede presentar esta programación.

2.7.1. ANÁLISIS DE LOS PLANES DE MANTENIMIENTO RECOMENDADOS POR LOS FABRICANTES

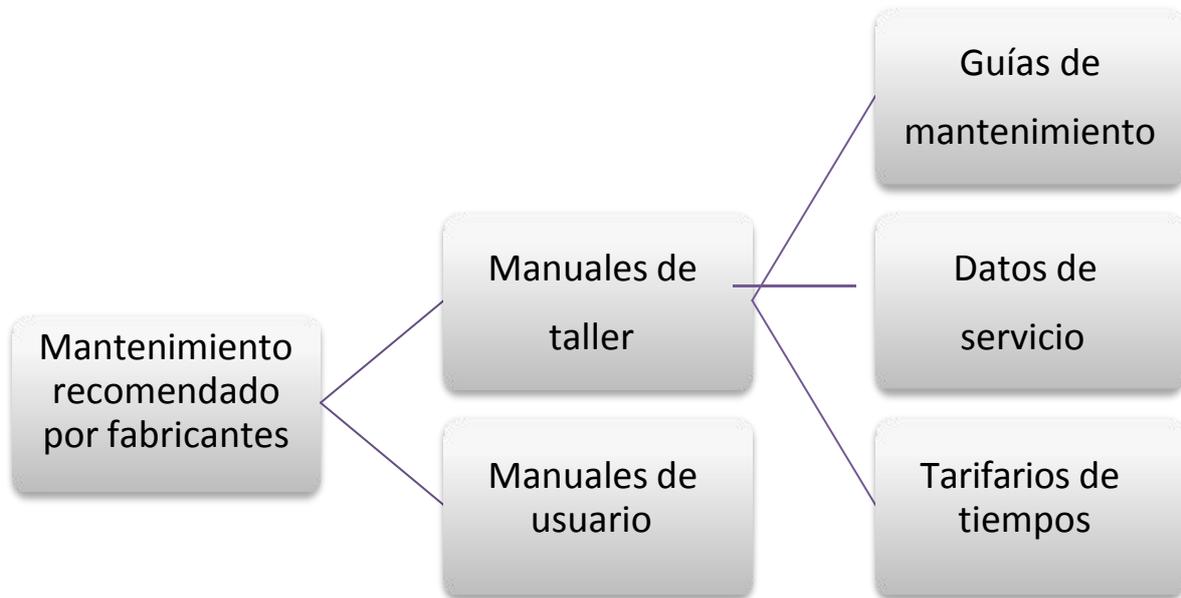


Grafico 2. 7: Mantenimiento recomendado por fabricantes.

2.7.2. TIPOS DE FLOTAS DE VEHÍCULOS Y SUS CONDICIONES PARTICULARES

Clasificación de flotas	Categorías de mantenimiento	Subcontratación del mantenimiento	Renting
<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de vehículo • Pesado • Turismos • Derivados de turismos • Conductor • Profesional • No Profesional • Distribución geográfica • Taller único • Distintos talleres 	<ul style="list-style-type: none"> • 1º nivel • Realizado por el propio conductor profesional • 2º nivel • Realizado por mecánicos en taller del establecimiento • 3º nivel • En el taller con especialistas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para mantener la garantía el mantenimiento se realiza en talleres oficiales de la marca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Combina el alquiler de los vehículos con un contrato de mantenimiento

Grafico 2. 8: Tipos de flotas de vehículos.

2.7.3. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO DE LOS VEHÍCULOS.

Las condiciones de trabajo de un vehículo tienen una incidencia importante en lo que se refiere al mantenimiento que se debe realizar a dicho automotor. En el Gráfico (2.9) se muestra las principales condiciones de trabajo que se deben considerar para definir los planes de mantenimiento.



Gráfico 2. 9: Condiciones de trabajo de un vehículo.

2.7.4. INSTALACIONES Y ESTRUCTURAS PARA EL MANTENIMIENTO DE FLOTAS.

En el Gráfico (2.10) se detalla las áreas e infraestructura que debe poseer un taller de reparación y mantenimiento automotriz.

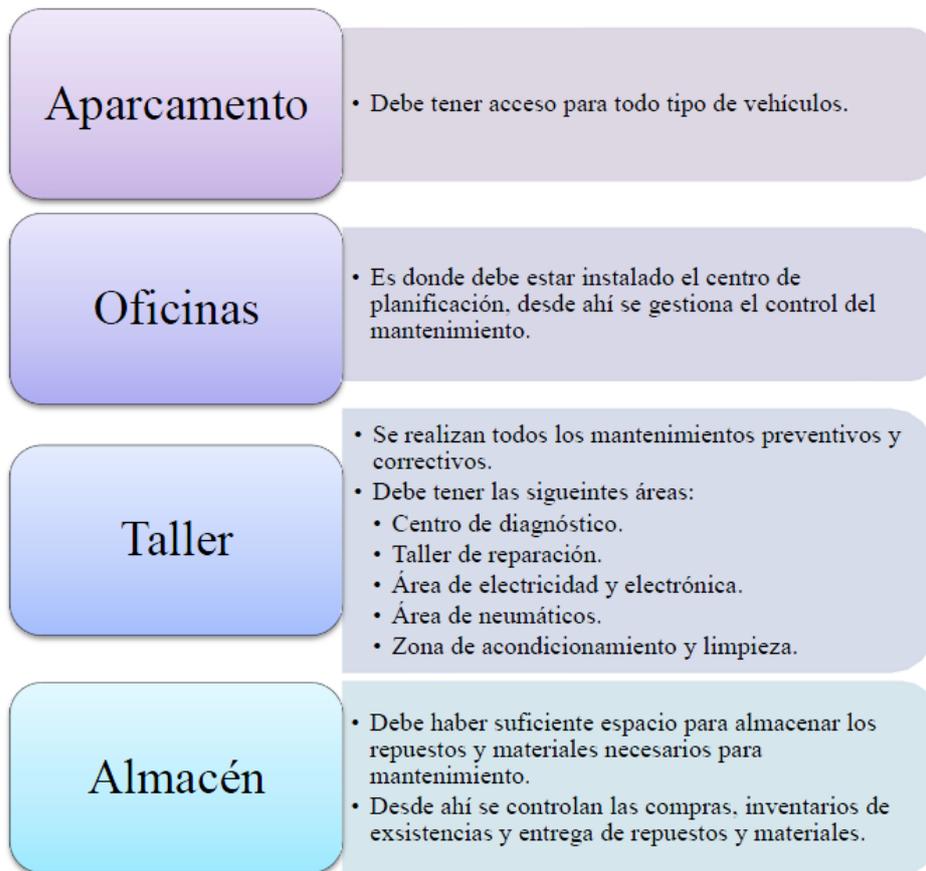


Grafico 2. 10 : Instalaciones para el mantenimiento de flotas.

3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE MEGALOG

3.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se hará un recuento de la situación actual que presenta la empresa y los procesos de mantenimientos realizados a la flota de vehículos, además de describir actividades y condiciones que se desarrollan dentro de la sede para la realización de las rutinas de mantenimiento.

El edificio de control de vehículos MEGALOG opera actualmente con un plan de mantenimiento preventivo deficiente, esta información fue suministrada directamente por la Gerencia de Operaciones con el deseo de promover un proyecto que permita evaluar su implementación dentro de la flota y que pueda brindar a las unidades un respaldo de buen funcionamiento dentro del tiempo que se encuentran operativas o en servicio.

En una entrevista preliminar con el Gerente de Operaciones ante la situación actual de la empresa, se expresa y se explica por las circunstancias actuales, que el tipo de mantenimiento que se está aplicando a los vehículos es del tipo correctivo en su mayoría, donde los vehículos y maquinaria están siendo reparados una vez que la falla se presente o dejan de funcionar, situación que compromete la prestación de servicio a los clientes.

3.2. RECOPIACIÓN DE DATOS

En esta etapa se recopila, documenta y analiza la información disponible y necesaria a cerca de la organización, planificación, ejecución y control de las actividades de mantenimiento de la flota vehicular de la empresa de transporte MEGALOG; así también, la administración de los diversos recursos actuantes en estas actividades, con el objetivo de un diagnóstico general de la gestión actual del mantenimiento de vehículos y maquinarias de la flota.

La información técnica correspondiente a cada vehículo y maquinaria

(unidad de producción), y la información resultante de la revisión vehicular de las mismas, se recopiló y documentó bajo los formatos de ficha para información técnica y ficha para revisión técnica vehicular respectivamente; la metodología utilizada fue: investigación técnica y de campo en el primer caso, e inspección técnica y pruebas de funcionamiento de las unidades en el segundo

VEHICULOS Y MAQUINARÍA				Categoría de vehículo	Ficha N°
FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA FLOTA					
Información básica				Código:	
Marca		Modelo			
Clase		Año de fabricación			
Color		Cilindrada			
Peso		Sistema combus			
N° ocupantes		Odómetro			
Identificación y registro legal automotriz				Información mecánica	
Código de placa				Estado general	
N° motor				Tipo transmisión	
N° chasis				N° ejes	
Información especial				N° ruedas	
Departamento asignado				Cód. neumáticos	
Valor de la unidad en libro				Potencia	
Catalogo disponible				Torque	
Manual usuario disponible				Dimensiones	
OBSERVACIONES:					

Tabla 3. 1: Ficha para recopilar la información técnica de cada unidad de la flota vehicular de la empresa MEGALOG.

VEHICULOS				Vehículos ligeros y pesados	Ficha N°		
				CODIGO			
ESTADO GENERAL ELECTROMECAÁNICO ACTUAL DEL VEHÍCULO							
<u>Sistema</u>	B	R	M	<u>Sistema</u>	B	R	M
Carrocería				Sistema de dirección			
Acople de las puertas en sus alojamientos				Maniobrabilidad de la dirección			
Acople del capó en su alojamiento				Sonidos al girar a los topes			
Cerraduras de las puertas y capó				Funcionamiento del sistema de asistencia			
Estado de las latas				Sistema de suspensión			
Uniformidad de la pintura				estado de amortiguadores y elementos suspensión			

Chasis				Golpeteo al cruzar por calzada irregular			
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión				Sistema de frenos			
Estado de las uniones o ensamblajes				Precisión y respuesta al frenar			
Parte baja del vehículo				Fugas de fluido del sistema			
Fugas de fluidos				Presencia de sonidos extraños			
Estado del sistema de escape				Interior del habitáculo			
Golpes, trizaduras, oxidación del piso				Funcionamiento de los instrumentos del tablero			
Motor				Estado del tapizado			
Fugas de fluidos o combustible				Estado de los asientos			
Análisis visual del aceite				Funcionamiento de los sistemas de confort			
Estado de arneses de cables y cañerías				Funcionamiento de los accesorios			
Puesta en marcha del motor				Funcionalidad de manijas de puerta y elevallas			
Estabilidad en ralentí				Estado del parabrisas y demás cristales			
Desarrollo en aceleración				Sist. Eléctricos y electrónicos			
Mantenimiento a plena carga				Sistema de arranque			
temperatura del motor				Sistema de carga			
Coloración de los gases de escape				Sistemas electrónicos			
Funcionamiento de sus sistemas auxiliares				Funcionamiento del sistema de alumbrado			
Sistema de transmisión				Sistema hidráulico de asistencia			
Acople eficaz del embrague				Grupo hidráulico			
Dureza en el cambio de marchas				Gatos de levantamiento de valde			
Sonidos en el cambio de marchas				Toma de fuerza			
Sonidos en la (s) corona (s)				Sistema neumático de asistencia			
Funcionamiento del sistema de transferencia				Estado de los neumáticos			
Estado de los rodillos de las ruedas				Presión de inflado			
				Estado de la banda de rodadura			
				Desgaste uniforme			
				Montaje de los neumáticos nominales e iguales			
Estado:	B=bueno R=regular M=malo						
Conductor:						kilometraje/hs.	
Revisión:						Fecha	

Tabla 3. 2: Ficha para revisión técnica vehicular de los vehículos ligeros y pesados de la flota vehicular.

MAQUINARIA		MAQUINARIA						Ficha N°	
		CODIGO							
ESTADO GENERAL ELECTROMECAÁNICO ACTUAL DE LA MAQUINA									
<u>Sistema</u>		B	R	M	<u>Sistema</u>		B	R	M
Carrocería					Sistema de transmisión				
Acople de la puerta en su alojamiento					Estado del sistema de transmisión				
Cerradura de la puerta					Funcionamiento del convertidor				
Estado de las latas					Funcionamiento de mandos finales y articulaciones				
Uniformidad de la pintura					Sistema de dirección				
Chasis y parte baja de maquinaria					Maniobrabilidad y control de la dirección				
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión					Sistema de suspensión				
Estado de las uniones o ensambles					Estado del sistema de amortiguación				
Estructura y bases anti vibración					Sistema de frenos				
Fugas de fluidos					Comprobación del freno				
Motor					Fugas de fluido del sistema				
Fugas de fluidos o combustible					Interior del habitáculo				
Análisis visual del aceite					Funcionamiento de los instrumentos del tablero				
Estado de arneses de cables y cañerías					Estado del asiento				
Puesta en marcha del motor					Funcionamiento del sistema de seguridad				
Estabilidad en ralentí					Funcionamiento del sistema de seguridad				
Desarrollo en aceleración					Estado del parabrisas				
Mantenimiento a plena carga					Sistemas eléctricos				
Temperatura del motor					Sistema de arranque				
Coloración de los gases de escape					Sistema de carga				
funcionamiento de sus sistemas auxiliares					Funcionamiento del sistema de alumbrado				
Tren de rodaje					Sistemas y palancas de mando				
Estado de ruedas guías					Funcionalidad y estado de las palancas de mando				
Estado de los segmentos					Grupo hidráulico				
Estado de las zapatas					Pasadores y cilindros de mando				
Estado de los rodillos (superior e inferior)					Estado del varillaje				
Otros (pines, bocines, etc.)					Hermeticidad y estado de las cañerías				
					Accesorios de maquinarias				
					Estado de bulldozer, cuchillas, esquineros y puntas				
					Niveles de lubricantes y otros fluidos				
Estado:		B=bueno R=regular M=malo							
Conductor:		Horas							
Revisión:		Fecha							

Tabla 3. 3: Ficha para revisión técnica vehicular de las maquinaria de la flota.

Esta revisión se realizó a través de los formatos de las figuras (3.3 y 3.4) y la estrategia de revisión fue:

- ✓ Inspección objetiva de las condiciones físicas de los vehículos y las maquinarias.
- ✓ Diagnóstico con asistencia de pruebas de funcionamiento y pruebas de carretera, para comprobar el estado funcional del motor, tren de rodaje, tomas de fuerza, sistemas de mando y control en vehículos y maquinarias, sistemas eléctricos y electrónicos, sistemas hidráulicos y sistemas neumáticos, etc.
- ✓ Esta información fue concatenada y contrastada con la brindada por los conductores/operadores y técnicos de mantenimiento

La forma de valoración del estado electromecánico de vehículos y maquinaria, se indica en la siguiente tabla.

FORMA DE VALORACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR	
<i>Valoración del parámetro</i>	<i>Características</i>
Bueno	Funcionamiento y apariencia apropiados
Regular	Funcionamiento aceptable y apariencia apropiada o aceptable
Malo	Funcionamiento defectuoso

Tabla 3. 4: La forma de valoración del estado electromecánico de vehículos y maquinarias.

3.3. INVENTARIO DISPONIBLE

No	TIPO DE VEHICULO	CLASE	MARCA	MODELO	AÑO FABRICACION	COLOR	MATRICULA	CHASIS NUMERO	ESTADO ACTUAL
1	Vehículo turismo	Turismo	Toyota	Rav4	2011	Aluminio	50/A/22156	2HGEJ7710YH603383	Buen estado
2	Pickup	Camioneta	Toyota	Hilux	2011	Blanco	50/A/2354	JHLRD66874CO26456	Buen estado
3	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/92689	38HJRB7734HG54338	Buen estado
4	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/56432	2KLRB9722HG66543	Buen estado
5	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/30024	8JUHG88560JK45014	Buen estado
6	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/98034	22DEST87650ES4519	Buen estado
7	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/77213	56HGTZ7644DC5497	Buen estado
8	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/11345	56HGKI5429LK98554	Buen estado
9	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/43228	1ZVJH45432J6578991	Buen estado
10	Excavadora	Excavadora	Caterpillar	330C	2013	Amarillo	50/A/3378	79V12525	Buen estado
11	Excavadora	Excavadora	Caterpillar	330C	2013	Amarillo	50/A/9021	C7C08609	Buen estado

- VEHICULOS LIGEROS
- VEHICULOS PESADOS
- MAQUINARIA

Tabla 3. 5: Registro de los vehiculos y maquinarias de la flota vehicular MEGALOG.

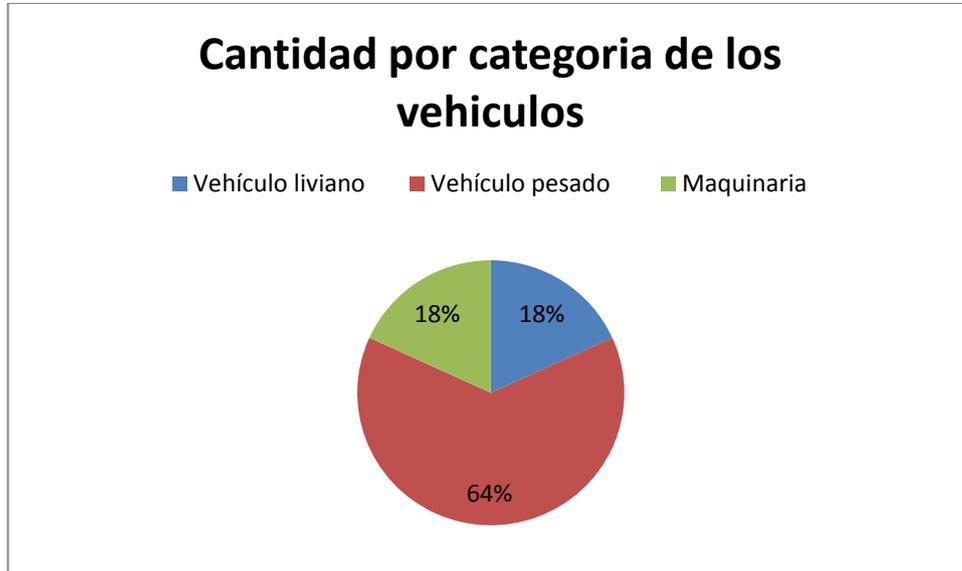


Grafico 3. 1 : Porcentaje de la cantidad por categoría de los vehiculos de la flota.

- **Utilización de las unidades**

En razón, de existir un número reducido de unidades y ser grande la extensión territorial donde se desplazan para realización de sus funciones, casi la totalidad de unidades funcionan durante una jornada de 8 horas/6 días/semana, excepto en ocasiones de emergencias también funcionan los domingos.

En la siguiente tabla (3.6), se detalla la forma en la que se utilizan las unidades y la estimación de su necesidad de disponibilidad.

NECESIDAD DE DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES DE LA FLOTA VEHICULAR		
Categoría de Vehículo	Unidad vehicular	Actividades de utilización
Vehículos ligeros	Vehículo turismo y camioneta	Transporte de personas, equipos, herramientas y repuestos
Vehículos pesados	Volquetes Scania	Transportan materiales para la fabricación de ladrillos desde la mina hacia la fábrica
Maquinaria	Excavadoras	Utiliza su cuchara para arrancar y cargar el arcilla dentro de los volquetes

Tabla 3. 6: La forma en la que se utilizan las unidades y la estimación de su necesidad de disponibilidad.

3.4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

3.4.1. MECÁNICA AUTOMOTRIZ Y LUBRICACIÓN

Para realizar las actividades de mantenimiento en las unidades vehiculares, los técnicos de mantenimiento cuentan con un número reducido de equipos y herramientas, debido principalmente a la naturaleza de las acciones que ejecutan y a la cualificación de su también reducido personal (un mecánico y su ayudante). Estas actividades fundamentalmente son de lubricación, engrases y pequeñas reparaciones de averías mecánicas. Las herramientas están compuestas por un juego de llaves básico, llaves para filtros y martillos. Los equipos son: 2 graseros y 1 bomba para lubricación.

3.4.2. MECÁNICA INDUSTRIAL

Dentro de las actividades de mantenimiento de las unidades vehiculares, están ciertos trabajos, que requieren la asistencia de funciones de mecánica industrial, principalmente para acoples y reconstrucciones mediante soldadura. Procurando cumplir con estos trabajos y además construir variedad de estructuras metálica, el taller de mecánica industrial cuenta con algunos equipos y herramientas. Las herramientas están compuestas por llaves básicas, arcos de

sierra, tornillo de banco (morsa), cizalla y martillos. Los equipos son: taladro de pedestal, equipo de soldadura oxiacetilénica, equipo de soldadura eléctrica y un esmeril.

3.4.3. SERVICIOS GENERALES

Adicional a los equipos y herramientas de las secciones de mecánica automotriz e industrial, se encuentran los servicios básicos que apoyan la funcionalidad de esta aparente planta de mantenimiento. Entre estos están: fuente para abastecimiento de agua potable, depósito para disposición de desechos sólidos, depósitos para la recolección de aceites usados y baños principales.

3.5. INSTALACIONES

La empresa cuenta con unas instalaciones muy básicas como se enumeran a continuación

- Oficina para la dirección, planificación, administración y control de operaciones para vehículos y maquinarias. Situado en el corazón de la ciudad de NADOR en el barrio BOUCHOUAF RUE 43 N°19 NADOR, MARRUECOS
- Local-almacén donde se guardan herramientas, insumos, materiales y repuestos cuenta con una superficie de 120m² situado en la zona industrial SELWAN N54
- Parque de 7500m² donde se aparcen los vehículos después de su jornada de trabajo y hacer las tareas del mantenimiento.

3.6. MANO DE OBRA DISPONIBLE

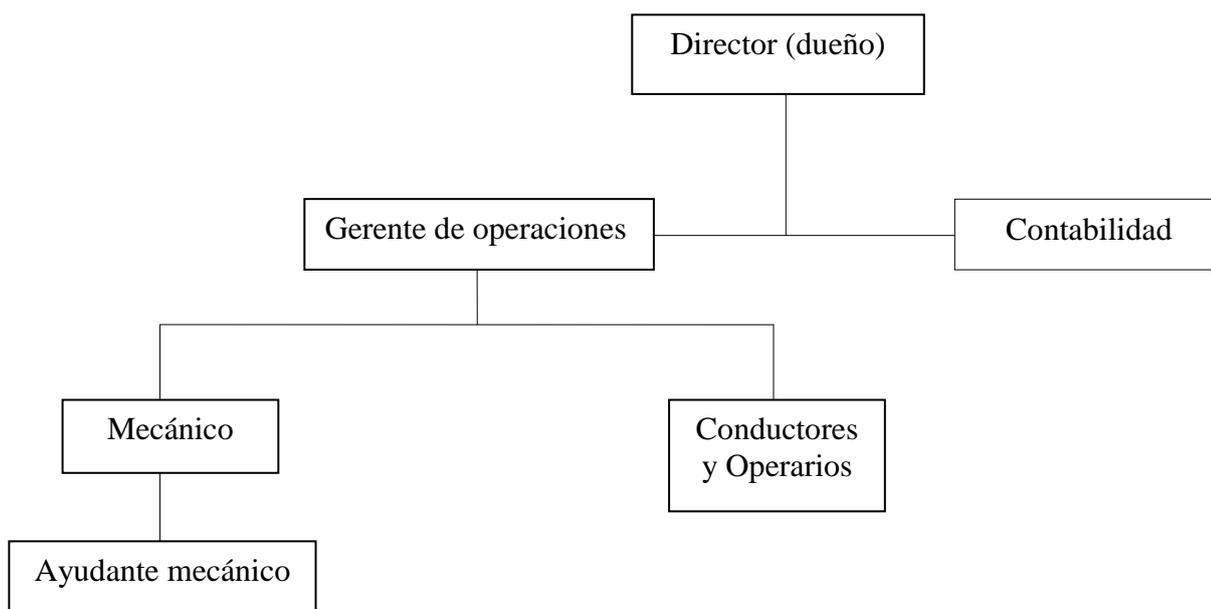


Grafico 3. 2: Organigrama actual de la empresa.

3.6.1. CONDUCTORES Y OPERADORES

N°	NOMBRE	VEHÍCULO A SU CARGO	TIPO DE LICENCIA	EXPERIENCIA	TIPO QUE CONOCE MEJOR FUNCIONAMIENTO			
					VL	VP	MQ	TODOS
1	HOUSAINE ZARHOUNI	50/A/22156	E	30				X
2	ABD LWAHID ZARHOUNI	50/A/2354	E	3				X
3	MOHAMED OUHALLI	50/A/12564	E	11		X		
4	SOUFIANE ABSI	50/A/56432	E	7		X		
5	KARIM KOLLA	50/A/30024	E	4		X		
6	HASSAN EL FAOUZI	50/A/98034	E	10		X		
7	SOUFIANE EL FAOUZI	50/A/77213	E	13		X		
8	HAKIM LAMNAWAR	50/A/11345	E	7		X		
9	MOHAMED SANOUSSI	50/A/43228	E	10		X		
10	ADIL ATRARI	50/A/3378	G	15			X	
11	FOUAD LWARYACHI	50/A/9021	G	12			X	

Tabla 3. 7: los conductores de la flota vehicular.

3.6.2. PERSONAL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO

N°	NOMBRE	CARGO	TITULO	EXPERIENCIA	TIPO QUE CONOCE MEJOR FUNCIONAMIENTO			
					VL	VP	MQ	TODOS
1	ABD LWAHID ZARHOUNI	Gerente de operaciones	Bac+2 Gestión	3				X
2	HOUSAM KANCHIDI	Mecánico	Bac+2 Electromecánica	7				X
3	MOHAMED EL FILALI	Ayudante mecánico	Bac	1				

Tabla 3. 8: Personal técnico de mantenimiento de la flota vehicular.

3.6.2.1. Funciones del personal técnico de mantenimiento

Actualmente las funciones que desempeñan las personas que tienen relación con el mantenimiento no se encuentran bien delimitadas, es decir que no existe un estudio de cargos y puestos de trabajo o un manual a seguir para efectuar contrataciones de personal.

3.6.3. PERSONAL ADMINISTRATIVO DE PLANIFICACIÓN, DESIGNACIÓN Y CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DIARIAS DE LA FLOTA VEHICULAR

N°	NOMBRE	CARGO	EXPERIENCIA
1	HOUSAINÉ ZARHOUNI	Director	30
3	ASMAE JALOULI	Contabilidad	7

Tabla 3. 9: Personal administrativo de planificación, designación y control de la flota vehicular.

3.6.3.1. Funciones del personal administrativo

Director (el dueño)

- ✓ Dirigir, coordinar y controlar la ejecución de las obras aprobadas.
- ✓ Supervisar que se realicen las obras y controlar el cumplimiento de las obligaciones contraídas por los contratistas.
- ✓ Presentar, el anteproyecto del plan anual de obras.
- ✓ Revisar periódicamente las ordenanzas y reglamentos relativos a las actividades que debe cumplir, y sugerir su actualización, en los casos que no se ajusten a las normas vigentes.
- ✓ Asignar la maquinaria y materiales necesarios para la ejecución de las obras.
- ✓ Solicitar las adquisiciones de materiales y repuestos para la maquinaria, equipos y vehículos bajo su dependencia.

Contabilidad

- ✓ Informes financieros para la toma de decisiones sobre la base del registro de las transacciones financieras
- ✓ Políticas, normas y procedimientos contables e implementarlos
- ✓ Registrar las transacciones financieras
- ✓ Ampliaciones de los registros contables
- ✓ Estados de situación y reportes contables preliminares
- ✓ Emitir informes, estados financieros y reportes contables
- ✓ Declarar el impuesto a la renta
- ✓ Conciliar saldos de las cuentas que registran y controlan los bienes de larga duración
- ✓ Solicitar devoluciones de IVA
- ✓ Reporte de revalorización de los inventarios de bienes muebles e inmuebles
- ✓ Reportes de depreciaciones de los bienes
- ✓ Reportes de bajas y remates de los bienes
- ✓ Registros contables de bienes

3.7. MANTENIMIENTO ACTUALMENTE APLICADO.

TIPOS DE MANTENIMIENTO QUE SE EJECUTAN EN LA FLOTA MEGALOG	
Tipo de mantenimiento	Características de la ejecución
Mantenimiento preventivo	Actividades de lubricación, engrase y limpieza realizadas por el mecánico y su ayudante de la flota.
	Se realiza de acuerdo a kilometraje/horas y por advertencia de conductores/operadores.
	Se realiza en el lugar de trabajo o en el parque
Mantenimiento correctivo	Variedad de actividades que se realizan según se presenten las averías
	Se realiza en el lugar de trabajo o en el parque
Mantenimiento modificativo	Reconstrucciones y modificaciones en accesorios y tren de rodaje de maquinarias.
	Adaptación de variantes en las tomas de fuerza de volquetes.
	Adaptación del sistema hidráulico para comando del mecanismo compactador de las maquinarias.
	Realizadas por especialistas particulares y algunas por el mecánico de la flota.

Tabla 3. 10: Tipos de mantenimiento ejecutado en la flota vehicular MEGALOG.

3.7.1. PROCESO DE MANTENIMIENTO APLICADO.

En una entrevista realizada al Gerente de Operaciones, Mecánico y su Ayudante de la flota, se les pidió que describiera el proceso actual de mantenimiento llevado a cabo en las unidades, según sus descripciones se realizó un diagrama de procesos donde se representa las actividades ejecutadas para la reparación de las unidades.

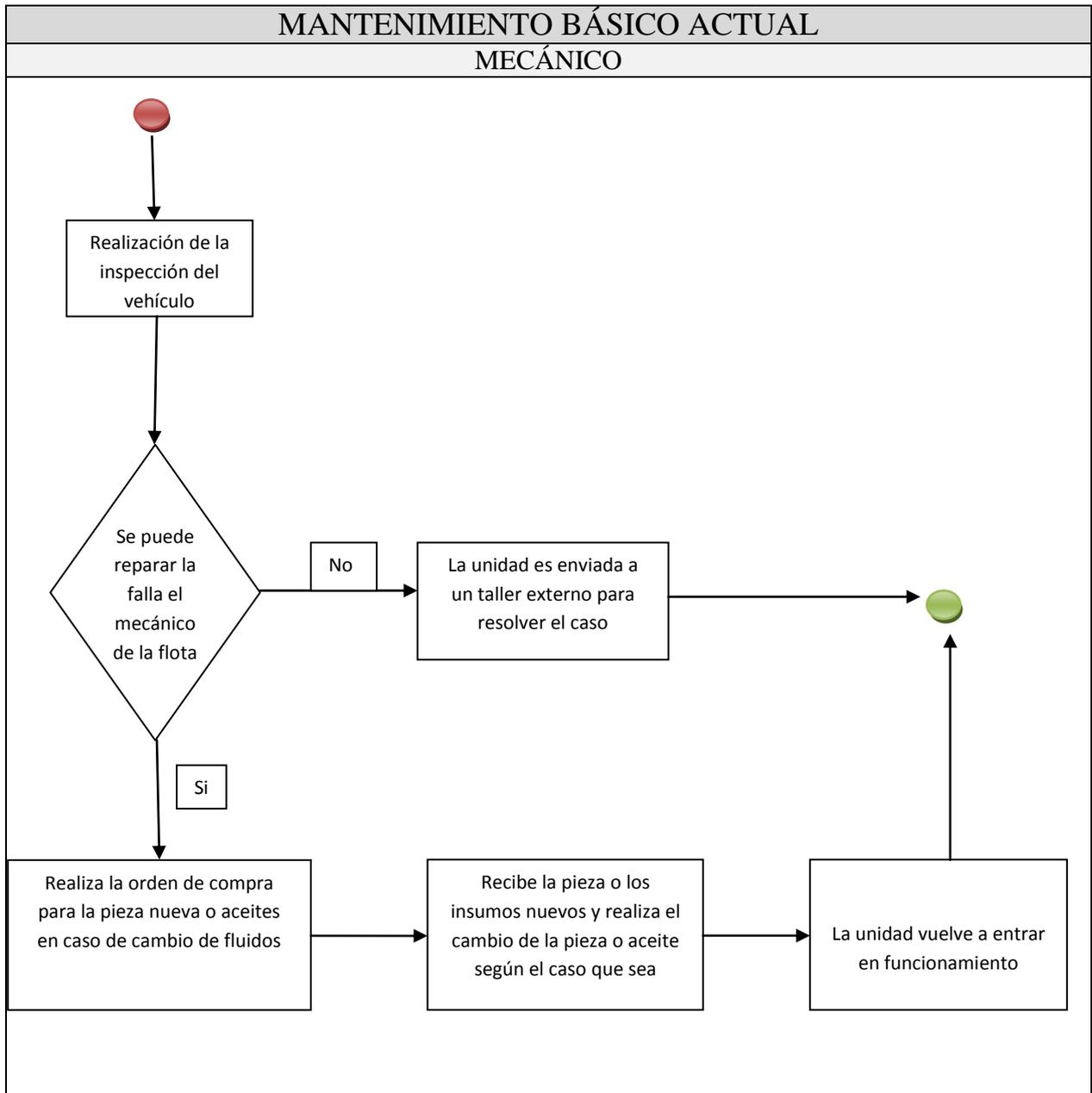


Gráfico 3. 3: Descripción del proceso del mantenimiento básico actual.

También el entrevistado (mecánico de la flota) describió el proceso que se lleva a cabo cuando una unidad está prestando servicio y presenta una falla impidiendo su funcionamiento. A continuación se muestra el diagrama de procesos que ilustra el procedimiento a seguir.

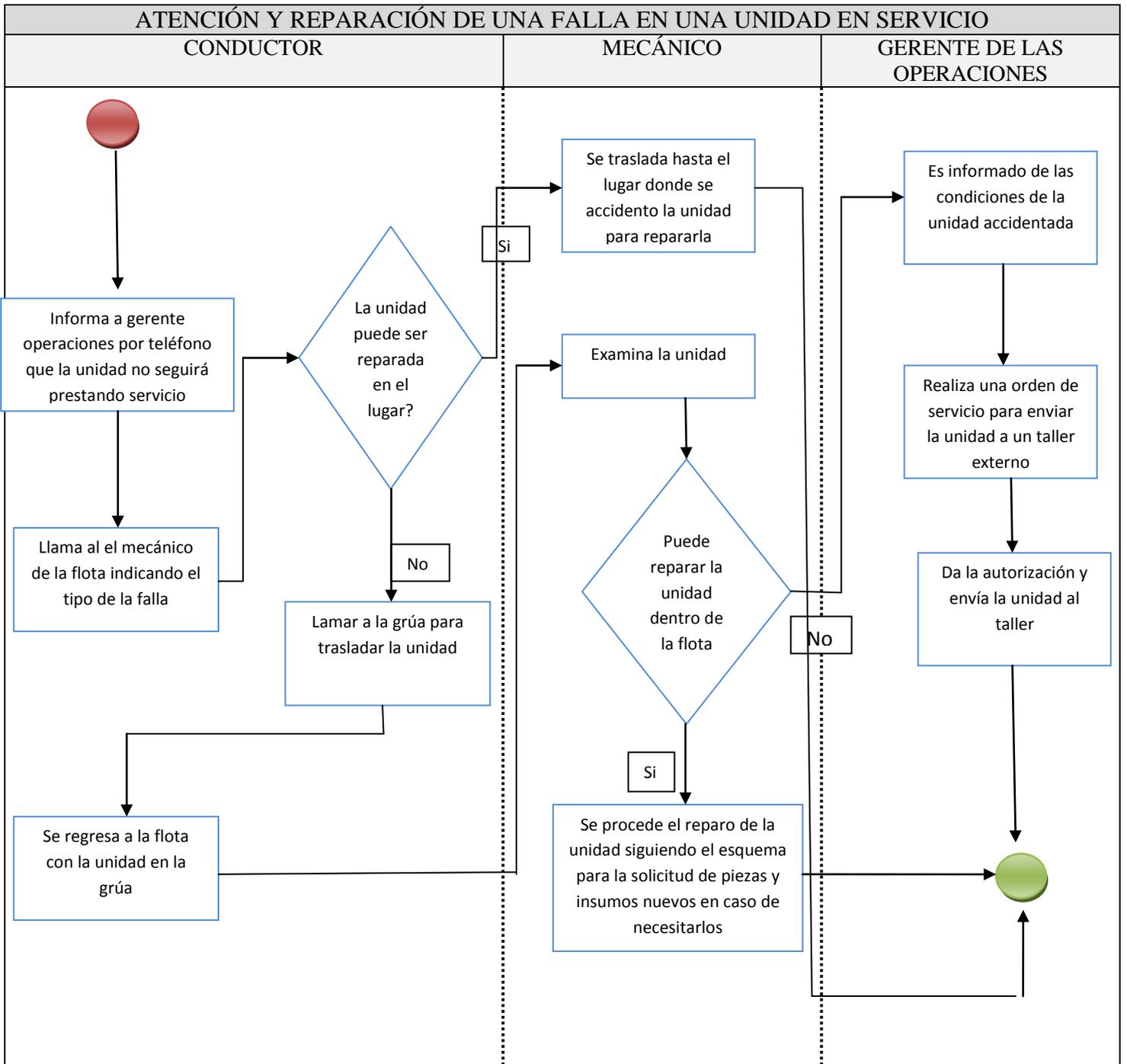


Grafico 3. 4: Representación del proceso para la Atención y Reparación de una falla en una unidad que prestaba servicio.

3.7.2. TALLERES MECÁNICOS EXTERNOS Y TIENDAS DE REPUESTOS

En los procesos de mantenimientos llevados a cabo actualmente, existen reparaciones que por variables como tiempo, espacio, complejidad de la falla, es necesario trasladar la unidad a un taller especializado

Por esta razón se tienen créditos con talleres externos donde las unidades tanto vehículos ligeros y pesados como las maquinarias son enviadas cuando la evaluación previa del personal mecánico de la flota determine que no puede ser reparada por él mismo en la flota con las herramientas disponibles para ello.

El tiempo de reparación dependerá mucho del tipo de falla que esté presentando la unidad, además de los repuestos que se requieran para volver a colocar la unidad como operativa. La mano de obra así como los repuestos utilizados están presupuestados antes de ejecutar la orden de reparación, donde el Gerente Operaciones la recibe y es quien determina si se realizará o no la reparación en ese lugar.

Por otra parte, también se dispone de créditos establecidos con tiendas y establecimientos de repuestos de los vehículos que permite optar por repuestos nuevos para el cambio de las piezas defectuosas.

3.8. CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO

- ✓ La designación e identificación de las unidades productivas (vehículos y maquinaria) es simple y con un código de la matrícula; esto no trae problemas actualmente por ser un número pequeño de unidades.
- ✓ En cuanto a los equipos y herramientas, son los más básicos y no cubren la demanda de utilización, tecnificación de las unidades y seguridad de trabajo.
- ✓ El personal relacionado con el mantenimiento, consta de:
 - 11 conductores/operadores,
 - 1 mecánico
 - 1 ayudante
 - 1 gerentes de operaciones

- ✓ No existe un programa de capacitación acerca de la función de mantenimiento. Sin embargo, el personal relacionado con el mantenimiento, está dispuesto a recibir capacitación.

- ✓ La mayoría de conductores/operadores no realizan actividad de mantenimiento alguna, quizá por desconocimiento o por creer que no están dentro de sus responsabilidades. El personal técnico de mantenimiento, ejecuta actividades de mantenimiento preventivo periódico en su mayoría referente a lubricación y engrases.

- ✓ Existe poca planeación, escasos programas de mantenimiento, y limitada administración y control de mantenimiento.

- ✓ La empresa MEGALOG no dispone de formatos de administración, control e informes de trabajos, formatos check list, histograma e informes de mantenimiento.

- ✓ Para adquisición de nuevas unidades, no se cuenta con una estrategia, ni plan de renovación vehicular.

- ✓ No existe un recurso de gestión ambiental, para manejo y disposición final de los residuos-productos generados del mantenimiento automotriz.

4. PLAN DE MANTENIMIENTO PROPUESTO

4.1. INTRODUCCIÓN

La actividad y negocio de transporte se fundamenta en la capacidad de servicio que las unidades estén en disponibilidad de ofrecer. Contar con un Plan de Mantenimiento diseñado según la filosofía de trabajo que se desempeña en la flota, es una oportunidad para contar con unidades disponibles para prestar un buen servicio a sus clientes.

En este capítulo, en base a las características específicas de la información obtenida, se proponen los cambios necesarios y la optimización de procesos, así como, la innovación en la forma de gestión de los recursos de mantenimiento, todo esto, establecido en un plan de gestión del mantenimiento para la mencionada flota.

4.2. OBJETIVOS

4.2.1. OBJETIVO GENERAL

Asegurar la disponibilidad requerida de los vehículos y las maquinaria, para su utilización en la generación de servicios de movilización; tal que, sus desempeños, colaboren al cumplimiento eficiente de la misión del “MEGALOG” para satisfacción de los clientes, asumiendo un coste de explotación y mantenimiento proporcional al beneficio aportado.

4.2.2. OBJETIVOS DE MANTENIMIENTO

A corto y mediano plazo:

- ✓ Codificar cada unidad, facilitando su administración y mantenimiento.
- ✓ Elaborar una nueva estructura orgánica de la sección y su manual de funciones.
- ✓ Asignar un programa de capacitación, dirigido al personal relacionado, tanto con la producción como con el mantenimiento de la flota vehicular.

- ✓ Asegurar la disponibilidad requerida de vehículos y maquinarias, a través de:
 - Elaborar programas de mantenimiento preventivo eficaces para cada unidad, así, alcanzar un número de unidades en correctivo lo más bajo posible.
 - Programar dentro del mantenimiento preventivo, algunas revisiones de mantenimiento predictivo.

- ✓ Administrar y controlar eficientemente las actividades de mantenimiento, a través de:
 - Analizar la demanda de mantenimiento generada por la flota del “MEGALOG” y la capacidad de mantenimiento necesaria para satisfacerla.
 - Establecer rangos de prioridades.
 - Planear una secuencia de ejecución, de forma que permita la rotación racional de las unidades en demanda de mantenimiento preventivo sistemático, para mejorar su disponibilidad y aprovechar los recursos inmersos.
 - Diseñar y proponer los formatos de documentos necesarios para la administración y control del mantenimiento de la flota.
 - Automatizar la forma de administración del mantenimiento de las unidades y la generación de los documentos para su gestión.
 - Recopilar los diferentes datos de la función mantenimiento, para mejorar su control.
 - Proponer un stock de lubricantes y filtros.

- ✓ Proponer la compra de ciertos equipos y herramientas, necesarios para desarrollar las actividades de mantenimiento dentro de las instalaciones de la flota.

- ✓ Gestionar el manejo de los residuos que se generan por el mantenimiento de la flota.

- ✓ Registrar el uso de combustible.

- ✓ Listar los requerimientos para la ejecución del plan: inmuebles, tecnología, personal, permisos, etc.

A largo plazo:

- ✓ Proponer la homologación en la compra de nuevas unidades, de acuerdo a los resultados obtenidos y en base al historial de mantenimiento de las unidades existentes, para crear una flota automotriz relativamente uniforme y de tecnología corriente.

4.3. FLOTA VEHICULAR

4.3.1. CODIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE LA FLOTA VEHICULAR

Una codificación, facilita la identificación inmediata de la unidad, mediante la información inmersa dentro de su simbología o nomenclatura; además, la utilización de un sistema informatizado para administración de su mantenimiento, sugiere esta necesidad, que permite la creación de un archivo específico para la referida unidad, donde se guarda información y de donde se la recupera cuando se la requiere.

La nueva codificación para las unidades vehiculares, se representa de manera alfanumérica, la misma que indica:

PRIMERA PARTE

Códigos de letras, la primera letra para marca y las dos siguientes letras para categoría de vehículo, esto en vehículos ligeros y pesados; cambiando, las tres primeras letras para marca y las dos siguientes letras para categoría de vehículo, esto en maquinarias.

SEGUNDA PARTE

Dígitos, para clase de vehículo y seguidos del número secuencial que hasta ahora los identificaba.

CÓDIGO	MARCA
VEHÍCULOS LIGEROS	
T	Toyota
VEHÍCULOS PESADOS	
S	Scania
M	Mercedes benz
MAQUINARIAS	
CAT	Caterpillar

Tabla 4. 1: Códigos de las marcas constructoras de los vehículos y las maquinaria.

CÓDIGO	CATEGORÍA DE VEHÍCULO
VL	Vehículos ligeros
VP	Vehículos pesados
MQ	Maquinaria

Tabla 4. 2: Códigos de las categorías de vehículos.

Dígito	Clase de vehículo
VEHÍCULOS LIGEROS	
1	Turismo, copé, hatch back, station vagon
2	Camioneta pickup (2WD o 4WD)
3	Jeep (2WD o 4WD)
4	Van, furgoneta, microbús
5	Motocicleta
VEHÍCULOS PESADOS	
1	Camión
2	Camión plataforma
3	Volquete
4	Recolector
5	Tanquero
6	Bus
7	Tracto camión
MAQUINARIAS	
1	Tractor
2	Cargadora
3	Retro excavadora
4	Excavadora
5	Motoniveladora
6	Rodillo
7	Tractor agrícola

Tabla 4. 3: Dígito perteneciente a la clase de vehículo ligeros, pesado o maquinaria

➤ **Codificación de los vehículos ligeros**

TVL – 22

Su identificación es: vehículo ligero, Camioneta pick up, marca Toyota, numero 2.

➤ **Codificación de los vehículos pesados**

SVP - 35

Su identificación es: vehículo pesado, volquete 5, marca Scania número 5.

➤ **Codificación de las maquinarias**

CATMQ - 411

Su identificación es: maquina, excavadora, marca Caterpillar, numero 11.

En la siguiente tabla, se registran los nuevos códigos de vehículos y maquinaria. Para unidades nuevas, los últimos dígitos de los códigos, serán números que van completando la secuencia de numeración de su respectiva categoría.

No	COD. PROPUES TO	TIPO DE VEHICULO	CLASE	MARCA	MODELO	AÑO FABRICACION	COLOR	MATRICULA	CHASIS NUMERO	ESTADO ACTUAL
1	TVL-11	turismo	Turismo	Toyota	Rav4	2011	Gris	50/A/22156	2HGEJ7710YH603383	Buen estado
2	TVL-22	Pickup	Camioneta	Toyota	Hilux	2011	Blanco	50/A/2354	JHLRD66874CO26456	Buen estado
3	SVP-33	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/92689	38HJRB7734HG54338	Buen estado
4	SVP-34	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/56432	2KLRB9722HG66543	Buen estado
5	SVP-35	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/30024	8JUHG88560JK45014	Buen estado
6	SVP-36	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/98034	22DEST87650ES4519	Buen estado
7	SVP-37	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/77213	56HGTZ7644DC5497	Buen estado
8	SVP-38	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/11345	56HGKI5429LK98554	Buen estado
9	SVP-39	Camión	Volquete	Scania	P360CB8x4HSZ	2011	Naranja	50/A/43228	1ZVJH45432J6578991	Buen estado
10	CATM Q410	Excavadora	Excavadora	Caterpillar	330C	2013	Amarillo	50/A/3378	79V12525	Buen estado
11	CATM Q411	Excavadora	Excavadora	Caterpillar	330C	2013	Amarillo	50/A/9021	C7C08609	Buen estado

	VEHICULOS LIVIANOS
	VEHICULOS PESADOS
	MAQUINARIAS

Tabla 4. 4: Inventario y codificación propuesta para la flota vehicular del MEGALOG.

4.3.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS VEHÍCULOS

4.3.2.1. Ficha técnica de registro vehicular

Se diseña un formato de ficha técnica, donde se registran la imagen y las especificaciones técnicas de cada unidad vehicular, tomadas desde manuales e inspección directa.

MEGALOG S.A.R.L					
VEHICULOS Y MAQUINARIA			Categoría de vehículo	Ficha N°	
			Vehículo ligero	1	
FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA FLOTA					
Información básica				Código propuesto: TVL-11	
Marca	TOYOTA	Modelo	Rav 4		
Clase	Turismo	Año de fabricación	2011		
Color	Aluminio	Cilindrada	2231cc		
Peso	1590kg	Sistema combus	Turbo diesel		
N° ocupantes	5	Odómetro km	310000		
Identificación y registro legal automotriz			Información mecánica		
Código de placa		50/A/22156		Estado general	Buen estado
N° chasis		2HGEJ7710YH603383		Tipo transmisión	Manual
N° chasis				N° ejes	2
Información especial			N° ruedas		
Departamento asignado		MEGALOG		Cód. neumáticos	225/65 R17
Valor de la unidad en libro		36000€		Potencia	150 CV
Catalogo disponible		No		Tracción	4X4
Manual usuario disponible		Si		Dimensiones	422X182X172cm
OBSERVACIONES: a cargo de HOUSAINE ZARHOUNI					

Tabla 4. 5: ficha técnica del vehículo TVL-11

MEGALOG S.A.R.L					
VEHICULOS Y MAQUINARIA			Categoría de vehículo	Ficha N°	
			Vehículo ligero	2	
FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA FLOTA					
Información básica				Código propuesto TVL-22	
Marca	TOYOTA	Modelo	Hilux		
Clase	Pick up	Año de fabricación	2011		
Color	Blanco	Cilindrada	2494cc		
Peso	2680kg	Sistema combus	Turbo diesel		
N° ocupantes	5	Odómetro km	360000		
Identificación y registro legal automotriz			Información mecánica		
Código de placa		50/A/2354		Estado general	Buen estado
N° motor				Tipo transmisión	Manual
N° chasis		JHLRD66874CO26456		N° ejes	2

Información especial		N° ruedas	4
Departamento asignado	MEGALOG	Cód. neumáticos	205/70 R16
Valor de la unidad en libro	18000€	Potencia	120CV
Catalogo disponible	No	Tracción	4X4
Manual usuario disponible	Si	Dimensiones	2315mm
OBSERVACIONES: a cargo de ABD LWAHID ZARHOUNI HOUSAM KANCHIDI			

Tabla 4. 6: ficha técnica del vehículo TVL-22

MEGALOG S.A.R.L					
VEHICULOS Y MAQUENQRIA			Categoría de vehículo	Ficha N°	
			Vehículo pesado	3	
FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA FLOTA					
Información básica				Código propuesto SVP-33	
Marca	Scania	Modelo	P360 CB8x4HSZ		
Clase	Volquete	Año de fabricación	2011		
Color	Naranja	Cilindrada	12700mm3		
Peso	10096kg	Sistema combus	Diesel		
N° ocupantes	3	Odómetro km	290000		
Identificación y registro legal automotriz			Información mecánica		
Código de placa		50/A/92689	Estado general	Buen estado	
N° chasis		38HJRB7734HG54338	Tipo transmisión	Manual	
N° chasis			N° ejes	2	
Información especial			N° ruedas	12	
Departamento asignado	MEGALOG		Cód. neumáticos	295/80 R22.5	
Valor de la unidad en libro	110000€		Potencia	360 HP (265 Kw) a 1900 rpm	
Catalogo disponible	No		Torque	1850 Nm entre 1000 y 1300 rpm	
Manual usuario disponible	Si		Dimensiones	8890X2944X2600	
OBSERVACIONES: a cargo de MOHAMED OUHALLI					

Tabla 4. 7: ficha técnica del vehículo SPS-33

MEGALOG S.A.R.L				
VEHICULOS Y MAQUENQRIA			Categoría de vehículo Maquina	Ficha N° 10
FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA FLOTA				
Información básica				Código propuesto CATMQ410
Marca	Caterpillar	Modelo	330C	
Clase	Excavadora	Año de fabricación	2013	
Color	Naranja	Cilindrada	8.1 l	
Peso de trabajo	32,4t	Sistema combus	Diésel	
Capacidad pala	1,9 m3	Odómetro hr	7500	
Identificación y registro legal automotriz			Información mecánica	
Código de placa	50/A/3378		Estado general	Buen estado
N° chasis	79V12525		Rendimiento motor	181 kW
Modelo motor	C9ATAAC		Anchura zapata	600mm
Información especial			Pluma	MB 8,8 l
Departamento asignado	MEGALOG		Alcance lateral	10,31 m
Valor de la unidad en libro	230000€		Profundidad de excavación	6,96 m
Catalogo disponible	No		Fuerza de rotura	186 kN
Manual usuario disponible	Si		Dimensiones	11,21x2,99x3,54 m
OBSERVACIONES: a cargo de ADIL ATRARI				

Tabla 4. 8: ficha técnica de la maquinaria CATMQ410

4.3.2.2. Documentación técnica vehicular

Se recomienda adquirir los *manuales de taller y catálogos de piezas sueltas*, en el momento en que se implemente el taller de mantenimiento ideado. Esta documentación, contiene información acerca de esquemas de los conjuntos y sistemas, referencias y especificaciones técnicas, códigos para pedido de repuestos, etc. lo que ayuda mucho en la gestión del mantenimiento.

Dada la variedad dentro de la flota del MEGALOG y a que en nuestro medio por lo general no se dispone de *baremos de tiempos* (tablas de tiempos no editadas por los fabricantes) para las reparaciones, se presenta una lista con estándares de tiempos (en horas y fracciones de hora), para actividades de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, obtenidos por encuestas a los mecánicos tanto de la sede como a los mecánicos exteriores.

N°	TRABAJOS	TIEMPO EN HORAS		
		Vehículos ligeros	Vehículos pesados	Maquinaria
1	ABC de frenos (limpieza y calibración)	2.00	4.00	-
2	ABC de motor	2.00	2.50	3.00
3	Alineación	0.70	1.13	-
4	Alinear luces	0.35	0.40	-
5	Calibración de frenos	0.50	0.70	-
6	Calibración de rodillos delanteros	2.00	2.15	-
7	Calibrar válvulas	1.62	1.94	2.25
8	Cambiar aceite caja de cambios	0.50	0.50	0.75
9	Cambiar aceite diferencial	0.50	0.50	0.75
10	Cambiar aceite mandos finales	-	-	0.75
11	Cambiar aceite filtro caja automática	1.15	1.15	-
12	Cambiar aceite y filtro del motor	0.20	0.27	0.34
13	Cambiar bomba de aceite	4.70	4.70	4.70
14	Cambiar bomba hidráulica	2.00	2.00	4.00
15	Cambiar columna dirección	2.50	2.00	-
16	Cambiar crucetas	1.10	1.15	-
17	Cambiar pernos de ruedas	1.00	1.00	1.00
18	Cambiar retenedor de cigüeñal	1.50	1.50	1.50
19	Cambiar soporte dirección	1.15	1.30	1.45
20	Cambiar ¾ motor	20.00	30.00	40.00
21	Cambio amortiguador McPerson	1.70	-	-
22	Cambio amortiguadores delanteros	1.10	1.10	-
23	Cambio amortiguadores posteriores	1.00	1.00	-
24	Cambio antena	1.00	1.00	-
25	Cambio articulación de la dirección	1.15	1.50	1.85
26	Cambio banda de alternador	0.50	0.50	0.50
27	Cambio banda distribución 4 cilindros	3.00	-	-
28	Cambio banda distribución 6 cilindros	4.00	-	-
29	Cambio barra de torsión suspensión	2.00	2.00	-
30	Cambio barra estabilizadora	1.30	1.30	-
31	Cambio bases de motor	1.35	1.15	1.00
32	Cambio bases de cabina	3.00	2.00	-
33	Cambio batería	0.35	0.35	0.35
34	Cambio bobina	0.75	-	-
35	Cambio bocines de plato de suspensión	1.80	-	-
36	Cambio bomba de agua 4 cilindros	3.00	3.00	3.00
37	Cambio bomba de agua V6 cilindros	4.00	-	-
38	Cambio bomba de combustible	2.00	1.50	1.50
39	Cambio brazo auxiliar	1.00	-	-
40	Cambio buje columna dirección	2.00	1.50	1.50
41	Cambio bujías	0.40	1.00	1.60
42	Cambio cabezote motor	6.00	7.00	8.00
43	Cambio cabezotes motor V6 y V8	12.15	-	-
44	Cambio cable acelerador	0.50	0.50	0.50
45	Cambio cable de embrague	1.00	1.50	-
46	Cambio cable de freno de mano	1.00	1.00	-
47	Cambio tapa de distribuidor	0.50	-	-
48	Cambio cables de bujías	0.25	-	-
49	Cambio cable del velocímetro	2.03	2.03	2.03
50	Cambio cadena y tensor de distribución	10.00	-	-
51	Cambio carcas doble transmisión	6.00	-	-
52	Cambio cardan	1.00	1.20	-

53	Cambio cárter	4.00	2.00	2.00
54	Cambio cauchos paquetes resortes	1.00	2.00	-
55	Cambio cerraduras	1.30	1.30	1.30
56	Cambio cilindro de rueda posterior	1.00	1.00	-
57	Cambio cilindro principal de embrague	1.50	1.50	-
58	Cambio cilindro principal de freno	1.50	1.75	2.00
59	Cambio cilindro secundario de embrague	1.00	1.00	-
60	Cambio cilindro secundario de freno	2.50	3.00	-
61	Cambio cinturones de seguridad	3.00	1.00	1.00
62	Cambio contra-eje	1.50	2.00	-
63	Cambio cremallera	3.00	2.15	-
64	Cambio banda de alternador	0.80	0.90	1.00
65	Cambio discos de freno	1.00	-	-
66	Cambio distribuidor	1.00	-	-
67	Cambio eje	2.00	2.00	-
68	Cambio eje de levas	2.00	2.00	2.00
69	Cambio ventilador	1.35	1.62	1.89
70	Cambio empaque de cárter	1.50	1.50	1.50
71	Cambio empaque tapa válvulas	0.80	0.80	0.80
72	Cambio filtro de aire	0.20	0.20	0.20
73	Cambio filtro de combustible	0.15	0.18	0.21
74	Cambio guardachoque	1.00	1.00	-
75	Cambio impulsadores hidráulicos V6	14.00	8.00	8.00
76	Cambio interruptor (varios)	0.50	0.50	0.50
77	Cambio manguera	1.00	1.30	1.60
78	Cambio módulo	0.50	0.50	-
79	Cambio motor arranque simple	1.13	1.13	1.13
80	Cambio parabrisas	1.50	1.50	1.50
81	Cambio pastillas de freno	1.60	1.94	-
82	Cambio pito	0.50	0.50	0.50
83	Cambio plato de suspensión	2.00	-	-
84	Cambio plumas	0.15	0.18	0.21
85	Cambio puente-caja de cambios	1.00	-	-
86	Cambio refrigerante	0.50	0.50	0.50
87	Cambio reten posterior cigüeñal	6.00	6.00	6.00
88	Cambio rodillo de rueda	2.00	2.50	-
89	Cambio rotulas	5.00	2.30	2.00
90	Cambio selector caja de cambios	2.00	2.00	2.00
91	Cambio sensor (varios)	0.50	0.50	0.50
92	Cambio sensor rueda sistema abs	1.00	-	-
93	Cambio servo del freno	1.27	1.35	-
94	Cambio tablero de instrumentos completo	8.00	4.05	4.00
95	Cambio tapa de distribución	2.00	-	-
96	Cambio terminales	1.50	1.35	1.05
97	Cambio termostato	1.00	1.00	1.00
98	Cambio tren posterior	7.00	7.00	-
99	Cambio turbo	2.00	3.00	3.00
100	Cambio un guardapolvo del eje	1.60	1.60	-
101	Cambio válvula de la calefacción	1.50	1.50	-
102	Cambio vidrio puerta	0.50	0.50	-
103	Cambio zapatas	1.50	2.00	-
124	Chequeo computarizado	1.89	2.16	2.43
125	Chequeo general	3.00	4.00	5.00
126	Chequeo sistema de inyección	2.50	2.00	2.00
127	Corrección camber	0.68	0.81	-
128	Corrección cárter	0.68	0.31	-
129	Corrección de fuga de aceite del motor	1.62	1.62	1.62
130	Corregir filtraciones de agua	1.80	1.90	2.00

131	Desmontaje bomba de inyección	3.00	8.00	8.00
132	Desmontaje caja de cambios	4.05	4.05	8.00
133	Desmontaje caja fusibles	1.62	1.62	1.62
134	Desmontaje de cárter	4.00	2.00	2.00
135	Desmontaje de cremallera para reparar	2.00	3.00	-
136	Desmontaje de disco para rectificar	1.00	-	-
137	Desmontaje de inyectores	1.00	1.00	1.25
138	Desmontaje de motor	6.75	6.75	7.00
139	Desmontaje radiador	2.00	1.08	2.00
140	Desmontaje tanque de gasolina	2.00	2.00	1.00
141	Desmontaje y mantenimiento de turbo	2.00	3.00	3.00
142	Desmontaje y montaje de alternador	1.00	1.00	1.00
143	Desmontaje y montaje de motor	8.00	8.00	10.00
144	Desmontaje y montaje del múltiple de admisión	5.00	3.00	3.00
145	Diagnóstico	2.00	2.00	2.00
146	Enderezada de puntales	1.50	2.00	-
147	Enderazada del protector del cárter	0.50	0.50	0.50
148	Engrasar rulmanes	1.00	3.00	-
149	Engrasar semi-ejes	1.62	1.62	-
150	Enllantaje	0.20	0.25	0.30
151	Instalación de encendedor de cigarrillos	0.34	0.41	0.50
152	Instalación de espejos retrovisor	1.00	1.00	1.00
153	Instalación de halógenos	1.00	1.00	1.00
154	Instalación equipo de radio	1.00	1.00	1.00
155	Limpieza de carburador	1.50	-	-
156	Limpieza de inyectores 4 cilindros MPFI	1.50	1.62	1.62
157	Limpieza de inyectores 6 cilindros MPFI	2.00	2.43	2.43
158	Limpieza y cambio de filtro diesel	0.50	0.50	0.50
159	Montaje y desmontaje paquetes de resorte	2.00	3.00	-
160	Nivelación de suspensión	0.50	0.50	-
161	Parchada de llanta	0.25	0.30	0.35
162	Purga de frenos sistema ABS	1.50	1.62	-
163	Reajuste de suspensión	0.25	0.25	-
164	Reajuste total mecánico	0.50	0.50	-
165	Reparación caja automática	20.00	-	20.00
166	Reparación caja de cambios	8.00	10.00	12.00
167	Reparación caja de dirección	2.70	3.38	4.06
168	Reparación corona	8.00	9.50	10.50
169	Reparación de ABS	2.50	-	-
170	Reparación de cabezote	8.00	9.45	10.45
171	Reparación de cremallera	3.00	-	-
172	Reparación de embrague	6.00	7.50	8.50
173	Reparación de mordazas de freno	3.38	-	-
174	Reparación de motor 4 cilindros	34.00	31.00	37.00
175	Reparación de sistema 4x4	3.00	-	-
176	Reparación de suspensión	3.00	3.00	-
177	Reparación de transferencia	6.75	-	-
178	Reparación freno de mano	1.00	1.00	-
179	Reparación freno motor	-	2.00	2.00
180	Reparación hidro booster	2.70	4.86	-
181	Reparación motor parcial	17.00	17.00	19.00
182	Reparación sensor pre-carrera	-	2.00	2.00
183	Reparar alternador	2.50	3.00	3.00
184	Reparar frenos	2.45	2.70	-
185	Reparar motor de arranque	2.50	2.50	2.50
186	Reparar tren posterior	2.03	2.03	-
187	Reprogramación ECM	2.70	2.00	-

188	Revisar niveles y completar	0.15	0.15	0.30
189	Revisión a/c	2.03	2.16	-
190	Revisión de luces	0.68	0.68	0.68
191	Revisión del sistema de enfriamiento	1.50	1.50	1.50
192	Revisión fuga líquido de frenos y purga	0.70	0.80	-
193	Revisión impulsores hidráulicos	3.00	3.50	4.00
194	Revisión eleva vidrios eléctricos	1.12	1.12	-
195	Revisión del sistema eléctrico	2.80	2.50	2.20
196	Revisión sensor de velocidad	2.00	2.00	-
197	Rotación de dos ruedas	0.08	0.10	0.13
198	Remolque en plataforma	0.00	0.00	0.00
199	Sincronización bomba inyección	2.00	4.00	4.50
200	Sincronización distribución	3.00	5.00	6.00
201	Sincronizar tiempo de encendido del motor	0.75	-	-
202	Trabajos eléctricos varios	n.nn	n.nn	n.nn
203	Trabajos industriales varios	n.nn	n.nn	n.nn
204	Trabajos mecánicos varios	n.nn	n.nn	n.nn

Tabla 4. 9: Tiempos estándar de mantenimiento.

4.3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA FLOTA VEHICULAR

A pesar de la normalización de vehículos y maquinarias existente, se debe tener en cuenta las características particulares de cada flota, que condicionan la aplicación de distintas actividades de mantenimiento según su necesidad e inciden en el establecimiento de los periodos para su ejecución. En la siguiente tabla, se anotan las particularidades de la flota vehicular.

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOTA VEHICULAR DE MEGALOG, PARA ELABORAR SU PLAN DE MANTENIMIENTO	
TIPO DE VEHÍCULO	Vehículos ligeros: turismo, camionetas y pickup Vehículos pesados: volquetes Maquinarias: Excavadora
ACTIVIDAD	Movilización de autoridades y personal de la empresa Transporte de materiales
TIPO DE RUTA U OBRA	Vías urbanas, vías rurales polvorientas y húmedas

<p>POR SU DISPONIBILIDAD</p>	<p>Unidades utilizadas en procesos, de los cuales se puede disponer para para ejecutar las actividades de mantenimiento; además, tienen espacio después de su jornada diaria y fines de semana</p>
<p>TIPO DE CONDUCTOR Y SU ESTABILIDAD EN UNA UNIDAD ASIGNADA</p>	<p>Conductor y operador profesional fijo</p>
<p>TALLER DE MANTENIMIENTO</p>	<p>No posee taller para mantenimiento de la flota. La lubricación y engrases hay que realizarlos en el parque de la empresa y en el lugar de obra La mayoría del mantenimiento modificativo y el correctivo, se los realizará en talleres privados</p>

Tabla 4. 10: Características de la flota vehicular para elaborar su plan de mantenimiento.

4.3.4. DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PARA CADA UNIDAD

4.3.4.1. Programa de auto-mantenimiento

Extraído de los planes guías, se diseña un programa de actividades diarias a ser ejecutadas por el conductor/operador de la unidad y que se enmarca en un formato conocido como programa de auto-mantenimiento (tabla 4.11). De esta manera se le responsabiliza al conductor/operador, sobre una serie de inspecciones, controles y pequeñas ejecuciones diarias pre-servicio; la finalidad, es descubrir los fallos tempranos que a veces pasan desapercibidos.

PROGRAMA DE AUTOMANTENIMIENTO	R=REALIZADO						
	NO=No REALIZADO						
	B=BIEN/NORMAL						
	X=NECESITA REVISIÓN						
Semana:							
Código del vehículo:							
Conductor/operador:							
ACTIVIDADES DE	LUN	MART	MIÉRCO	JUEV	VIERN	SABA	DOMIN
Limpieza y lavado de la unidad (según necesidad)							
Nivel del líquido refrigerante							
Nivel de agua en el sistema limpiaparabrisas							
Nivel de líquido de frenos							
Nivel de líquido del embrague							
Nivel del aceite hidráulico de la dirección							
Fugas del lubricante de motor							
Fugas en el sistema de dirección							
Fugas en el sistema de frenos							
Fugas en el sistema de transmisión							
Fugas en el sistema de combustible							
Fugas en los sistemas de refrigeración y calefacción							
Estado de carga de la batería (mediante indicadores)							
Luces interiores							
Luces exteriores							
Estabilidad del motor							
Temperatura de funcionamiento motor							
Presión neumáticos							
Golpes y cortes en los neumáticos							
Estado de la banda de rodadura de los neumáticos							
Sonidos extraños							
OBSERVACIONES:							

Tabla 4. 11: Programa de auto-mantenimiento para vehículos y maquinarias.

4.3.4.2. Programa de mantenimiento preventivo

➤ Programa de mantenimiento para vehículos ligeros.

SISTEMA	ELEMENTO	OPERACIONES DE MANTENIMIENTO O SISTEMÁTICO	CODIGO	PERIODO (km)	GAMA	REPUESTOS	OPERARIOS	TIEMPO ASIGNADO (h)	COSTE REPUESTO	COSTE M.O (9,25€/h)	COSTE TOTAL
LUBRICACION	Aceite motor	Cambio aceite	VL-LCAM10	10.000	A	ACEITE AFRIQUIA 10W30	1 mecánico / ayudante	0,1	25	0,925	25,925
	Filtro aceite	Cambio filtro de aceite	VL-LCFA10	10.000	A	FILTRO DE ACEITE BOSCH : F 026 407 090	1 mecánico / ayudante	0,1	6	0,925	6,925
	Aceite caja cambio	Cambio aceite de caja cambio	VL-LCACC20	20.000	B	ACEITE AFRIQUIA 80W90	1 mecánico / ayudante	0,5	6	4,625	10,625
	Aceite diferencial	Cambio aceite del diferencial	VL-LCAD20	20.000	B	ACEITE AFRIQUIA 80W90	1 mecánico / ayudante	0,5	6	4,625	10,625
INYECCIÓN	filtro de combustible	Cambio filtro de combustible	VL-ICFC30	30.000	C	FILTRO COMBUSTIBLE BOSCH : 0986450221	1 mecánico / ayudante	0,2	12	1,85	13,85
	inyectores	Limpieza de inyectores	VL-ILI30	30.000	C		1 mecánico / ayudante	2	50	18,5	68,5
ADMISION/ ESCAPE	filtro de aire	Cambio el filtro de aire	VL-ACFA10	10.000	A	MANN FILTER REF. : C 24 007	1 mecánico / ayudante	0,2	14	1,85	15,85
	sistema de escape	Inspección de sistema escape	VL-AISE10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,5		4,625	4,625
REFRIGERACION	líquido refrigerante	Cambiar el líquido refrigerante	VL-RCLR40	40.000	D	ANTICONGELANTE MOTUL INUGEL 30 AZUL	1 mecánico / ayudante	0,5	5	4,625	9,625
	termostato	Cambio termostato	VL-RCT80	80.000	E	GATES : TH39082G1	1 mecánico / ayudante	1	16	9,25	25,25

	tuberías en general	Inspección fugas de tuberías en general	VL-RIFT10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,5		4,625	4,625
	refrigerante	Inspección nivel de refrigerante	VL-RINR10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,1		0,925	0,925
DIRECCION	liquido hidráulico	Cambio liquido hidráulico	VL-DCLH30	30.000	C	GRANVILLE CHF CENTRAL FLUIDO HIDRÁULICO	1 mecánico / ayudante	0,3	6	2,775	8,775
	dirección	Realizar alineación y balanceo	VL-DRA10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,7	30	6,475	36,475
	dirección	revisión general dirección	VL-DRG40	40.000	D		1 mecánico / ayudante	1		9,25	9,25
	suspensión	Inspección suspensión	VL-DIS10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,7		6,475	6,475
	liquido hidráulico	Inspección nivel de liquido hidráulico	VL-DINLH10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,1		0,925	0,925
MOTOR	banda distribución	Cambio banda distribución accionamiento árbol de levas	VL-MCBD120	120.000	F	DAYCO : 94936	1 mecánico / ayudante	4	32	37	69
	rodillo tensor	Cambio rodillo tensor de dentada accionamiento árbol de levas	VL-MCRT120	120.000	F	DAYCO ATB2253	1 mecánico / ayudante	0,5	53	4,625	57,625
	banda distribución	Inspección banda distribución	VL-MIBD20	20.000	B		1 mecánico / ayudante	0,3		2,775	2,775
	compresión de motor	Medición de la compresión de motor	VL-MMCM120	120.000	F		1 mecánico / ayudante	1		9,25	9,25
FRENOS	líquido de frenos	Cambiar el líquido de frenos	VL-FCLF30	30.000	C	LÍQUIDO DE FRENOS VAICO V60-0242	1 mecánico / ayudante	0,5	5	4,625	9,625
	líquido de frenos	Inspección nivel de líquido de frenos	VL-FINLF10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,1		0,925	0,925
OTROS	Liquido limpiaparabrisas	Liquido limpiaparabrisas	VL-OLL10	10.000	A	LAVAPARABRISAS KRAFT	1 mecánico / ayudante	0,1	2,5	0,925	3,425
	bornes batería	Inspección bornes batería	VL-OIBB10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,1		0,925	0,925
	cables eléctricos	Inspección cables eléctricos de encendido	VL-OIC20	20.000	B		1 mecánico / ayudante	0,5		4,625	4,625
	neumáticos	Inspección neumáticos	VL-OIN10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,5		4,625	4,625
	general	Reajuste general	VL-ORG20	20.000	B		1 mecánico / ayudante	2		18,5	18,5

Tabla 4. 12: Programa de mantenimiento para vehículo ligeros TVL-11.

➤ Programa de mantenimiento para vehículos pesados

SISTEMA	OPERACIONES DE MANTENIMIENTO SISTEMATICO	CODIGO	PERIODO (km)	GAMA	REPUESTOS	OPERARIOS	TIEMPO ASIGNADO (h)	COSTE REPUESTO	COSTE M.O (9,25€/h)	COSTE TOTAL
LUBRICACION	Cambio aceite motor	PL-LCAM10	10.000	A	ACEITE 10W40 AFRIQUIA 35L	1 mecánico / ayudante	0,7	140	6,475	146,475
	Cambio filtro de aceite motor	PL-LCFA10	10.000	A	MANN FILTER W 11 102/37	1 mecánico / ayudante	0,15	15	1,3875	16,3875
	Cambio aceite de caja cambio	PL-LCACC30	30.000	C	ACEITE 80W90 AFRIQUIA 15L	1 mecánico / ayudante	0,5	45	4,625	49,625
	Cambio aceite del diferencial delantero y trasero	PL-LCAD30	30.000	C	ACEITE 80W90 AFRIQUIA 12+12L	1 mecánico / ayudante	0,5	72	4,625	76,625
	Engrasar horquilla embrague	PL-LEBE30	30.000	C	Grasa NLGI 2	1 mecánico / ayudante	2		18,5	18,5
	Engrasar rodamientos, cubos de ruedas, ejes, sime ejes	PL-LER20	20.000	B	Grasa NLGI 2	1 mecánico / ayudante	2,5		23,125	23,125
	Engrase de cojinetes de ruedas	PL-LECR60	60.000	E	Grasa NLGI 2	1 mecánico / ayudante	1,5		13,875	13,875
	Engrasar árbol de transmisión y crucetas	PL-LEAT10	10.000	A	Grasa NLGI 2	1 mecánico / ayudante	2,5		23,125	23,125
	Engrase general	PL-LEG10	10.000	A	Grasa NLGI 2	1 mecánico / ayudante	2		18,5	18,5
INYECCIÓN	Cambio filtro primario y secundario de combustible	PL-ICFC20	20.000	B	MANN FILTER WK 1080/6 x	1 mecánico / ayudante	0,5	45	4,625	49,625
	limpiar y corrija colador de la bomba inyección	PL-ILCBI20	20.000	B		1 mecánico / ayudante	3		27,75	27,75
	Limpieza de inyectores	PL-ILI120	120.000	F		1 mecánico / ayudante	2	75	18,5	93,5
ADMISION	Limpiar filtro de aire	PL-ALFA10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,5		4,625	4,625
	Cambio el filtro de aire	PL-ACLFA20	20.000	B	SCANIA FILTER 1421022	1 mecánico / ayudante	0,2	50	1,85	51,85
	Inspección sistema de escape	PL-AISE10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,5		4,625	4,625

DERICCIÓN	Cambio líquido hidráulico	PL-DCLH60	60.000	E	LIQUIDO HIDRAULICO Pennol	1 mecánico / ayudante	0,5	15	4,625	19,625
	revisión general dirección	PL-DRGD10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	1		9,25	9,25
	Inspección suspensión	PL-DIS10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	1,5		13,875	13,875
MOTOR	Cambio Correa trapecial	PL-MCBD120	120.000	F	GATES: 10PK2680ES	1 mecánico / ayudante	0,75	45	6,9375	51,9375
	Calibración de válvulas	PL-MCV40	40.000	D		1 mecánico / ayudante	2		18,5	18,5
	Inspección marcha mínima del motor y desarrollo	PL-MIMM10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,5		4,625	4,625
	Medición de la compresión de motor	PL-MMCM120	120.000	F		1 mecánico / ayudante	1		9,25	9,25
FRENOS	Cambiar el líquido de frenos	PL-FCLF30	30.000	C	DAF GENUINE 2604001	1 mecánico / ayudante	0,75	8	6,9375	14,9375
OTROS	Líquido limpiaparabrisas	PL-OLL20	20.000	B	LAVAPARABRISAS KRAFT	1 mecánico / ayudante	0,1	2,5	0,925	3,425
	Limpieza del tanque de combustible	PL-OLT120	120.000	F		1 mecánico / ayudante	3		27,75	27,75
	Inspección fugas de fluidos o aire	PL-OIF10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,8		7,4	7,4
	Inspección neumáticos	PL-OIN10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,5		4,625	4,625
	Inspección nivel fluidos: refrigerante, frenos, embrague, dirección	PL-OINv10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,3		2,775	2,775
	Inspección baterías	PL-OIB10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	0,2		1,85	1,85
	Reajuste general	PL-ORG10	10.000	A		1 mecánico / ayudante	3		27,75	27,75
TRANSMISION	Cambiar líquido de embrague	PL-TCLE60	60.000	E	DAF GENUINE 2604001	1 mecánico / ayudante	0,75	15	6,9375	21,9375

Tabla 4. 13: Programa de mantenimiento para vehículo pesado SVP-33.

➤ Programa de mantenimiento para maquinaria

SISTEMA	OPERACIONES DE MANTENIMIENTO O SISTEMÁTICO	CODIGO	PERIODO (HORAS)	GAMA						REPUESTOS	OPERARIOS	TIEMPO ASIGNADO (h)	COSTE REPUESTO	COSTE M.O (9,25€/h)	COSTE TOTAL
					50 (SEMANA)	250 (MES)	500(3 MESES)	1000 (6 MESES)	2000 (ANO)						
MOTOR DE COMBUSTION	Cambio aceite motor	MQ-MCA250	250	B		X	X	X	X	ACEITE AFRQUIA W40 15	1 mecánico / ayudante	0,7	100	6,475	106,475
	Cambio filtro de aceite motor	MQ-MCFAM250	250	B		X	X	X	X	FILTRO DE ACEITE HUIL CAT 1R-0716	1 mecánico / ayudante	0,15	25	1,3875	26,3875
	Cambio de filtro de aire.	MQ-MCFA2000	2.000	E			LIMPIAR		X	DONALDSON - P532501	1 mecánico / ayudante	0,5	60	4,625	64,625
	Inspeccionar marcha mínima y aceleración	MQ-MCIA500	500	C			X	X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
	Inspección de pérdida de conexión en mangueras o daño en el tanque de combustible	MQ-MCIP500	500	C			X	X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
	Inspección de tanque y mangueras de combustible	MQ-MCIT500	500	C			X	X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
	Calibración de holgura de válvulas	MQ-MCHV1000	1.000	D				X	X		1 mecánico / ayudante	2,25	0	20,8125	20,8125
HERRAMIENTA DE TRABAJO	Cambiar los dientes del cucharón	MQ-HCD250	250	B		X	X	X	X	ESCO 3X E4K34R	1 mecánico / ayudante	1	40	9,25	49,25
	Ajustar holgura del cucharón	MQ-HAHC250	250	B		X	X	X	X		1 mecánico / ayudante	0,2	0	1,85	1,85
	Engrasar extremo del vástago del cilindro del cucharón	MQ-HEVCC500	500	C			X	X	X	GRASA NLGI 2	1 mecánico / ayudante	0,2	0	1,85	1,85
	Engrasar pasador de la parte inferior del	MQ-HEPCI500	500	C			X	X	X	GRASA NLGI 2	1 mecánico / ayudante	0,2	0	1,85	1,85

	cilindro														
	Engrasar pasador de la parte inferior del cucharón	MQ-HEPC500	500	C			X	X	X	GRASA NLGI 2	1 mecánico / ayudante	0,2	0	1,85	1,85
	Engrasar pasador del extremo de vástago del cilindro.	MQ-HEPVC500	500	C			X	X	X	GRASA NLGI 2	1 mecánico / ayudante	0,2	0	1,85	1,85
	Engrasar pasador de la parte inferior del aguilón	MQ-HEPA500	500	C			X	X	X	GRASA NLGI 2	1 mecánico / ayudante	0,2	0	1,85	1,85
	Inspección engrasar pasador del acople del brazo-aguilón	MQ-HEPAB500	500	C			X	X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
	Válvulas de control mandos	MQ-HIVM1000	1.000	D				X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
CUERPO MAQUINA	Engrasar el pin de la barra compensadora-ecualizadora	MQ-CEPBC250	250	B			X	X	X	GRASA NLGI 2	1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
	Engrasar el círculo de giro	MQ-CCG500	500	C			X	X	X	GRASA NLGI 2	1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
	Engrasar tren de rodaje orugas	MQ-CETR250	250	B			X	X	X	GRASA NLGI 2	1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
	Tensión orugas	MQ-CTO250	250	B			X	X	X		1 mecánico / ayudante	1,5	0	13,875	13,875
	Engrasar rodillos de cadena	MQ-CERC50	50	A	X	X	X	X	X	GRASA NLGI 2	1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
	Engrase general	MQ-CEG50	50	A	X	X	X	X	X	GRASA NLGI 2	1 mecánico / ayudante	1,5	0	13,875	13,875
REFRIGERACION	Cambiar refrigerante del motor	MQ-RCLR2000	2.000	E					X	ANTICONGELANTE MOTUL INUGEL 30 AZUL 5 LITROS	1 mecánico / ayudante	0,75	35	6,9375	41,9375
	Inspección sistema refrigeración	MQ-RISR500	500	C			X	X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625

	Limpiar radiador con aire	MQ-RLR250	250	B		X	X	X	X		1 mecánico / ayudante	2	0	18,5	18,5
INYECCIÓN	Cambio filtro de combustible primario y secundario	MQ-ICFC500	500	C			X	X	X	DONALDSON P551010	1 mecánico / ayudante	0,5	50	4,625	54,625
	limpieza inyector	MQ-ICFC501	2.000	E					X		1 mecánico / ayudante	2	75	18,5	93,5
HIDRAULICO	Cambio aceite sistema hidráulico	MQ-HCAH1000	1.000	D				X	X	AFRIQUIA SAE 30	1 mecánico / ayudante	2	600	18,5	618,5
	Cambio filtro sistema hidráulico	MQ-HCFH1000	1.000	D				X	X	FITROS CAT	1 mecánico / ayudante	0,5	30	4,625	34,625
	Inspección presión de sistema hidráulico	MQ-HIPH1000	1.000	D				X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
ELECTRICO	Inspección nivel del electrolito de la batería	MQ-EINEB50	50	A	X	X	X	X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
	Inspección estado del cableado	MQ-EIC50	50	A	X	X	X	X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
	Inspección apriete y estado terminales de la batería	MQ-EIB50	50	A	X	X	X	X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
	Inspección funcionamiento tablero de instrumentos	MQ-EIT50	50	A	X	X	X	X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
	Inspección funcionamiento luces e interruptores	MQ-EIL50	50	A	X	X	X	X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
TRANSMISION	cambio Aceite de los mandos finales	MQ-TCAMF1000	1.000	D				X	X	AFRIQUIA SAE 30	1 mecánico / ayudante	0,75	30	6,9375	36,9375
	cambio Aceite del mando de la rotación	MQ-TCAMR1000	1.000	D				X	X	AFRIQUIA SAE 30	1 mecánico / ayudante	0,75	30	6,9375	36,9375
	Lubricar cruces de	MQ-TLCT50	50	A	X	X	X	X	X	GRASA NLGI 2	1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625

	transmisión														
ADMISION / ESCAPE	limpiar tubería de admisión	MQ-ALTA50	50	A	X	X	X	X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625
	Inspección daños en tubería de escape	MQ-AITE1000	1000	D				X	X		1 mecánico / ayudante	0,5	0	4,625	4,625

Tabla 4. 14: Programa de mantenimiento para la maquinaria CATMQ410.

4.4. RECURSOS HUMANOS

4.4.1. ORGANIZACIÓN

Para que el parque de la flota funcione eficientemente con el plan de mantenimiento que se propone se debe plantear un nuevo organigrama interno, donde se debe aumentar el número de personas encargadas de dar mantenimiento. Se debe empezar por establecer a una persona con capacidad suficiente en los ámbitos de gestión y mecánica automotriz en general para ocupar el cargo de Jefe de mantenimiento. El organigrama propuesto será:

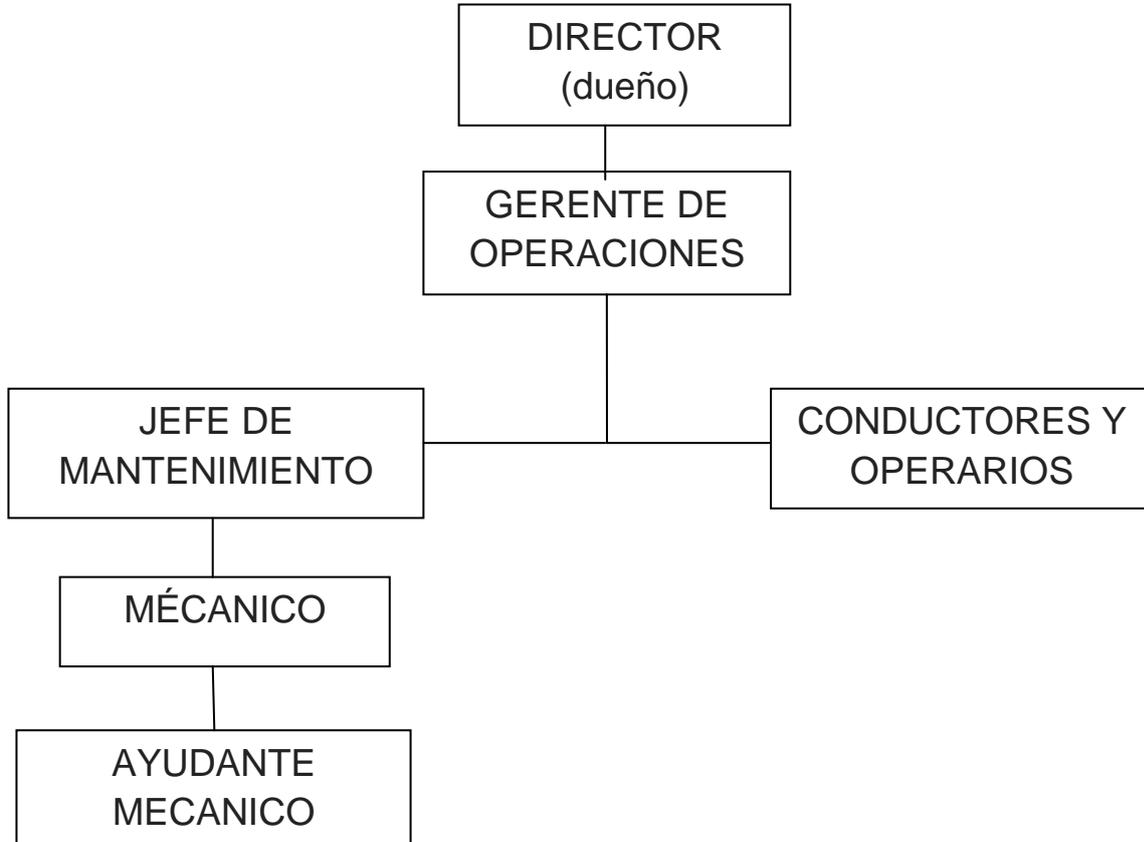


Grafico 4. 1: Organigrama de mantenimiento de vehículos y maquinarias.

4.4.2. FUNCIONES DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO

Son quienes trabajan de forma directa, ejecutando las tareas de mantenimiento en vehículos y maquinarias. Este grupo está formado por:

- Gerente de operaciones
- Jefe mantenimiento
- Mecánico
- Ayudante mecánico
- Conductores y operadores

CARGO	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDAD	CANTIDAD
Gerente de operaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Velar por la gestión administrativa y financiera del mantenimiento de la flota ✓ Planificar la utilización del parque automotor en las misiones y obras ✓ Gestionar la reposición y transporte inmediato de repuestos y suministros a la sede, dentro y fuera del taller, determinando prioridades. ✓ Realizar análisis de: presupuestos, reposición de inventarios, personal, renovación, compra de equipos y herramientas, e infraestructura. ✓ Realizar proyectos de mejoramiento de la gestión de mantenimiento. ✓ Tomar decisiones y resolver problemas inherentes al personal de conductores y operadores. ✓ Supervisar la labor de sus subalternos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proactivo, don de mando, comunicativo, responsable, buenas relaciones interpersonales, dispuesto a trabajar bajo presión. 	1
Jefe mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organizar los trabajos a realizarse en el taller conforme su orden de llegada y prioridad. Llenar la orden de trabajo. ✓ Destinar los diferentes trabajos a la mano de obra, según la experiencia, habilidades y destrezas que ésta posea. ✓ Revisar, vigilar e inspeccionar el normal desarrollo de las tareas de mantenimiento. ✓ Realizar el control de calidad de los trabajos efectuados. ✓ Llevar registros o historiales de cada vehículo, y actualizarlos periódicamente. ✓ De ser necesario, prestar su contingente profesional para asesorar y resolver problemas concernientes a los automotores, dentro y fuera del taller. ✓ Coordinar en conjunto con el gerente de operaciones la reposición de inventario de los repuestos y suministros de mayor consumo, con el fin de evitar paralizaciones de los vehículos y la maquinaria. ✓ Emitir sugerencias relacionadas con el mejoramiento de algún aspecto que presente anomalías o deficiencias al Gerente de Operaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proactivo, don de mando, comunicativo, responsable, buenas relaciones interpersonales, dispuesto a trabajar bajo presión. 	1

Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diagnosticar fallas y desarrollar las tareas de mantenimiento en la maquinaria y equipo caminero. ✓ Realizar las tareas de mantenimiento y reparación encomendadas por el jefe de mantenimiento, dentro y fuera del mismo. ✓ Organizar su puesto de trabajo. ✓ Velar por el cuidado de las herramientas y equipo especial a su cargo. ✓ Emplear correctamente las instalaciones e infraestructura del taller. ✓ Gestionar en sede la reposición de repuestos y suministros. ✓ Informar y consultar al jefe de mantenimiento sobre algún inconveniente que se presente en el transcurso de una tarea de mantenimiento o reparación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proactivo, don de mando, comunicativo, responsable, buenas relaciones interpersonales, dispuesto a trabajar bajo presión. 	1
Ayudante mecánico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asistir al técnico mecánico prioritariamente, y cuando sea posible asistir al técnico electromecánico. ✓ Ejecutar autónomamente trabajos sencillos de mantenimiento. ✓ Cuidar y utilizar correctamente su puesto de trabajo, los equipos y herramientas. ✓ Manejo y disposición de los residuos del mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comunicación y escucha efectivas, responsable, buenas relaciones interpersonales, dispuesto a trabajar en equipo y bajo presión. 	1
Conductores y operarios	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Precaución y cuidado en la conducción/operación de su unidad. ✓ Realizar el mantenimiento preventivo diario de su unidad. ✓ Llevar el registro del consumo de combustible. ✓ Manejo y disposición de los residuos del mantenimiento. ✓ Colaborar y asistir al lubricador, cuando aquel ejecuta sus actividades en la unidad a su cargo. ✓ Reportar lo antes posible al jefe de mantenimiento, los fallos en su unidad. ✓ Brindar la información necesaria a mecánico de mantenimiento, para facilitar el diagnóstico de averías en la unidad a su cargo. ✓ Llevar sus propios registros de mantenimiento y las respectivas copias de las Órdenes de Trabajo. ✓ Prestar atención a los períodos de mantenimiento preventivo sistemático de su unidad 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comunicación y escucha efectivas, responsable, buenas relaciones interpersonales, dispuesto a trabajar en equipo y bajo presión. 	11

Tabla 4. 15: Tabla de Requerimientos para Cargos y Puestos de Trabajo

4.4.3. CAPACITACIÓN

Una capacitación adecuada, ayuda al personal de mantenimiento a conocer como realizar sus tareas de manera satisfactoria; procurando, la optimización en el uso de los recursos, la agilidad en los procesos, la seguridad laboral y la calidad de los trabajos terminados.

- **Objetivos de la capacitación dentro del plan de gestión del mantenimiento para la flota vehicular MEGALOG**

- ✓ Comunicar la implementación de un nuevo plan de mantenimiento para la flota vehicular.
- ✓ Solicitar el compromiso del personal de la sección, para a través de sus acciones obtener los resultados esperados.
- ✓ Capacitar y familiarizar al personal con los términos, contenidos y procesos del plan de gestión.
- ✓ Capacitar a los técnicos de mantenimiento sobre:
 - Sus respectivas funciones.
 - Los métodos de mantenimiento a ejecutar.
 - Mecánica automotriz.
 - El uso de los equipos y herramientas nuevos.
 - Seguridad industrial.
 - Iniciar una formación progresiva, para el mejoramiento continuo de las actividades de mantenimiento de la flota vehicular.
 - Evaluar periódicamente las competencias de los técnicos de mantenimiento.

➤ **Contenidos del programa de capacitación**

SECUENCIA	MÓDULO	BENEFICIARIOS
1	GENERALIDADES Y CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTO	Personal de la flota
	Necesidad de cambio.	
	Términos y definiciones de mantenimiento.	
	Mantenimiento básico automotriz. Métodos de mantenimiento que se ejecutarán en la flota	
2	RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL	Personal de la flota
	Funciones.	
	Procesos y formatos del nuevo sistema de mantenimiento. Seguridad industrial.	
3	CONDUCCIÓN/OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DE LAS UNIDADES	Conductores/operadores
	Parámetros de funcionamiento y seguridad de las unidades. Reacción ante averías.	
4	CAPACITACIÓN TÉCNICA BÁSICA	Técnicos de mantenimiento
	Lubricación y engrases.	
	Mecánica automotriz básica. Manejo de los equipos y herramientas nuevos.	
5	CAPACITACIÓN TÉCNICA MEDIA I	Técnicos de mantenimiento
	Conocimientos de mecánica automotriz, necesarios para completar las actividades de mantenimiento preventivo.	
6	CAPACITACIÓN TÉCNICA MEDIA II	Técnicos de mantenimiento
	Conocimientos de mecánica automotriz, necesarios para ejecutar las actividades de mantenimiento correctivo.	

Tabla 4. 16: Contenidos del programa de capacitación.

4.5. REPUESTOS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO

4.5.1. LUBRICANTES Y MATERIALES AUTOMOTRICES PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO

En base al programa de mantenimiento preventivo de cada unidad, se determinan los requerimientos de repuestos, lubricantes y materiales automotrices; entonces, su gestión dispone de tiempo para el aprovisionamiento. se propone una lista de lubricantes, filtros necesarios para un año de servicio los cuales, se registrarán y almacenarán en la sede para posteriormente ser solicitados a través de una orden de ingreso.

Dentro de este tipo de mantenimiento, también se incluyen las

reparaciones generales programadas, para las cuales se debe gestionar anticipadamente la autorización y compra de los repuestos y materiales necesarios, asegurando su aprovisionamiento al momento de parar la unidad; sin restarle importancia y agilidad, conociendo que este mantenimiento será tercerizado.

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD
Vehículo TVL-11		
FILTROS DE ACEITE	BOSCH F026407090	4
FILTRO DE COMBUSTIBLE	BOSCH 0986450221	1
FILTRO DE AIRE	MANN FILTER C244007	4
Vehículo TVL-22		
FILTROS DE ACEITE	BOSCH F034570550	4
FILTRO DE COMBUSTIBLE	BOSCH 0043588397	1
FILTRO DE AIRE	MANN FILTER B435589	4
Vehículo SVP-33, SVP-34, SVP-35, SVP-36, SVP-37, SVP-38, SVP-39		
FILTROS DE ACEITE	MANN FILTER W 11 102/37	42
FILTRO DE COMBUSTIBLE	MANN FILTER WK 1080/6x	42
FILTRO DE AIRE	SCANIA FILTER 1421022	21
Maquinaria CATMQ410, CATMQ411		
FILTROS DE ACEITE	FILTRO DE ACEITE HUIL CAT 1R-0716	16
FILTRO DE COMBUSTIBLE	DONALDSON P551010	16
FILTRO DE AIRE	DONALDSON - P532501	2

Tabla 4. 17: Filtros para mantenimiento de la flota vehicular.

DESCRIPCIÓN	SAE	CANTIDAD
ACEITE 10W30 , para motor diésel de vehículos ligeros	10W30	40l
ACEITE 10W40 , para motor diésel de vehículos pesados	10W40	1470l
ACEITE 15W40 , para motor diésel de maquinaria	15W40	400l
ACEITE 80W90 , para transmisión y diferencial de vehículos ligeros y pesados	80W90	562l
ACEITE SAE 30 para sistema hidráulico, mandos finales y de rotación.	SAE 30	920l
GREASE MP , grasa multipropósito	NLGI 2	200kg
LÍQUIDO DE FRENOS Líquido de frenos VAICO V60-0242 DAF GENUINE 2604001		2l
		4l

Tabla 4. 18: Lubricantes para mantenimiento de la flota vehicular

4.5.2. REPUESTOS Y MATERIALES AUTOMOTRICES PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO

A diferencia del mantenimiento preventivo, el correctivo, requiere de un stock de seguridad para satisfacer la demanda emergente, calculada en base a una serie de parámetros de gestión, principalmente de los repuestos.

La totalidad de estas actividades correctivas van a ser tercerizadas, por lo que, siempre existirá la necesidad de compra directa, a través de su respectiva orden elaborada por el Jefe de Mantenimiento y efectuada por el Gerente de Operaciones. Se recomienda, mantener contacto periódicamente con los proveedores de estos repuestos, para de alguna manera, comprobar existencias en el mercado nacional y estimar el tiempo de aprovisionamiento.

Para cuando se implemente el taller de mantenimiento propio, se aconseja, mantener un stock de seguridad, en base a los datos prácticos de consumo regular en determinados periodos. Además, se plantea el establecimiento de un fondo de emergencia para repuestos, de un valor del 2-3% del costo total de la flota vehicular; este valor se corregirá de acuerdo a su utilización promedia.

4.6. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Se propone la compra de algunos equipos y herramientas, que resultan necesarios para ejecutar las actividades que contemplan intervenciones, dentro de la aplicación del plan de gestión del mantenimiento. La lista de dicha dotación y sus características, se muestran en la siguiente tabla

DESCRIP	MARCA	CANTIDA	PRECIO (€)
Gabinete con herramientas: juegos de llaves, palancas y juegos de dados, juegos de	BIG RED	1	100
Gato hidráulico tipo lagarto 3 TN.	BIG RED	1	90
Gato hidráulico tipo lagarto 10 TN.	BIG RED	1	150
Par de gatos fijos 3 TN.	SILVERLIN	2	80
Par de galos fijos 12 TN.	SILVERLIN	2	120
Engrasadora	BIG RED	1	35
Bomba manual de aceite	BIG RED	1	25
Manguera espiral para aire a presión	CAMPBELL	1	15
Inflador de neumáticos	MILTON	1	30
Medidor de presión de aire de los neumáticos	MILTON	1	6
Bomba hidrolavadora (PHI-2", MOTOR 2HP)	PORTEN	1	300
Multímetro automotriz	TRUPER	1	50
Scanner multimarca	LAUNCH	1	300
Kit Medición de Presión bomba combustible	OTC	1	40
Banco para prueba y limpieza de inyectores con ultrasonido	LAUNCH	1	500
			1841

Tabla 4. 19: equipos y herramientas necesarios para la flota vehicular.

4.7. ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO

Al disponer de información como:

- Registro de inventario de la flota vehicular, equipos y herramientas,
- Tabla de las características particulares de servicio de la flota vehicular,
- Programas individuales de mantenimiento preventivo, basada en las recomendaciones del fabricante,
- Lista de lubricantes, filtros y neumáticos para consumo de un año,

- El tipo y número de personal con que se cuenta, incluido el Administrador del mantenimiento propuesto para contratación,
- Y, que la reacción correctiva ante averías, más la ejecución de la mayoría de las actividades de mantenimiento preventivo serán tercerizadas, previo estudio de los talleres.

Resta, programar los procesos que se seguirán para desarrollar un mantenimiento eficaz y eficiente.

4.7.1. PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Para juntar las actividades semanales/diarias de mantenimiento preventivo y correctivo de toda la flota vehicular, extraídas desde los planes preventivos individuales o ingresadas a través de una Orden de Trabajo abierta ante averías; se realiza, a través de la HOJA PARA PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO.

Desde ésta, se genera un sistema de registros y documentos que permiten administrar, ejecutar y controlar la gestión del mantenimiento, los cuales se moverán por el proceso general de mantenimiento.

El cuerpo central de tales registros, es la Orden de Trabajo, asistida por los demás documentos que normalmente parten de datos extraídos de la misma. Paralela a esta Orden de Trabajo, el recurso técnico que ayudará a decidir un orden de ejecución, es la declaración de un sistema de prioridades.

4.7.1.1. Sistema de prioridades

SISTEMA DE PRIORIDADES		
PRIORIDAD	PERIODO DE TIEMPO PARA REALIZACIÓN DEL TRABAJO	ORDEN DE EJECUCIÓN
Urgente	En un plazo de 24 horas	1
Normal	En un plazo de una semana	2
Programado	Según programación del mantenimiento	3

Tabla 4. 20: Sistema de prioridades.

4.7.1.2. Procedimiento general de mantenimiento

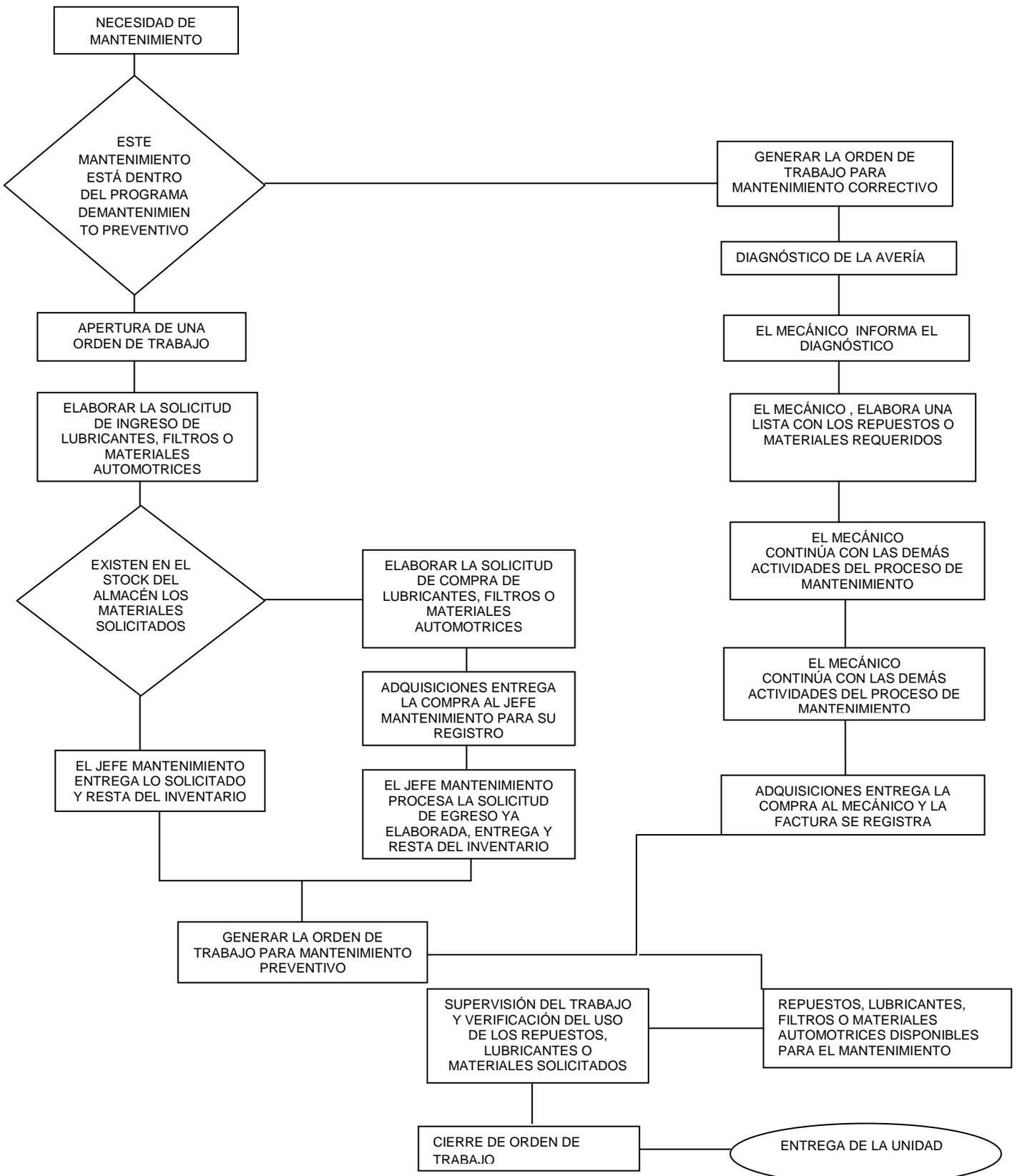


Grafico 4.2: Procedimiento general del mantenimiento

4.7.1.3. *Formatos de documentos de mantenimiento*

➤ **Orden de Trabajo**

Contiene las tareas de mantenimiento a ejecutar, así como las instrucciones, requerimientos de recursos, prioridades y detalles posibles para guiar al técnico ejecutante.

Su formato incorpora 2 copias:

- ✓ Una copia, emitida para el técnico a quien se le ha asignado el trabajo. Luego del mantenimiento, esta copia debe registrar las firmas del técnico ejecutante responsable, gerente de operaciones y conductor/operador, esto para ejecuciones realizadas por personal de la sede. Y para las ejecuciones que se realizan en talleres privados, se adjunta la factura, para ser transferida a Contabilidad.
- ✓ Una copia, identificada como “Copia 1”, dentro de un recuadro en la parte superior izquierda, queda a cargo del conductor/operador, para su propio registro.
- ✓ Cuando se cierra la Orden de Trabajo, se guarda el registro digital de su emisión.

Copia 1	ORDEN DE TRABAJO												
Código Vehículo		Marca:				Año fabricación:							
		Clase:				N° Chasis*:							
		Modelo:				Conductor/operador:							
		Color:				Fecha/hora terminación:							
		Kilometraje/horas:											
		Fecha/hora inicio:											
Tipo de mantenimiento:			Prioridad:			Procedencia:			Costo Estimado:				
DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO A REALIZAR													
N°	Sistema	Naturaleza	Nivel	Descripción específica del trabajo	Lugar de Ejecución	Mano de obra				Repuestos y materiales	Equipos, herramientas, información técnica	COSTO TOTAL *	
						Ejecutante	T Est.	T Real*	Costo*	N° Solicitud ingreso			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
Autorización para mantenimiento				Certifico uso de repuestos egresados y buen funcionamiento de la unidad			Certifico calidad del trabajo realizado			Recibo vehículo/maquinaria conforme con los trabajos realizados			
Gerente operaciones				Jefe mantenimiento			Taller/Técnico responsable			Conductor/Operador			

Tabla 4. 21: Orden de Trabajo de mantenimiento, para la flota vehicular

➤ Hoja para planeación del mantenimiento

Es el registro en el cual, se cargan las actividades próximas a ejecutarse, importadas desde los programas de mantenimiento preventivo de las unidades y en base a un rango de km u hs. preestablecido.

Para mantenimiento correctivo, los datos que llegan a este registro son transferidos desde la Orden de Trabajo abierta ante una avería. La presentación de las tareas de mantenimiento se realiza en secuencia, comenzando por las de prioridad urgente para de esta manera gestionar su necesidad de disponibilidad. Los detalles de este registro se muestran en la siguiente tabla.

HOJA PARA PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO VEHICULAR							Hoja N°: /de:				
PERIODO											
Semana N°:				Mes:			Año:				
N°	Código Vehículo	Descripción específica del trabajo	Prioridad del trabajo	Tiempo Estimado	Lugar de Ejecución	Mano de obra necesaria	Repuestos y materiales		Equipos, herramientas, información técnica	Costo Estimado	N° O. T. asignada
							Descripción	Cantidad			
1											
2											
3											
4											
5											

Tabla 4. 22: Hoja para planeación del mantenimiento de la flota vehicular.

➤ **Solicitud de egreso de repuestos y lubricantes**

Su formato incorpora 3 copias:

- ✓ Una copia, emitida para el trámite respectivo en la sede, desde comprobación en stock hasta su despacho, quedando como registro del egreso.
- ✓ Una copia, identificada como “Copia 1”, dentro de un recuadro en la parte superior izquierda, es transferida a Contabilidad.
- ✓ Una copia, identificada como “Copia 2”, dentro de un recuadro en la parte superior izquierda, se imprime al reverso de la Orden de Trabajo que se entrega al técnico ejecutante.
- ✓ Emitida esta solicitud, se guarda el registro digital de su emisión.

Copia 1	SOLICITUD DE EGRESO DE REPUESTOS Y LUBRICANTES		
Número:			
Fecha/hora:		Orden de Trabajo N°:	
N°	Código/Referencia técnica	Denominación/Descripción	Cantidad
Autorización de egreso			
Jefe mantenimiento			

Tabla 4. 23: Solicitud de egreso de repuestos, materiales y lubricantes, necesarios para el mantenimiento de la flota Vehicular

➤ **Orden de compra**

Su formato, maneja 2 copias idénticas, transferidas al jefe de adquisiciones:

- ✓ Una copia, para el proceso respectivo de compra.
- ✓ Una copia, que regresa a la “Sección técnica de mantenimiento de vehículos y maquinarias”, con el registro del costo de los repuestos o materiales solicitados, esto es necesario para la gestión de costos de mantenimiento.
- ✓ Emitida esta solicitud, se guarda el registro digital de su emisión

SOLICITUD DE COMPRA DE REPUESTOS Y LUBRICANTES						
Número:						
Fecha/hora:						
Nº	Nº OT	Código/Referencia técnica	Denominación/Descripción	Proveedor	Costo	Cantidad
Autorización de compra				VISTO BUENO		
Gerente operaciones				Director		

Tabla 4. 24: Solicitud de compra de repuestos, materiales y lubricantes, necesarios para el mantenimiento de la flota vehicular

➤ **Hoja de control semanal de actividades de la flota vehicular**

Hoja donde los conductores/operadores anotan las actividades diarias realizadas durante toda la semana, como: lubricación, mantenimientos varios, consumo de combustible, kilometrajes al iniciar y finalizar la jornada, novedades, y al reverso los reportes de rutas de movilización de la unidad a su cargo. Esta hoja, tiene una numeración, la misma que facilita su registro en una nómina.

HOJA DE CONTROL SEMANAL DE ACTIVIDADES								
Número:								
Vehículo					N°			
Conductor					Desde Al			
CAMBIO LUBRICANTES								
N°	Fecha	Autorización	Lugar	km	Tipo	Cantidad	Responsable	Observaciones
CONSUMO COMBUSTIBLE								
N°	Fecha	Hora	Llenado	Km	Lugar	Tipo	Cantidad	Observaciones
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO								
N°	Fecha	Hora	Lugar	Km	Detalle			Observaciones
REPORTE DIARIO DE MOVILIZACIÓN								
N°	Actividad	Salida			Retorno			Observaciones
		Fecha	Hora	Km	Fecha	Hora	Km	

Tabla 4. 25: Hoja de control semanal de actividades de la flota vehicular.

4.7.2. CONTROL DEL MANTENIMIENTO

Para el control del mantenimiento, teniendo inicialmente como sustento los detalles descritos en la Orden de Trabajo y posteriormente toda la información guardada en la base de datos; se establecen, unos parámetros y los controles que se pueden ejercer sobre estos. La siguiente tabla indica estas relaciones.

CONTROL DEL MANTENIMIENTO	
PARÁMETROS	CONTROL
TRABAJOS	Ordenes de Trabajo registradas
	Ordenes de Trabajo por mantenimiento preventivo
	Ordenes de Trabajo por mantenimiento correctivo
REPUESTOS Y MATERIALES AUTOMOTRICES	Registro de utilización de repuestos y materiales automotrices
PERSONAL	Tareas realizadas y tiempos de ejecución
	Número de accidentes de trabajo
CALIDAD DE LOS TRABAJOS	Reingresos por persistencia de fallos
	Condiciones técnicas de las unidades
COSTES	Costes totales y su evolución
	Costes totales en relación con costes de mantenimiento preventivo
PERIODOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO	Tiempo de utilización de las unidades en relación a los tiempo total de mantenimiento
COMBUSTIBLES	Consumo

Tabla 4. 26: control del mantenimiento.

Estos controles se pueden realizar en forma periódica y en intervalos que se creyeran convenientes; pero, en razón del pequeño número de unidades, se recomienda semestralmente, para que se vislumbren tendencias.

4.8. GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR EL MANTENIMIENTO

4.8.1. ACEITES Y FILTROS DE ACEITE USADOS

Los aceites usados, recolectarlos y almacenarlos en los tanques vacíos (200L), no importa si se mezclan diferentes tipos de aceite, inclusive, se pueden añadir los restos de gasolinas utilizadas para lavar partes mecánicas. El aceite usado, en cantidad suficiente, se lo puede vender o por lo menos pedir que se hagan cargo las industrias cementeras, las cuales lo reutilizan en sus procesos.

A los filtros, ponerlos a escurrir el aceite que contienen sobre unos recipientes con cribas, luego de esto clasificarlos como residuos sólidos especiales para dar otro tratamiento.

4.8.2. NEUMÁTICOS USADOS

Disponer un desalojo de la manera más adecuada, buscando al menos no arrojarlos en cualquier lugar.

5. COSTES DE MANTENIMIENTO.

5.1. COSTES DE FUNCIONAMIENTO.

5.1.1. MANO DE OBRA.

Para realizar el cálculo del presupuesto para la mano de obra se toma en cuenta el tiempo que se demora el personal en las actividades de mantenimiento y el sueldo mensual

CARGO	SUELDO MENSUAL	SUELDO ANUAL	PRECIO POR HORA
Gerente de Operaciones	660€	7920€	3,17€
Jefe de Mantenimiento	550€	6600€	2,65€
Mecánico	385€	4620€	1,85€
Ayudante mecánico	330€	3960€	1,58€
TOTAL	1925€	23100€	9,25€

Tabla 5. 1: Coste total anual de la mano de obra del personal de mantenimiento.

5.1.2 REPUESTOS.

Para los repuestos empleados en las actividades de mantenimiento preventivo se va a utilizar el precio actual del repuesto en el mercado. A continuación en la tabla se detallan los diferentes repuestos con sus precios.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIOS €
Tanque aceite AFRIQUIA 10W30	40 l	200
Tanque aceite AFRIQUIA 10W40	1470 l	5880
Tanque aceite AFRIQUIA 15W40	400 l	1600
Tanque aceite AFRIQUIA 80W90	562 l	1686
Tanque aceite AFRIQUIA SAE 30	920 l	2760
Grasa NLGI2, grasa multipropósito	200 kg	900
Líquido de freno vehículos ligeros	2 l	10
Líquido de freno vehículos pesados	14 l	112
Líquido refrigerante	5 l	5
Filtros de aceite BOSCH f026407090	4 u	24
Filtros de aceite BOSCH f034570550	4 u	24
Filtros de aceite MANN w 11 102/37	42 u	630
Filtros de aceite filter huil CAT 1R-0716	16 u	400
Filtro de combustible BOSCH 0986450221	1 u	12
Filtro de combustible BOSCH F034570550	1 u	12

Filtro de combustible MANN WK 1080/6x	42 u	945
Filtro de combustible DONALDSON P551010	16 u	400
Filtro de aire MANN C 24007	4 u	56
Filtro de aire MANN B435589	4 u	56
Filtro de aire SCANIA 1421022	21 u	1050
Filtro de aire DONALDSON P532501	2 u	120
Filtro sistema hidráulico DONALDSON P170308	4 u	132
TOTAL		17014

Tabla 5. 2: Coste de los repuestos de la flota.

La Empresa necesitaría realizar una inversión de 17014 Euros en repuestos para mantener un stock suficiente para realizar las actividades de mantenimiento.

5.2. CALCULO DE LOS COSTES DE MANTENIMIENTO.

5.2.1 VEHICULOS LIGEROS

- Relación de gamas de mantenimiento y sus costes.

Para realizar estos cálculos se emplea mano de obra y repuestos para cada operación.

Para una mejor explicación se realizara el cálculo tomando como ejemplo un vehículo TVL-11 que es un turismo Toyota RAV4.

GAMA	A	B	C	D	E	F
KM	10.000	20.000	30.000	40.000	80.000	120.000

GAMA	OPERACIONES	COSTE M.O OPERACIONES (€)	COSTE REPUESTO OPERACIONES (€)	COSTE M.O. GAMA (€)	COSTE REPUESTO GAMA (€)	COSTE TOTAL GAMA(€)
A	VL-LCAM10	0,925	30	35,15	82,5	117,65
	VL-LCFA10	0,925	6			
	VL-ACFA10	1,85	14			
	VL-AISE10	4,625	0			
	VL-RIFT10	4,625	0			
	VL-RINR10	0,925	0			
	VL-DRA10	6,475	30			
	VL-DIS10	6,475	0			

	VL-DINLH10	0,925	0			
	VL-FINLF10	0,925	0			
	VL-OLL10	0,925	2,5			
	VL-OIBB10	0,925	0			
	VL-OIN10	4,625	0			
B	VL-LCACC20	4,625	10	35,15	15	50,15
	VL-LCAD20	4,625	5			
	VL-MIBD20	2,775	0			
	VL-OIC20	4,625	0			
	VL-ORG20	18,5	0			
C	VL-ICFC30	1,85	12	27,75	74	101,75
	VL-ILI30	18,5	50			
	VL-DCLH30	2,775	6			
	VL-FCLF30	4,625	6			
D	VL-RCLR40	4,625	5	13,875	5	18,875
	VL-DRG40	9,25	0			
E	VL-RCT80	9,25	16	9,25	16	25,25
F	VL-MCBD120	37	32	50,875	85	135,875
	VL-MCRT120	4,625	53			
	VL-MMCM120	9,25	0			

Tabla 5. 3: Relación de gamas de mantenimiento para el vehículo TVL-11.

En conclusión podemos darnos cuenta que para realizar por ejemplo el mantenimiento preventivo a 10.000km para este vehículo la empresa gastaría 117,65€ y a 20.000km gastaría 50,15€.

➤ Presupuesto anual del mantenimiento (40.000 Km anuales)

AÑO	1.er	2.º	3.er	4.º	5.º	6.º	7.º	8.º	9.º	10.º
GAMAS	4A,2B, 1C, 1D	4A,2B, 1C, 1D, 1E	4A, 2B, 2C,1D, 1F	4A,2B, 1C, 1D, 1E	4A,2B, 1C, 1D	4A, 2B, 2C,1D, 1E, 1F	4A,2B, 1C, 1D	4A,2B, 1C, 1D, 1E	4A, 2B, 2C,1D, 1F	4A, 2B, 1C,1D, 1E
C.REPUESTOS (€)	439	455	598	455	439	614	439	455	598	455
C.M.O (€)	252,525	261,775	331,15	261,775	252,525	340,4	252,525	261,775	331,15	261,775
C. ANUAL (€)	691,525	716,775	929,15	716,775	691,525	954,4	691,525	716,775	929,15	716,775
C. ACUM (€)	691,525	1408,3	2337,45	3054,225	3745,75	4700,15	5391,675	6108,45	7037,6	7754,375

Tabla 5. 4: Planificación anual del mantenimiento para el vehículo TVL-11.

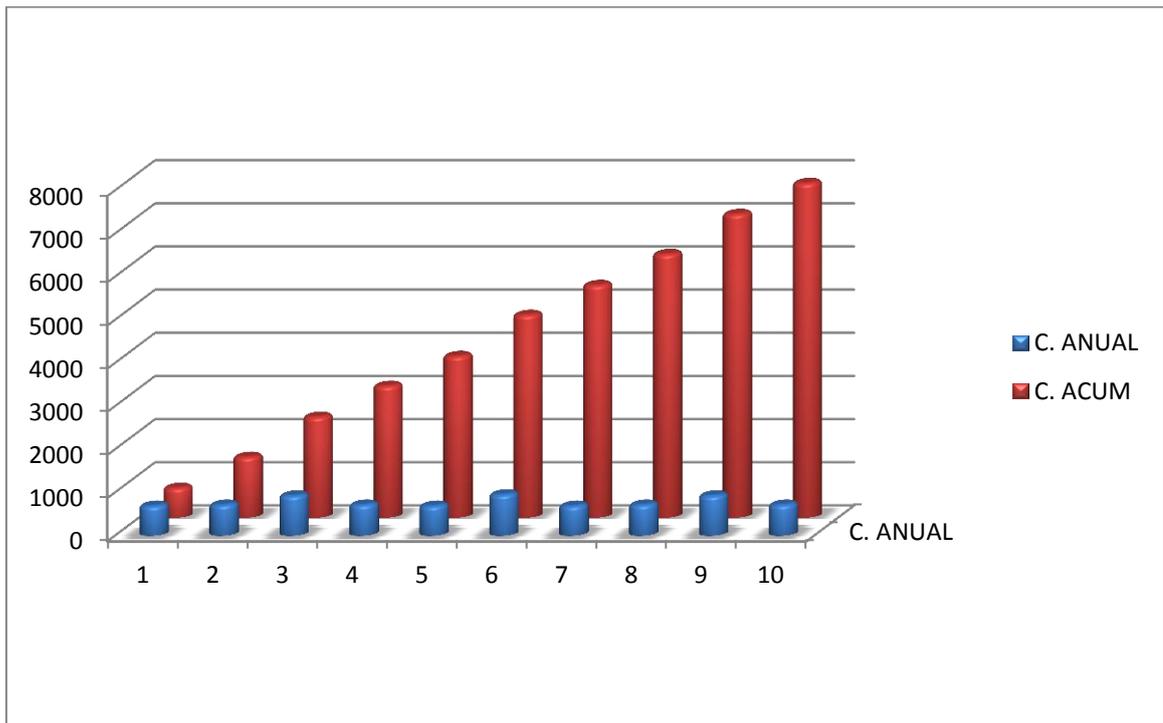


Grafico 5. 1: Coste de mantenimiento anual y acumulado para el vehículo TVL-11.

5.2.2 VEHICULOS PESADOS.

- Relación de gamas de mantenimiento y sus costes.

Para realizar estos cálculos se emplea mano de obra y repuestos para cada operación.

Para una mejor explicación se realizara el cálculo tomando como ejemplo un vehículo SVP-33 que es un volquete marca SCANIA.

GAMA	A	B	C	D	E	F
KM	10.000	20.000	30.000	40.000	60.000	120.000

GAMA	OPERACIONES	COSTE M.O OPERACIONES (€)	COSTE REPUESTO OPERACIONES (€)	COSTE M.O. GAMA(€)	COSTE REPUESTO GAMA (€)	COSTE TOTAL GAMA(€)
A	PL-LCAM10	6,475	140	130,8875	155	285,8875
	PL-LCFA10	1,3875	15			
	PL-LEAT10	23,125	0			
	PL-LEG10	18,5	0			

	PL-ALFA10	4,625	0			
	PL-AISE10	4,625	0			
	PL-DRGD10	9,25	0			
	PL-DIS10	13,875	0			
	PL-MIMM10	4,625	0			
	PL-OIF10	7,4	0			
	PL-OIN10	4,625	0			
	PL-OINv10	2,775	0			
	PL-OIB10	1,85	0			
	PL-ORG10	27,75	0			
B	PL-LER20	23,125	0	58,275	97,5	155,775
	PL-ICFC20	4,625	45			
	PL-ILCBI20	27,75	0			
	PL-ACLFA20	1,85	50			
	PL-OLL20	0,925	2,5			
C	PL-LCACC30	4,625	45	34,6875	125	159,6875
	PL-LCAD30	4,625	72			
	PL-LEBE30	18,5	0			
	PL-FCLF30	6,9375	8			
D	PL-MCV40	18,5	0	18,5	0	18,5
E	PL-LECR60	13,875	0	25,4375	30	55,4375
	PL-DCLH60	4,625	15			
	PL-TCLE60	6,9375	15			
F	PL-ILI120	18,5	75	62,4375	120	182,4375
	PL-MCBD120	6,9375	45			
	PL-MMCM120	9,25	0			
	PL-OLT120	27,75	0			

Tabla 5. 5: Relación de gamas de mantenimiento para el vehículo SVP-33.

En conclusión podemos darnos cuenta que para realizar por ejemplo el mantenimiento preventivo a 10.000km para este vehículo la empresa gastaría 285,89€ y a 20.000km gastaría 155,77€.

➤ Presupuesto anual del mantenimiento (60.000 Km anuales)

AÑO	1.er	2.º	3.er	4.º	5.º	6.º	7.º	8.º	9.º	10.º
GAMAS	6A, 3B, 2C, 1D,1E	6A, 3B, 2C, 2D, 1E, 1F	6A, 3B, 2C, 1D,1E	6A, 3B, 2C, 2D, 1E, 1F	6A, 3B, 2C, 1D,1E	6A, 3B, 2C, 2D, 1E, 1F	6A, 3B, 2C, 1D,1E	6A, 3B, 2C, 2D, 1E, 1F	6A, 3B, 2C, 1D,1E	6A, 3B, 2C, 2D, 1E, 1F
C.REPUUESTOS (€)	1502,5	1622,5	1502,5	1622,5	1502,5	1622,5	1502,5	1622,5	1502,5	1622,5
C.M.O (€)	1073,46	1154,4	1073,4625	1154,4	1073,4625	1154,4	1073,4625	1154,4	1073,4625	1154,4
C. ANUAL (€)	2575,96	2776,9	2575,9625	2776,9	2575,9625	2776,9	2575,9625	2776,9	2575,9625	2776,9
C. ACUM (€)	2575,96	5352,86	7928,82	10705,72	13281,68	16058,58	18634,55	21411,45	23987,4125	26764,3125

Tabla 5. 6: Planificación anual del mantenimiento para el vehículo SVP-33.

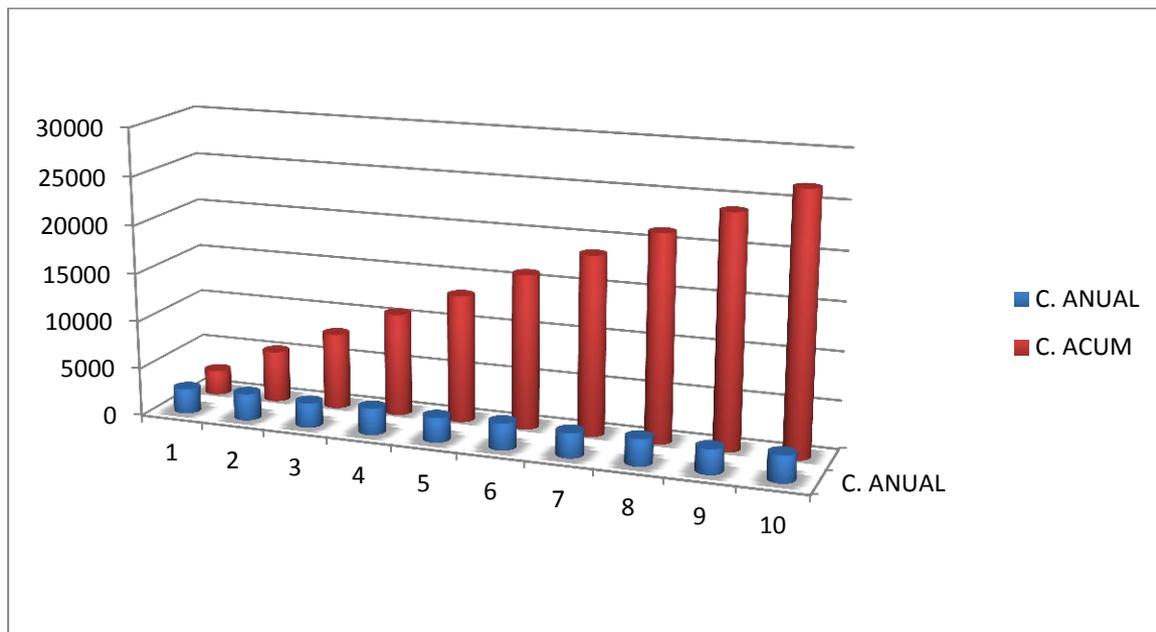


Gráfico 5. 2: Coste de mantenimiento anual y acumulado para el vehículo SVP-33.

5.2.3 MAQUINARIAS.

➤ Relación de gamas de mantenimiento y sus costes.

Para realizar estos cálculos se emplea mano de obra y repuestos para cada operación.

Para una mejor explicación se realizara el cálculo tomando como ejemplo

una maquina CATMQ410 que es una excavadora marca CATERPILLAR.

GAMA	A	B	C	D	E
HORAS	50	250	500	1.000	2.000
	semanal	mensual	Trimestral	semestral	anual

GAMA	OPERACIONES	COSTE M.O. OPERACIONES (€)	COSTE REPUESTO OPERACIONES (€)	COSTE M.O. GAMA (€)	COSTE REPUESTO GAMA (€)	COSTE TOTAL GAMA (€)
A	MQ-CERC50	4,625	0	50,875	0	50,875
	MQ-CEG50	13,875	0			
	MQ-EINEB50	4,625	0			
	MQ-EIC50	4,625	0			
	MQ-EIB50	4,625	0			
	MQ-EITI50	4,625	0			
	MQ-EIL50	4,625	0			
	MQ-TLCT50	4,625	0			
	MQ-ALTA50	4,625	0			
B	MQ-MCA250	6,475	100	60,5875	165	225,5875
	MQ-MCFAM250	1,3875	25			
	MQ-HCD250	9,25	40			
	MQ-HAHC250	1,85	0			
	MQ-CEPBC250	4,625	0			
	MQ-CETR250	4,625	0			
	MQ-CTO250	13,875	0			
	MQ-RLR250	18,5	0			
C	MQ-MCIA500	4,625	0	39,775	50	89,775
	MQ-MCIP500	4,625	0			
	MQ-MCIT500	4,625	0			
	MQ-HEVCC500	1,85	0			
	MQ-HEPCI500	1,85	0			
	MQ-HEPC500	1,85	0			
	MQ-HEPVC500	1,85	0			
	MQ-HEPAB500	4,625	0			
	MQ-CCG500	4,625	0			
	MQ-RISR500	4,625	0			
	MQ-ICFC500	4,625	50			
D	MQ-MCHV1000	20,8125	0	71,6875	690	761,6875
	MQ-HIVM1000	4,625	0			
	MQ-HCAH1000	18,5	600			
	MQ-HCFH1000	4,625	30			
	MQ-HIPH1000	4,625	0			
	MQ-	6,9375	30			

	TCAMF1000					
	MQ-TCAMR1000	6,9375	30			
	MQ-AITE1000	4,625	0			
E	MQ-MCFA2000	4,625	60	30,0625	170	200,0625
	MQ-RCLR2000	6,9375	35			
	MQ-ICFC501	18,5	75			

Tabla 5. 7 : Relación de gamas de mantenimiento para la maquina CATMQ-410

En conclusión podemos darnos cuenta que para realizar por ejemplo el mantenimiento preventivo a 250 horas para esta máquina la empresa gastaría 225,59€

➤ Presupuesto anual del mantenimiento (2.000 horas anuales)

AÑO	1.er	2.º	3.er	4.º	5.º	6.º	7.º	8.º	9.º	10.º
GAMAS	40A, 8B, 4C, 2D, 2D, 1E	40A, 8B, 4C, 2D, 1E								
C.REPUESTOS (€)	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070
C.M.O (€)	2852,24	2852,24	2852,24	2852,24	2852,24	2852,24	2852,24	2852,24	2852,24	2852,24
C. ANUAL (€)	5922,24	5922,24	5922,24	5922,24	5922,24	5922,24	5922,24	5922,24	5922,24	5922,24
C. ACUM (€)	5922,24	11844,48	17766,71	23688,95	29611,19	35533,43	41455,66	47377,90	53300,14	59222,38

Tabla 5. 8: Planificación anual del mantenimiento para la maquina CATMQ-410

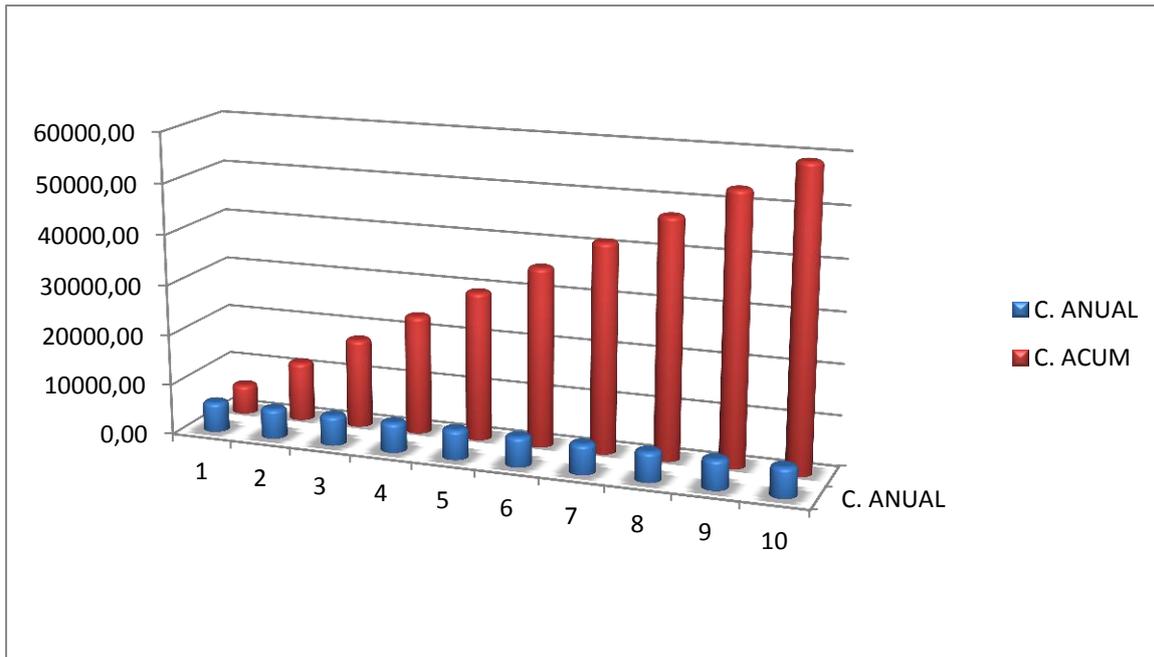


Gráfico 5. 3: Coste de mantenimiento anual y acumulado para la maquina CATMQ-410.

5.3. COSTE DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

El costo total para la implementación del plan de mantenimiento propuesto para los vehículos y maquinaria de la flota MEGALOG se muestra en la siguiente tabla:

DESCRIPCIÓN	COSTE TOTAL (€)
Mano de obra	23100
Stock de repuestos	17014
Equipos y herramientas	1841
Total	41955

Tabla 5. 9: Coste total del plan de mantenimiento propuesto.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1. CONCLUSIONES:

- El inventario actualizado de los vehículos y maquinaria de la flota se constituye en la base fundamental para la implementación de un plan de mantenimiento ya que por medio de este documento se tiene un acceso rápido a características propias de cada unidad como: tipo de unidad, modelo, códigos, etc.
- La ficha de inspección rutinaria de la maquinaria consta de ítems que conducen a la revisión rápida de los diferentes elementos y sistemas, ya que de esta forma se podría identificar el inicio de una avería menor que con el pasar del tiempo se podría convertir en una avería mayor o grave, así como también, permitirá llevar el control diario de los km realizados de cada vehículo y de las horas de trabajo de cada máquina de esta forma programar los diferentes tipos de mantenimiento a desarrollar.
- Las fichas técnicas de los vehículos y maquinas permiten tener acceso a las características técnicas como: tipo de motor, cilindrada, etc., que son importantes tener en cuenta en el momento de ejecutar cualquier actividad de mantenimiento.
- El programa de mantenimiento es una herramienta clave que se la debe seguir estrictamente realizando todos los procedimientos y recomendaciones descritos para cada unidad, logrando así mantenerla operativa y aprovechar al máximo la vida útil de la misma.
- No existe un taller de mantenimiento. La flota vehicular se encuentra en una condición general electromecánica satisfactoria, debido, al número reducido de unidades que tiene y al porcentaje de unidades nuevas. Los equipos y herramientas escasos, no cubren la demanda de utilización. El personal de la flota, demuestra falencias de conocimientos técnicos.
- Con el presupuesto anual del mantenimiento estudiado anteriormente, la empresa puede tener en cuenta cuando gastaría sobre cada vehículo en cada año.
- El proceso seguido para desarrollar el plan de mantenimiento, muestra en su estructuración, la manera de aplicar auditorias, para el mejoramiento continuo de las actividades de mantenimiento de una flota, instalación o cualquier equipo productivo público o privado.

6.2. RECOMENDACIONES:

- A la dirección y técnicos de mantenimiento, revisar el proyecto e implementar las sugerencias, en cuanto a personal, equipos, herramientas y sistemas de administración y control.
- A los miembros de la flota tanto los conductores/operarios como los técnicos del mantenimiento deben de estar conscientes, de que el mantenimiento es tarea de todos.
- Ejecutar el programa de mantenimiento propuesto, para llevar un control adecuado de cada una de las unidades, obteniendo el máximo rendimiento de las mismas.
- Se recomienda la formación de técnicos para el manejo de un GMAO.
- Al momento de la ejecución de las actividades de mantenimiento no existe una programación de tareas, estas no se controlan ni registran con documentos adecuados, conjuntamente con la inexistencia de un programa informático destinado a la planificación del mantenimiento vehicular, se recomienda implantar un programa informático, para que estas se desarrollen de una manera satisfactoria.

ANEXOS

ANEXO I

PROCEDIMIENTOS DE LAS OPERACIONES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

PROCEDIMIENTOS DE LAS OPERACIONES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA VEHICULOS LIVIANOS:

Cambio filtro y aceite motor:

Deje que su motor funcione durante unos 10 minutos para calentar el aceite y facilitar el drenaje. Elevar el coche sobre soportes. Suelte el pestillo de la cubierta.

Con la capota abierta, desenroscar el tapón del aceite, que es por lo general claramente marcada y se encuentra en el bloque del motor. Pase por debajo de la parte delantera del vehículo y colocar la tina de aceite debajo del tapón de drenaje, que normalmente se encuentra hacia la parte trasera del cárter de aceite. Estos taponos se encuentran a veces en varios lugares, consulte con el manual del usuario para verificar su posición

Conecte la toma adecuada de tamaño y una llave y afloje hasta que el tapón quede libre y el aceite se vierte libremente en la bañera. Espere hasta que el aceite está completamente agotado y retire el filtro de aceite con la llave para filtros

sustitución de la antigua Parts

Sumergir su dedo en el aceite. - tenga cuidado, ya que es a veces caliente - y correr alrededor de los temas del nuevo filtro de aceite. Esto ayudará a crear un sello cuando el filtro esté en su lugar. Apriete el filtro en el motor con la mano, ya que no hay necesidad para que sea más fuerte de lo que puede apretar sin la ayuda de herramientas. Reemplace el tapón de drenaje de aceite y apriete con la llave.

Bajo el capó, coloque el embudo en el orificio de aceite donde estaba el tapón del aceite y verter el aceite nuevo en el motor. Compruebe la varilla de medición para verificar el nivel de aceite. Retire el embudo y reemplazar tapón del aceite.

Ejecute el motor durante 10 minutos y revise debajo del vehículo si hay signos de fugas. Si hay evidencia de este tipo de fugas, verificar la estanqueidad del filtro y el tapón.

Cambio aceite caja cambio:

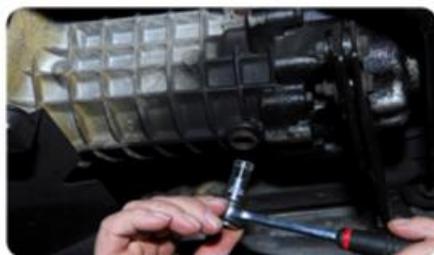
Dejar que el aceite de la caja de cambios fluya en caliente. Para ello, antes es preciso rodar entre 10 y 15 minutos.

Elevar el coche sobre soportes

Localizar el tapón de vaciado, que está bajo de la caja de cambios.

Colocar una bandeja por debajo del tapón de vaciado de la caja de cambios.

Abrir el tapón de vaciado



Limpiar el tapón de vaciado que atrae toda la limadura



Dejar que fluya el aceite hasta la última gota.



Cerrar el tapón de vaciado.

Abrir el tapón de rellenado.

Llenar aceite con el embudo hasta el nivel máximo del medidor.

Cambio aceite del diferencial

Deje que su motor funcione durante unos 10 minutos para calentar el aceite y facilitar el drenaje. Elevar el coche sobre soportes. Suelte el pestillo de la cubierta.

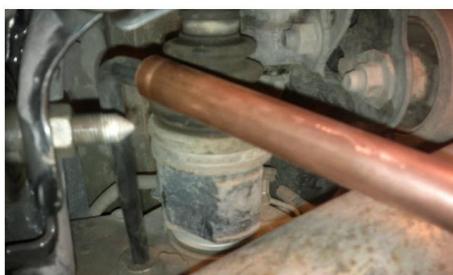
Localiza el diferencial (tras seguir el eje que viene por el centro desde el motor) y los orificios de llenado y drenado de éste. Tomando como lado izquierdo el del piloto y viceversa, podemos localizar el tapón de drenado o vaciado en el lado izquierdo, según se ve en la foto. Observad la posición del tubo de escape para orientaros.



Localizar el tapón de llenado, que está un poquito más alto, pero en el otro lado, a la derecha. En la siguiente foto lo podemos ver.



Tomar una llave hexagonal de 10 y nos ayudaremos de un tubo con el que haremos más palanca (mejor de acero o hierro)



En la siguiente foto se puede observar, una vez retirado el tapón, el orificio de llenado abierto. Dejándolo abierto se vaciará mejor al permitir la entrada de aire que ocupará el vacío dejado por el aceite.



Preparar el recipiente donde va a caer el aceite, y la llave hexagonal de 10 en el tapón de vaciado.

Después de dejar caer todo el aceite sobre el recipiente.



Se vuelve a poner el tapón. Para rellenar el aceite vamos a necesitar una jeringa de las gordas (sin aguja), a la que le vamos a acoplado un tubito flexible. También el aceite, un SAE 80W 90



Injectar el aceite. El último bombeo será aquel que provoque que el aceite empiece a rebosar por el orificio de llenado. Se vuelve a cerrar el tapón y listo.

Cambio filtro combustible:

Estacione el vehículo sobre una superficie plana y nivelada y ponga el freno de estacionamiento. Coloque cuñas en las ruedas alrededor de una de las ruedas para evitar la rodadura. Abra el capó y desconecte el cable negativo de la batería. Abra el tapón del depósito para liberar la presión en los conductos de combustible.

Coloque una bandeja de drenaje debajo del filtro de combustible. Afloje las abrazaderas con un destornillador de cabeza plana y deslice lejos del filtro.

Desconecte las mangueras del filtro y se pretende que en la bandeja de goteo para recoger el combustible derramado. Limpie los extremos de las mangueras con un trapo.

Retire los pernos de montaje del filtro de combustible con una llave de tubo. Quite el filtro de combustible y colóquelo en la bandeja de goteo.

Ponga el filtro de combustible nuevo en su lugar y apriete los pernos de montaje con una llave de tubo. Conecte las mangueras, deslice las abrazaderas de manguera alrededor de las bases y apriete con un destornillador de punta plana.

Pulse en el pedal del acelerador varias veces para mover el combustible en el nuevo filtro. Cierre la tapa de llenado de combustible. Vuelva a conectar el cable negativo de la batería.

Cambio el filtro de aire:

Levante el capó. Localice la caja de aire cerca del cortafuegos en la parte trasera, lado del pasajero del compartimiento del motor.

Tapa abierta las abrazaderas de plástico en la parte superior de la caja de aire. Levante la tapa para acceder al filtro de aire. Levante el filtro de la caja.

Limpie la caja de aire con un paño para eliminar los residuos y la acumulación de suciedad. Coloque el nuevo filtro en la caja de aire y cierre la tapa.

Asegure los clips alrededor de la tapa de la caja de aire. Cerrar el capó.

Cambio líquido refrigerante

Obtenga su coche listo. Estacione en un lugar que está cerca de una manguera. Deje su coche fresco durante varias horas. Ponga la llave en el encendido y active lo suficiente para que el indicador de temperatura que vamos, para que pueda comprobar que el motor esté frío. Apague el calentador de su coche en la posición "on". Toma tu llave de la ignición.

Drene el refrigerante. Abra el tapón del radiador, que normalmente se encuentra en la parte frontal del motor. La tapa del radiador será marcada refrigerante del motor y probablemente tienen una advertencia de no abrir en estado caliente. Encuentra el tapón de drenaje en la parte inferior de su radiador y después de la colocación de una bandeja colectora grande debajo quitar el tapón. Esto puede ser desenroscado a mano o podría requerir una llave u otra herramienta de ajuste exacto. Vacíe el refrigerante de cualquier depósito de desbordamiento, puede que tenga que desviar a cabo si no hay manguera que puede ser desconectado de la parte inferior de la abundancia. Si cambia de líquido refrigerante que no es necesario para limpiar el sistema, pero si ha pasado un tiempo puede que quiera tirar de la cadena. Lea la sección Recursos más abajo para saber cómo limpiar su radiador.

Llenar el radiador. Vuelva a colocar el tapón en la parte inferior del radiador. Llenar el radiador hasta el tope con la mezcla. Apague el motor encendido y la calefacción. Deje correr el agua durante varios minutos para que el aire fuera del sistema. Observe el indicador de temperatura para asegurarse de que el coche no se sobrecaliente. Después de que el radiador ha eructado burbujas de aire, gire el coche y llenar cuidadosamente el radiador hasta el tope con líquido refrigerante. Cierre la tapa del radiador con fuerza. Observe el indicador de temperatura con cuidado durante los próximos días.

Cambio líquido hidráulico:

Quite el tapón del depósito del líquido de la dirección, que se encuentra debajo del capó, en el lado del pasajero del vehículo.

Una linterna en el depósito para ver la línea superior del fluido en relación a la línea de "lleno" en el envase.

Desconecte la manguera de líquido de dirección asistida con un destornillador plano. Afloje el tornillo de la abrazadera que sostiene la manguera de la bomba de líquido de dirección asistida.

Coloque una bandeja de goteo debajo de la manguera para capturar el envejecimiento del líquido que se elimina del sistema.

En marcha el motor y gire el volante hacia la izquierda y la derecha. Haga que otra persona le ayude a rellenar el depósito mientras el recipiente se vacía de líquido viejo. Continuar girando el volante de dirección para forzar el fluido a través de la edad de la manguera.

Vuelva a conectar la manguera de fluido cuando el fluido que está siendo expulsado vueltas de un color oscuro a un color rosado, tonalidad más clara.

Llene el depósito de la dirección con líquido de dirección asistida hasta que el nivel del líquido llegue a la línea "caliente completo" en el envase.

Cambio el líquido de frenos:

Quite la tapa del depósito del freno y el sifón fuera el líquido de frenos del depósito con un baster del pavo. Cuando está vacío, llene el depósito con líquido de frenos.

Coloque el gato debajo del eje de la fuente y el vehículo de una rueda a la vez. Afloje las tuercas y retire los neumáticos. Los puso a un lado. Coloque un soporte del gato bajo el chasis del vehículo y quite el gato.

Afloje los cuatro tornillos de purga para que el líquido se agote. En los frenos de disco delanteros, el tornillo de purga está en la pinza hacia el motor. En los frenos de tambor traseros, el tornillo de purga está por encima del eje detrás del tambor. En los frenos de disco traseros, el tornillo de purga está en la parte superior de la pinza trasera.

Haga que el asistente presione el pedal del freno firmemente al suelo sin soltar. Apriete los cuatro tornillos de purga y tener la liberación asistente del pedal. Repita el proceso hasta que el líquido de frenos limpio sale de los tornillos. Asegúrese de que el depósito de frenos está lleno en todo momento.

Purgar los frenos

Purgar el freno trasero de pasajeros por primera vez. Comenzando con el freno más alejado del depósito asegura que todo el aire en las líneas es forzado a salir. Mover a la parte trasera del controlador segundo, tercer acompañante, y terminar con la parte delantera del controlador para asegurar que todo el aire se purga del sistema.

Coloque un extremo del tubo de goma en el tornillo de purga y se sumergen el otro extremo en una botella de plástico transparente parcialmente lleno con líquido de frenos. Compruebe el depósito para asegurarse de que está lleno.

Haga que el asistente presione el pedal del freno firmemente al suelo, y luego aflojar el tornillo de purga. Supervisar el líquido que sale del tubo de goma y ver si hay burbujas de aire. Apriete el tornillo de purga cuando se detiene el flujo y que la liberación del pedal auxiliar. Repita el proceso hasta que vea no salgan burbujas de aire del tubo durante tres turnos. Asegúrese de que el depósito de frenos permanece al menos medio lleno durante el proceso.

Repita los pasos 2 y 3 para las otras ruedas en el orden que se indica en el paso 1.

9 Reemplazar cada llanta y apriete las tuercas. Levantar el vehículo ligeramente para quitar los soportes del gato una de las ruedas a la vez. Apretar las tuercas al par recomendado de fábrica una vez que el vehículo está completamente en el suelo. Rematar el depósito del líquido de freno y coloque la tapa.

Cambio banda distribución:

Desconecte el cable del terminal negativo de la batería con una llave de tubo. Esto evita que alguien sin intención de arrancar el motor durante el cambio de la correa de distribución.

Desconecte los conjuntos de brazo del limpiaparabrisas con una llave de tubo. Quite el panel del capó y su sello. Desconecte la manguera del lavaparabrisas y desconecte los mejores persianas capucha. Desconecte el conector eléctrico del motor del limpiaparabrisas y desconecte el panel de la cubierta superior.

Levantar el vehículo con un gato y lo apoya en la toma de tribunas. Desconecte la rueda delantera derecha con una llave de tuercas. Quite los tornillos de la correa de transmisión de accesorios y retire la correa de transmisión.

Desconecte el conector eléctrico del alternador y afloje los tornillos de montaje del alternador. Retire el alternador.

Desconecte los pernos de montaje de la bomba de la dirección asistida y quite su correa de transmisión. Separe el tubo del depósito de refrigerante. Desconecte el conector de enlace de diagnóstico desde el soporte a la derecha de montaje para el motor. Desconecte la derecha soporte de montaje del motor, moviendo la barra de control y soporte de montaje derecho.

Retire el perno de la polea del cigüeñal con las herramientas. Tire de la polea del cigüeñal

Desconecte la tapa inferior de la correa de distribución con un socket llave. Retire la guía de la correa de distribución del cigüeñal. Suelte las abrazaderas del cinturón de distribución superior tapa y desconecte la cubierta superior de la correa de distribución. Retire la abrazadera de montaje adecuado para el motor. Instale el perno de la polea del cigüeñal temporalmente.

Girar el cigüeñal hacia la derecha para alinear la ranura en la rueda dentada del cigüeñal con la muesca de la bomba de aceite. Desconecte el tensor de la correa de distribución y la correa de distribución.

Instale la nueva correa de distribución en la rueda dentada del cigüeñal, la polea de la bomba de agua, a la izquierda la rueda dentada del árbol de levas, No. 2 polea tensora, rueda dentada del árbol de levas a la derecha y No. 1 polea loca en ese orden. Empuje la varilla de empuje en la carcasa para el tensor de correa de distribución con prensa vertical para alinear los agujeros en la carcasa del tensor. Coloque una llave Allen de 1,27 mm para mantener la varilla en su lugar y libere la prensa vertical.

Instale el tensor de la correa dentada y apriete los pernos de montaje. con una llave de torsión. Retire la llave de Allen de la vivienda en el tensor de la correa y gire el cigüeñal hacia la derecha dos vueltas completas para que las marcas de distribución estén alineadas.

Retire el perno de la polea del cigüeñal con una llave de tubo. Conecte el soporte adecuado para el motor y apriete los pernos con una llave de tubo. Instale la cubierta superior de la correa de distribución y conecte la guía de la correa de distribución de manera que su lado taza hacia abajo. Conecte la cubierta inferior de la correa de distribución.

Instale la polea del cigüeñal con las herramientas. Apriete los pernos de montaje. Con una llave de torsión. Realice los pasos uno al cuatro en orden

inverso para instalar los componentes adicionales. Arranque el motor y compruebe si hay fugas de aceite.

PROCEDIMIENTOS DE LAS OPERACIONES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA VEHICULOS PESADOS.

Cambio filtro y aceite motor:

Asegúrese de que el camión se encuentra estacionado en una superficie plana y nivelada. Ponga el freno de estacionamiento.

Abra el capó para acceder al compartimiento del motor. Localice la varilla de nivel de aceite del motor al lado del motor. Se denomina "Aceite de motor". Tire de la varilla del tubo de la varilla y colócalo a un lado.

Coloque una bandeja de drenaje debajo del motor directamente debajo del tapón de drenaje. Retire el tapón de drenaje con una llave de tubo y permita que el aceite drene hacia fuera del cárter de aceite. Apriete el tapón de drenaje de nuevo en el cárter de aceite con la llave de tubo cuando el petróleo ha terminado de drenaje.

Localice el filtro de aceite en el lado del conductor del motor. El motor. Deslice la bandeja de drenaje debajo de los filtros de aceite.

Quite los filtros de aceite con una llave para filtros. Un poco de aceite se derrama cuando se vacía el filtro, deje que se caiga en la bandeja de drenaje

Rellene los filtros de aceite con aceite de motor. Frote el aceite en el dedo y se extendió el aceite alrededor de la junta en la parte superior del filtro. Esto hará que la eliminación del filtro más fácil en el próximo cambio de aceite.

Apriete los filtros de aceite en la carcasa del filtro de aceite. No apriete llave, ya que esto puede dañar las roscas de la carcasa del filtro o el filtro de aceite en sí.

Desenrosque el tapón de llenado en la parte superior del motor. Vierta aceite de motor en el motor.

Limpie la varilla con un trapo limpio y deslícela en el tubo de la varilla. Tire de la varilla y compruebe el nivel del aceite en la varilla. El aceite tiene que estar en la zona de sombra de la varilla. Si está por debajo del área sombreada, a continuación, el aceite adicional debe ser añadido. Agregue el aceite en incrementos de un cuarto hasta que el aceite caiga en la zona sombreada de la varilla.

Inicie el camión y déjelo al ralentí durante cinco minutos. Apague la carretilla y compruebe el nivel de aceite después de dejar reposar durante cinco minutos más. Agregue más aceite si es necesario.

Cierre la cubierta y asegúrese de la tapa del aceite se aprieta en el motor.

Cambio aceite caja cambio:

Desmunte la pantalla acústica

Coloque un recipiente adecuado debajo de la caja de cambios.

Quite el tapón de drenaje y el de nivel.

Drene el aceite cuando está caliente.

Limpie los imanes de los tapones.

Desenrosque el filtro.

Lubrique la junta de goma del filtro nuevo con aceite.

Enrosque el filtro con la mano hasta que la junta quede apoyada contra la carcasa de la caja de cambios. Apriete el filtro otra media vuelta con la mano.

Coloque el tapón de drenaje y apriételo. Rellene con aceite por el orificio de nivel.

Vuelva a montar el tapón del orificio de nivel de aceite y apriételo.

Cambio aceite del diferencial:

Coloque un recipiente adecuado debajo del diferencial.

Drene el aceite cuando esté caliente.

Limpie el imán de los tapones.

Coloque el tapón de drenaje y apriételo a. Rellene con aceite por el orificio de nivel.

Vuelva a montar el tapón del orificio de nivel de aceite y apriételo.

Cambio filtro de combustible:

Limpie el portafiltro y el filtro.

Desenrosque el filtro. Utilice una llave para filtros

Lubrique la junta tórica del filtro y enrosque el filtro con la mano para colocarlo en su posición, hasta que la junta entre en contacto con el portafiltro. Apriete el filtro otra media vuelta. Purgue el sistema de combustible tal y como se describe a continuación.

Cambio el filtro de aire:

Se debe desmontar la esquinera derecha del paragolpes para poder cambiar el filtro. Está fijada con tres tornillos.

Suelte los clips que fijan la tapa del filtro.

Sustituya el cartucho del filtro.

PROCEDIMIENTOS DE LAS OPERACIONES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINARIAS.

Cambio filtro y aceite motor:

Quite la cubierta inferior de acceso al motor, en el cárter inferior del motor retire el tapón de vaciado (P) y recoja el aceite en bandejas para evitar derrames.

Al abrir el tapón de vaciado (P) evite que las salpicaduras de aceite caigan en el cuerpo.

Limpiar, colocar y cerrar el tapón de vaciado (P) en su sitio.

Abra el capó del motor y retire el filtro de aceite del motor.

Limpieza la base del filtro y llene el nuevo filtro con aceite de motor en su totalidad. Después de limpiar los sellos y la base del filtro, ponga una capa delgada de aceite y luego lleve a cabo la instalación.

Compruebe que el filtro quede bien apretado para garantizar que no se presenten fugas.

Después de reemplazar el filtro de aceite, retire la tapa del orificio de llenado (F) agregar aceite al motor hasta que en la varilla medidora de nivel de aceite (G), el nivel de aceite este entre la marca H y L.

Coloque de nuevo la tapa del orificio de llenado (F) y apreté.

Después retire la varilla medido y compruebe que el nivel de aceite este entre las marcas H y L. Luego introduzca la varilla por completo.

Cambio de filtro de aire:

Abra la tapa del motor en el lado izquierdo de la máquina y quite la mordaza. Luego, saque la cubierta.

Remueva el filtro de aire.

Limpie adentro y la tapa del filtro.

Luego instale el filtro nuevo y coloque la tapa y asegúrela.

Remplace los sellos de la tapa.

Cambiar los dientes del cucharón:

Para golpear el pasador de seguridad de los dientes del balde, coloque el balde en posición horizontal.

Inserte una barra de metal en contra del pasador de seguridad. Golpee la barra de metal por medio de un martillo y quite los dientes del balde.

Limpie la superficie de instalación o base, e instale los dientes nuevos del balde. Después de insertar parte del pasador de seguridad, golpee el pasador de seguridad con el martillo hasta que el pasador este totalmente adentro del orificio.

Cambio de aceite de sistema de giro de la maquina:

Coloque las bandejas de recogida e goteo debajo de la válvula de descarga en la parte inferior del cuerpo.

Retire la válvula de descarga en la parte inferior del cuerpo para drenar el aceite. Después que el aceite se drene por completo, coloque y ajuste la válvula de descarga de nuevo.

Saque la varilla del aceite del motor y válvula de escape. Llene la cantidad especificada de aceite a través de la inserción de puerto de varilla medidora del aceite.

Después de llenar el aceite, instale válvula de escape.

Limpie el aceite en la varilla del aceite del motor con un paño.

Inserte el aceite del motor varilla en el tubo de inspección completamente.

El nivel adecuado de aceite debe estar entre la marca y la marca H L de la varilla del aceite del motor. Si el nivel de aceite no alcanza la marca L, añadir el aceite a través de llenado de aceite.

Cuando el nivel de aceite es superior a la marca H, se debe drenar el exceso de grasa a través de la válvula de descarga. A continuación, compruebe el nivel de aceite otra vez

Cambiar refrigerante del motor:

Abra el capó del motor.

Gire la tapa del radiador lentamente y retírela.

Colocar el recipiente debajo de la válvula de descarga la cual se encuentra en la parte inferior del radiador y ábrala para drenar el líquido de refrigeración.

Después de drenar líquido de refrigeración, cierre la válvula de descarga y llenar con agua del grifo. Durante el llenado del radiador con agua del grifo por

completo, encienda el motor para que funcione a ralentí a fin de elevar la temperatura del agua hasta los 90 ° C por lo menos. A continuación, apague el motor unos 10 minutos.

Apague el motor y abra la válvula de descarga para drenar el líquido de refrigeración.

Después de drenar el agua, limpiar el radiador con detergente. En cuanto a los métodos de limpieza, cumplen con la descripción de detergente.

Cierre la válvula de descarga.

Llene con refrigerante hasta la parte superior del radiador.

Para desairear el sistema de refrigeración, deje el motor en ralentí durante 5 minutos. A continuación, ejecute a una velocidad alta por 5 minutos (en este momento, no cierre la tapa del radiador).

Luego coloque la tapa al radiador y apreté.

Cambio de Filtros de Combustible:

Ponga bandejas debajo del filtro de combustible para evitar derrames.

Gire el filtro de combustible a la izquierda y retírelo.

Limpie la base del filtro y llene el filtro nuevo. A continuación, instale el filtro en la base del motor.

Durante la instalación, conecte la superficie de sellado con el empaque del filtro de bloque y ajuste. Si el cartucho se aprieta con demasiada fuerza, los sellos se dañarán y causaran fugas de combustible. Si el cartucho está demasiado flojo. Por lo tanto, asegúrese de apretar el cartucho correctamente.

Después de reemplazar el elemento del filtro de combustible, saque el aire en el sistema. El aire debe ser agotado de acuerdo a lo siguiente instrucciones:

-Llene el tanque de combustible en su totalidad (la posición más alta del flotador).

-Después de reemplazar el filtro, afloje el tornillo de fijación.

-Suelte el botón de la transferencia de la bomba de inyección y se mueven hacia arriba y hacia abajo para que las burbujas de aire salgan y cierre hasta que el acpm se es desborde. - Apriete el tornillo de cierre. Después de reemplazar los filtros, debe arrancar el motor y comprobar si la superficie de sellado presentan fugas.

Cambio aceite sistema hidráulico:

Retraer el cilindro del brazo y cilindro del balde y bajar el brazo para que los dientes de cubo tocan el suelo.

Coloque la palanca de bloqueo de seguridad en la posición de bloqueo y apague el motor.

Coloque bandejas de recolección debajo del tapón de drenaje en la parte inferior de la máquina y retire el tapón de drenaje para drenar el aceite.

Revisar los sellos del tapón, si está dañado, cámbiela. Después de drenar el aceite, apriete el tapón de drenaje.

Agregue el aceite hidráulico especificado por la parte superior del tanque. Revise el nivel de aceite debe estar entre la marca de H y L en la mirilla del indicador visual.

Cambio filtro sistema hidráulico:

Quite la tapa de tanque de aceite hidráulico

Abrir el tornillo de cierre de escape en el tanque de aceite hidráulico para liberar la presión interna

Afloje los tornillos y quite la tapa. En este momento, la cubierta volará debido a la función del resorte. Se debe quitar los tornillos al mismo tiempo, durante el sostenimiento de la tapa hacia abajo.

Después de retirar el resorte, sacar el elemento de filtro.

Ensamble el resorte sobre el elemento filtrante.

Instale la cubierta. Mantenga presionada la cubierta con las manos. Al mismo tiempo, instale los pernos y fíjelas.

Instale el tornillo de fijación de escape y la tapa en el tanque de aceite hidráulico.

Para una salida de aire, debe arrancar el motor al referirse a "arrancar el motor" y haga funcionar el motor a velocidad baja en vacío durante 10 minutos.

Apague el motor

Cambio Aceite de los mandos finales:

Estacionar la máquina en una superficie nivelada y plana con la rueda colocada de tal manera que el tapón de llenado/vaciado quede en la parte superior y el segundo tapón de llenado/vaciado quede sobre la parte inferior de la línea vertical.

Bajar la plataforma. Apagar el motor y sacar la llave de contacto.
Retirar el tapón magnético e inspeccionarlo en busca de partículas metálicas. El nivel de aceite debe estar a ras con la parte inferior del agujero.
Quitar el tapón de llenado/vaciado y añadir.
Limpiar e instalar los tapones. Apretar al valor especificado.
Repetir los pasos 1 a 5 en el mando final opuesto.

ANEXO II

FICHA PARA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR DE CADA VEHÍCULO Y MAQUINARIA DE LA FLOTA VEHICULAR MEGALOG

Vehículos		Vehículos pesados			CODIGO			Ficha N° 1
								1
Estado general electromecánico actual del vehículo								
Sistema	B	R	M	Sistema	B	R	M	
Carrocería				Sistema de dirección				
Acople de las puertas en sus alojamientos	X			Maniobrabilidad de la dirección	X			
Acople del capó en su alojamiento	X			Sonidos al girar a los topes	X			
Cerraduras de las puertas y capó	X			Funcionamiento del sistema de asistencia	X			
Estado de las latas	X			Sistema de suspensión				
Uniformidad de la pintura	X			estado de amortiguadores y elementos suspensión	X			
Chasis				Golpeteo al cruzar por calzada irregular	X			
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión	X			Sistema de frenos				
Estado de las uniones o ensamblajes	X			Precisión y respuesta al frenar	X			
Parte baja del vehículo				Fugas de fluido del sistema				
Fugas de fluidos	X			Presencia de sonidos extraños	X			
Estado del sistema de escape	X			Interior del habitáculo				
Golpes, trizaduras, oxidación del piso	X			Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			
Motor				Estado del tapizado	X			
Fugas de fluidos o combustible	X			Estado de los asientos	X			
Análisis visual del aceite	X			Funcionamiento de los sistemas de confort	X			
Estado de arneses de cables y cañerías	X			Funcionamiento de los accesorios	X			
Puesta en marcha del motor	X			Funcionalidad de manijas de puerta y elevallunas	X			
Estabilidad en ralentí	X			Estado del parabrisas y demás cristales	X			
Desarrollo en aceleración	X			Sist. Eléctricos y electrónicos				
Mantenimiento a plena carga	X			Sistema de arranque	X			
temperatura del motor	X			Sistema de carga	X			
Coloración de los gases de escape	X			Sistemas electrónicos	X			
Funcionamiento de sus sistemas auxiliares	X			Funcionamiento del sistema de alumbrado	X			
Sistema de transmisión				Sistema hidráulico de asistencia				
Acople eficaz del embrague	X			Grupo hidráulico				
Dureza en el cambio de marchas	X			Gatos de levantamiento de valde				
Sonidos en el cambio de marchas	X			Toma de fuerza				
Sonidos en la (s) corona (s)	X			Sistema neumático de asistencia				
Funcionamiento del sistema de transferencia	X			Estado de los neumáticos				
Estado de los rodillos de las ruedas	X			Presión de inflado	X			
					X			
				Estado de la banda de rodadura	X			
				Desgaste uniforme				
				Montaje de los neumáticos nominales e iguales	X			
Estado: buen estado	B=bueno R=regular M=malo							
El coche se considera en buen estado								
Conductor:	HOUSAIN ZARHOUNI					Km1000.	240	
Revisión:						Fecha		

Vehiculos		Vehiculos pesados			Ficha N° 2		
		CODIGO			2		
Estado general electromecánico actual del vehículo							
Sistema	B	R	M	Sistema	B	R	M
Carrocería				Sistema de dirección			
Acople de las puertas en sus alojamientos		X		Maniobrabilidad de la dirección	X		
Acople del capó en su alojamiento		X		Sonidos al girar a los topes		X	
Cerraduras de las puertas y capó		X		Funcionamiento del sistema de asistencia	X		
Estado de las latas	X			Sistema de suspensión			
Uniformidad de la pintura			X	estado de amortiguadores y elementos suspensión		X	
Chasis				Golpeteo al cruzar por calzada irregular		X	
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión			X	Sistema de frenos			
Estado de las uniones o ensamblajes		X		Precisión y respuesta al frenar	X		
Parte baja del vehículo				Fugas de fluido del sistema			
Fugas de fluidos	X			Presencia de sonidos extraños		X	
Estado del sistema de escape	X			Interior del habitáculo			
Golpes, trizaduras, oxidación del piso	X			Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		
Motor				Estado del tapizado			
Fugas de fluidos o combustible	X			Estado de los asientos			X
Análisis visual del aceite				Funcionamiento de los sistemas de confort		X	
Estado de arneses de cables y cañerías		X		Funcionamiento de los accesorios		X	
Puesta en marcha del motor	X			Funcionalidad de manijas de puerta y elevelunas	X		
Estabilidad en ralentí	X			Estado del parabrisas y demás cristales	X		
Desarrollo en aceleración				Sist. Eléctricos y electrónicos			
Mantenimiento a plena carga				Sistema de arranque	X		
temperatura del motor	X			Sistema de carga	X		
Coloración de los gases de escape	X			Sistemas electrónicos	X		
Funcionamiento de sus sistemas auxiliares	X			Funcionamiento del sistema de alumbrado	X		
Sistema de transmisión				Sistema hidráulico de asistencia			
Acople eficaz del embrague	X			Grupo hidráulico			
Dureza en el cambio de marchas	X			Gatos de levantamiento de valde			
Sonidos en el cambio de marchas	X			Toma de fuerza			
Sonidos en la (s) corona (s)	X			Sistema neumático de asistencia			
Funcionamiento del sistema de transferencia		X		Estado de los neumáticos			
Estado de los rodillos de las ruedas	X			Presión de inflado	X		
				Estado de la banda de rodadura			X
				Desgaste uniforme		X	
				Montaje de los neumáticos nominales e iguales		X	
Estado: buen estado		B=bueno R=regular M=malo					
El coche se considera en buen estado							
Conductor:	ABD LWAHID ZARHOUNI				Km1000.	300	
Revisión:					Fecha		

VEHICULOS		Vehiculos pesados			Ficha N° 3		
		CODIGO			3		
ESTADO GENERAL ELECTROMECAÁNICO ACTUAL DEL VEHÍCULO							
Sistema	B	R	M	Sistema	B	R	M
Carrocería				Sistema de dirección			
Acople de las puertas en sus alojamientos		X		Maniobrabilidad de la dirección	X		
Acople del capó en su alojamiento		X		Sonidos al girar a los topes		X	
Cerraduras de las puertas y capó		X		Funcionamiento del sistema de asistencia		X	
Chasis				Sistema de suspensión			
Estado de las latas		X		estado de amortiguadores y elementos suspensión	X		
Uniformidad de la pintura		X		Golpeteo al cruzar por calzada irregular	X		
Parte baja del vehículo				Sistema de frenos			
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión		X		Precisión y respuesta al frenar	X		
Estado de las uniones o ensamblajes		X		Fugas de fluido del sistema	X		
Motor				Interior del habitáculo			
Fugas de fluidos		X		Presencia de sonidos extraños		X	
Estado del sistema de escape	X			Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		
Golpes, trizaduras, oxidación del piso		X		Estado del tapizado	X		
Sistema de transmisión				Sist. Eléctricos y electrónicos			
Estado de arneses de cables y cañerías	X			Estado de los asientos	X		
Puesta en marcha del motor	X			Funcionamiento de los sistemas de confort		X	
Estabilidad en ralentí	X			Funcionamiento de los accesorios		X	
Desarrollo en aceleración		X		Funcionalidad de manijas de puerta y elevallunas	X		
Mantenimiento a plena carga	X			Estado del parabrisas y demás cristales			X
temperatura del motor	X			Sistema hidráulico de asistencia			
Coloración de los gases de escape	X			Grupo hidráulico	X		
Funcionamiento de sus sistemas auxiliares	X			Gatos de levantamiento de valde	X		
Sistema de transmisión				Sistema neumático de asistencia			
Acople eficaz del embrague	X			Toma de fuerza	X		
Dureza en el cambio de marchas		X		Estado de los neumáticos			
Sonidos en el cambio de marchas		X		Presión de inflado	X		
Sonidos en la (s) corona (s)	X			Estado de la banda de rodadura			X
Funcionamiento del sistema de transferencia	X			Desgaste uniforme			X
Estado de los rodillos de las ruedas		X		Montaje de los neumáticos nominales e iguales		X	
Estado:		B=bueno R=regular M=malo					
Buen estado							
Conductor:		MOHAMED OUHALLI				KM1000	400
Revisión:						Fecha	

VEHICULOS		Vehiculos pesados			Ficha N° 4		
		CODIGO			4		
ESTADO GENERAL ELECTROMECAÁNICO ACTUAL DEL VEHÍCULO							
Sistema	B	R	M	Sistema	B	R	M
Carrocería				Sistema de dirección			
Acople de las puertas en sus alojamientos	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
Acople del capó en su alojamiento	X			Sonidos al girar a los topes		X	
Cerraduras de las puertas y capó	X			Funcionamiento del sistema de asistencia	X		
Estado de las latas	X			Sistema de suspensión			
Uniformidad de la pintura			X	estado de amortiguadores y elementos suspensión	X		
Chasis				Golpeteo al cruzar por calzada irregular			
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión			X	Sistema de frenos			
Estado de las uniones o ensambles		X		Precisión y respuesta al frenar		X	
Parte baja del vehículo				Fugas de fluido del sistema			
Fugas de fluidos	X			Presencia de sonidos extraños		X	
Estado del sistema de escape		X		Interior del habitáculo			
Golpes, trizaduras, oxidación del piso		X		Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		
Motor				Estado del tapizado			
Fugas de fluidos o combustible	X			Estado de los asientos		X	
Análisis visual del aceite				Funcionamiento de los sistemas de confort		X	
Estado de arneses de cables y cañerías	X			Funcionamiento de los accesorios		X	
Puesta en marcha del motor	X			Funcionalidad de manijas de puerta y elevallunas		X	
Estabilidad en ralentí	X			Estado del parabrisas y demás cristales	X		
Desarrollo en aceleración		X		Sist. Eléctricos y electrónicos			
Mantenimiento a plena carga		X		Sistema de arranque	X		
temperatura del motor	X			Sistema de carga	X		
Coloración de los gases de escape	X			Sistemas electrónicos	X		
Funcionamiento de sus sistemas auxiliares	X			Funcionamiento del sistema de alumbrado	X		
Sistema de transmisión				Sistema hidráulico de asistencia			
Acople eficaz del embrague	X			Grupo hidráulico	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Gatos de levantamiento de valde	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X			Toma de fuerza	X		
Sonidos en la (s) corona (s)	X			Sistema neumático de asistencia			
Funcionamiento del sistema de transferencia	X			Estado de los neumáticos			
Estado de los rodillos de las ruedas	X			Presión de inflado		X	
				Estado de la banda de rodadura			X
				Desgaste uniforme			X
				Montaje de los neumáticos nominales e iguales		X	
Estado:	B=bueno R=regular M=malo						
Buen estado							
Conductor:	SOUFIANE ABSI				KM1000	420	
Revisión:					Fecha		

VEHICULOS		Vehiculos pesados			Ficha N° 5		
		CODIGO			5		
ESTADO GENERAL ELECTROMECAÁNICO ACTUAL DEL VEHÍCULO							
Sistema	B	R	M	Sistema	B	R	M
Carrocería				Sistema de dirección			
Acople de las puertas en sus alojamientos		X		Maniobrabilidad de la dirección		X	
Acople del capó en su alojamiento		X		Sonidos al girar a los topes	X		
Cerraduras de las puertas y capó		X		Funcionamiento del sistema de asistencia	X		
Estado de las latas		X		Sistema de suspensión			
Uniformidad de la pintura			X	estado de amortiguadores y elementos suspensión	X		
Chasis				Golpeteo al cruzar por calzada irregular			
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión			X	Sistema de frenos			
Estado de las uniones o ensamblajes		X		Precisión y respuesta al frenar	X		
Parte baja del vehículo				Fugas de fluido del sistema			
Fugas de fluidos	X			Presencia de sonidos extraños	X		
Estado del sistema de escape	X			Interior del habitáculo			
Golpes, trizaduras, oxidación del piso		X		Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		
Motor				Estado del tapizado			
Fugas de fluidos o combustible	X			Estado de los asientos	X		
Análisis visual del aceite				Funcionamiento de los sistemas de confort	X		
Estado de arneses de cables y cañerías		X		Funcionamiento de los accesorios	X		
Puesta en marcha del motor	X			Funcionalidad de manijas de puerta y elevallunas	X		
Estabilidad en ralentí		X		Estado del parabrisas y demás cristales	X		
Desarrollo en aceleración		X		Sist. Eléctricos y electrónicos			
Mantenimiento a plena carga		X		Sistema de arranque		X	
temperatura del motor	X			Sistema de carga		X	
Coloración de los gases de escape		X		Sistemas electrónicos	X		
Funcionamiento de sus sistemas auxiliares		X		Funcionamiento del sistema de alumbrado		X	
Sistema de transmisión				Sistema hidráulico de asistencia			
Acople eficaz del embrague		X		Grupo hidráulico	X		
Dureza en el cambio de marchas		X		Gatos de levantamiento de valde	X		
Sonidos en el cambio de marchas		X		Toma de fuerza	X		
Sonidos en la (s) corona (s)		X		Sistema neumático de asistencia			
Funcionamiento del sistema de transferencia		X		Estado de los neumáticos			
Estado de los rodillos de las ruedas		X		Presión de inflado		X	
				Estado de la banda de rodadura		X	
				Desgaste uniforme		X	
				Montaje de los neumáticos nominales e iguales		X	
Estado:	B=bueno R=regular M=malo						
Buen estado							
Conductor:	KARIM KOLLA					KM1000	380
Revisión:						Fecha	

VEHICULOS		Vehiculos pesados			Ficha N° 6		
		CODIGO			6		
ESTADO GENERAL ELECTROMECAÁNICO ACTUAL DEL VEHÍCULO							
Sistema	B	R	M	Sistema	B	R	M
Carrocería				Sistema de dirección			
Acople de las puertas en sus alojamientos	X			Maniobrabilidad de la dirección	X		
Acople del capó en su alojamiento	X			Sonidos al girar a los topes		X	
Cerraduras de las puertas y capó	X			Funcionamiento del sistema de asistencia		X	
Estado de las latas	X			Sistema de suspensión			
Uniformidad de la pintura			X	estado de amortiguadores y elementos suspensión	X		
Chasis				Golpeteo al cruzar por calzada irregular	X		
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión			X	Sistema de frenos			
Estado de las uniones o ensamblajes	X			Precisión y respuesta al frenar	X		
Parte baja del vehículo				Fugas de fluido del sistema	X		
Fugas de fluidos		X		Presencia de sonidos extraños	X		
Estado del sistema de escape		X		Interior del habitáculo			
Golpes, trizaduras, oxidación del piso		X		Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		
Motor				Estado del tapizado	X		
Fugas de fluidos o combustible	X			Estado de los asientos	X		
Análisis visual del aceite				Funcionamiento de los sistemas de confort	X		
Estado de arneses de cables y cañerías		X		Funcionamiento de los accesorios	X		
Puesta en marcha del motor	X			Funcionalidad de manijas de puerta y elevallunas	X		
Estabilidad en ralentí		X		Estado del parabrisas y demás cristales		X	
Desarrollo en aceleración	X			Sist. Eléctricos y electrónicos			
Mantenimiento a plena carga	X			Sistema de arranque	X		
temperatura del motor	X			Sistema de carga	X		
Coloración de los gases de escape	X			Sistemas electrónicos		X	
Funcionamiento de sus sistemas auxiliares	X			Funcionamiento del sistema de alumbrado	X		
Sistema de transmisión				Sistema hidráulico de asistencia			
Acople eficaz del embrague	X			Grupo hidráulico	X		
Dureza en el cambio de marchas	X			Gatos de levantamiento de valde	X		
Sonidos en el cambio de marchas	X			Toma de fuerza	X		
Sonidos en la (s) corona (s)	X			Sistema neumático de asistencia			
Funcionamiento del sistema de transferencia	X			Estado de los neumáticos			
Estado de los rodillos de las ruedas	X			Presión de inflado		X	
				Estado de la banda de rodadura		X	
				Desgaste uniforme		X	
				Montaje de los neumáticos nominales e iguales		X	
Estado:	B=bueno R=regular M=malo						
Buen estado							
Conductor:	HASSAN EL FAOUZI				KM1000	380	
Revisión:					Fecha		

VEHICULOS		Vehiculos pesados			Ficha N° 7		
		CODIGO			7		
ESTADO GENERAL ELECTROMECAÁNICO ACTUAL DEL VEHÍCULO							
Sistema	B	R	M	Sistema	B	R	M
Carrocería				Sistema de dirección			
Acople de las puertas en sus alojamientos		X		Maniobrabilidad de la dirección	X		
Acople del capó en su alojamiento		X		Sonidos al girar a los topes		X	
Cerraduras de las puertas y capó		X		Funcionamiento del sistema de asistencia		X	
Estado de las latas		X		Sistema de suspensión			
Uniformidad de la pintura		X		estado de amortiguadores y elementos suspensión	X		
Chasis				Golpeteo al cruzar por calzada irregular	X		
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión		X		Sistema de frenos			
Estado de las uniones o ensamblés		X		Precisión y respuesta al frenar	X		
Parte baja del vehículo				Fugas de fluido del sistema	X		
Fugas de fluidos		X		Presencia de sonidos extraños		X	
Estado del sistema de escape	X			Interior del habitáculo			
Golpes, trizaduras, oxidación del piso		X		Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		
Motor				Estado del tapizado	X		
Fugas de fluidos o combustible	X			Estado de los asientos	X		
Análisis visual del aceite				Funcionamiento de los sistemas de confort		X	
Estado de arneses de cables y cañerías	X			Funcionamiento de los accesorios		X	
Puesta en marcha del motor	X			Funcionalidad de manijas de puerta y elevallunas	X		
Estabilidad en ralentí	X			Estado del parabrisas y demás cristales			X
Desarrollo en aceleración		X		Sist. Eléctricos y electrónicos			
Mantenimiento a plena carga	X			Sistema de arranque	X		
temperatura del motor	X			Sistema de carga	X		
Coloración de los gases de escape	X			Sistemas electrónicos		X	
Funcionamiento de sus sistemas auxiliares	X			Funcionamiento del sistema de alumbrado		X	
Sistema de transmisión				Sistema hidráulico de asistencia			
Acople eficaz del embrague	X			Grupo hidráulico	X		
Dureza en el cambio de marchas		X		Gatos de levantamiento de valde	X		
Sonidos en el cambio de marchas		X		Toma de fuerza	X		
Sonidos en la (s) corona (s)	X			Sistema neumático de asistencia			
Funcionamiento del sistema de transferencia	X			Estado de los neumáticos			
Estado de los rodillos de las ruedas		X		Presión de inflado	X		
				Estado de la banda de rodadura			X
				Desgaste uniforme			X
				Montaje de los neumáticos nominales e iguales		X	
Estado:	B=bueno R=regular M=malo						
Buen estado							
Conductor:	SOUFIANE EL FAOUZI				KM1000	380	
Revisión:					Fecha		

VEHICULOS		Vehiculos pesados			Ficha N° 8		
		CODIGO			8		
ESTADO GENERAL ELECTROMECAÁNICO ACTUAL DEL VEHÍCULO							
Sistema	B	R	M	Sistema	B	R	M
Carrocería				Sistema de dirección			
Acople de las puertas en sus alojamientos		X		Maniobrabilidad de la dirección	X		
Acople del capó en su alojamiento		X		Sonidos al girar a los topes		X	
Cerraduras de las puertas y capó		X		Funcionamiento del sistema de asistencia		X	
Estado de las latas		X		Sistema de suspensión			
Uniformidad de la pintura			X	estado de amortiguadores y elementos suspensión	X		
Chasis				Golpeteo al cruzar por calzada irregular			
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión		X		Sistema de frenos			
Estado de las uniones o ensambles		X		Precisión y respuesta al frenar	X		
Parte baja del vehículo				Fugas de fluido del sistema			
Fugas de fluidos		X		Presencia de sonidos extraños	X		
Estado del sistema de escape		X		Interior del habitáculo			
Golpes, trizaduras, oxidación del piso		X		Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		
Motor				Estado del tapizado			
Fugas de fluidos o combustible	X			Estado de los asientos	X		
Análisis visual del aceite				Funcionamiento de los sistemas de confort	X		
Estado de arneses de cables y cañerías		X		Funcionamiento de los accesorios	X		
Puesta en marcha del motor		X		Funcionalidad de manijas de puerta y elevallunas	X		
Estabilidad en ralentí		X		Estado del parabrisas y demás cristales		X	
Desarrollo en aceleración		X		Sist. Eléctricos y electrónicos			
Mantenimiento a plena carga		X		Sistema de arranque	X		
temperatura del motor		X		Sistema de carga	X		
Coloración de los gases de escape		X		Sistemas electrónicos		X	
Funcionamiento de sus sistemas auxiliares		X		Funcionamiento del sistema de alumbrado	X		
Sistema de transmisión				Sistema hidráulico de asistencia			
Acople eficaz del embrague		X		Grupo hidráulico	X		
Dureza en el cambio de marchas		X		Gatos de levantamiento de valde	X		
Sonidos en el cambio de marchas		X		Toma de fuerza	X		
Sonidos en la (s) corona (s)		X		Sistema neumático de asistencia			
Funcionamiento del sistema de transferencia		X		Estado de los neumáticos			
Estado de los rodillos de las ruedas		X		Presión de inflado	X		
				Estado de la banda de rodadura			X
				Desgaste uniforme			X
				Montaje de los neumáticos nominales e iguales		X	
Estado:	B=bueno R=regular M=malo						
Buen estado							
Conductor:	HAKIM LAMNAWAR				KM1000	410	
Revisión:					Fecha		

VEHICULOS		Vehiculos pesados			Ficha N° 9		
		CODIGO			9		
ESTADO GENERAL ELECTROMECAÁNICO ACTUAL DEL VEHÍCULO							
Sistema	B	R	M	Sistema	B	R	M
Carrocería				Sistema de dirección			
Acople de las puertas en sus alojamientos		X		Maniobrabilidad de la dirección		X	
Acople del capó en su alojamiento		X		Sonidos al girar a los topes	X		
Cerraduras de las puertas y capó		X		Funcionamiento del sistema de asistencia	X		
Estado de las latas		X		Sistema de suspensión			
Uniformidad de la pintura			X	estado de amortiguadores y elementos suspensión	X		
Chasis				Golpeteo al cruzar por calzada irregular		X	
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión			X	Sistema de frenos			
Estado de las uniones o ensambles		X		Precisión y respuesta al frenar	X		
Parte baja del vehículo				Fugas de fluido del sistema	X		
Fugas de fluidos	X			Presencia de sonidos extraños	X		
Estado del sistema de escape	X			Interior del habitáculo			
Golpes, trizaduras, oxidación del piso		X		Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X		
Motor				Estado del tapizado	X		
Fugas de fluidos o combustible	X			Estado de los asientos	X		
Análisis visual del aceite				Funcionamiento de los sistemas de confort	X		
Estado de arneses de cables y cañerías		X		Funcionamiento de los accesorios	X		
Puesta en marcha del motor	X			Funcionalidad de manijas de puerta y elevallunas	X		
Estabilidad en ralentí		X		Estado del parabrisas y demás cristales	X		
Desarrollo en aceleración		X		Sist. Eléctricos y electrónicos			
Mantenimiento a plena carga		X		Sistema de arranque		X	
temperatura del motor	X			Sistema de carga		X	
Coloración de los gases de escape		X		Sistemas electrónicos	X		
Funcionamiento de sus sistemas auxiliares		X		Funcionamiento del sistema de alumbrado		X	
Sistema de transmisión				Sistema hidráulico de asistencia			
Acople eficaz del embrague		X		Grupo hidráulico	X		
Dureza en el cambio de marchas		X		Gatos de levantamiento de valde	X		
Sonidos en el cambio de marchas		X		Toma de fuerza	X		
Sonidos en la (s) corona (s)		X		Sistema neumático de asistencia			
Funcionamiento del sistema de transferencia		X		Estado de los neumáticos			
Estado de los rodillos de las ruedas		X		Presión de inflado		X	
				Estado de la banda de rodadura		X	
				Desgaste uniforme		X	
				Montaje de los neumáticos nominales e iguales		X	
Estado:	B=bueno R=regular M=malo						
Buen estado							
Conductor:	MOHAMED SANOUSI					KM1000	400
Revisión:						Fecha	

MAQUINARIAS			MAQUINARIA				Ficha N° 10	
			CODIGO				10	
ESTADO GENERAL ELECTROMECAÁNICO ACTUAL DE LA MAQUINA								
Sistema	B	R	M	Sistema	B	R	M	
Carrocería				Sistema de transmisión				
Acople de la puerta en su alojamiento		X		Estado del sistema de transmisión		X		
Cerradura de la puerta		X		Funcionamiento del convertidor		X		
Estado de las latas		X		Funcionamiento de mandos finales y articulaciones		X		
Uniformidad de la pintura		X		Sistema de dirección				
Chasis y parte baja de maquinaria				Maniobrabilidad y control de la dirección	X			
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión			X	Sistema de suspensión				
Estado de las uniones o ensamblés		X		Estado del sistema de amortiguación		X		
Estructura y bases anti vibración		X		Sistema de frenos				
Fugas de fluidos	X			Comprobación del freno		X		
Motor				Fugas de fluido del sistema	X			
Fugas de fluidos o combustible	X			Interior del habitáculo				
Análisis visual del aceite				Funcionamiento de los instrumentos del tablero	X			
Estado de arneses de cables y cañerías		X		Estado del asiento	X			
Puesta en marcha del motor	X			Funcionamiento del sistema de seguridad		X		
Estabilidad en ralentí	X			Funcionamiento del sistema de seguridad		X		
Desarrollo en aceleración				Estado del parabrisas			X	
Mantenimiento a plena carga		X		Sistemas eléctricos				
Temperatura del motor	X			Sistema de arranque	X			
Coloración de los gases de escape		X		Sistema de carga	X			
funcionamiento de sus sistemas auxiliares		X		Funcionamiento del sistema de alumbrado	X			
Tren de rodaje				Sistemas y palancas de mando				
Estado de ruedas guías	X			Funcionalidad y estado de las palancas de mando	X			
Estado de los segmentos	X			Grupo hidráulico	X			
Estado de las zapatas	X			Pasadores y cilindros de mando	X			
Estado de los rodillos (superior e inferior)	X			Estado del varillaje	X			
Otros (pines, bocines, etc.)	X			Hermeticidad y estado de las cañerías	X			
				Accesorios de maquinarias				
				Estado de bulldozer, cuchillas, esquineros y puntas	X			
				Niveles de lubricantes y otros fluidos	X			
Estado:			B=bueno R=regular M=malo					
Buen estado								
Conductor:			ADIL ATRARI					
Revisión:			Horas		11000			

MAQUINARIAS				MAQUINARIA				Ficha N° 11			
				CODIGO				11			
ESTADO GENERAL ELECTROMECAÁNICO ACTUAL DE LA MAQUINA											
Sistema			B	R	M	Sistema			B	R	M
Carrocería						Sistema de transmisión					
Acople de la puerta en su alojamiento			X			Estado del sistema de transmisión			X		
Cerradura de la puerta			X			Funcionamiento del convertidor			X		
Estado de las latas			X			Funcionamiento de mandos finales y articulaciones			X		
Uniformidad de la pintura						Sistema de dirección					
Chasis y parte baja de maquinaria						Maniobrabilidad y control de la dirección			X		
Apariencia libre de golpes, trizaduras, corrosión			X			Sistema de suspensión					
Estado de las uniones o ensambles			X			Estado del sistema de amortiguación			X		
Estructura y bases anti vibración			X			Sistema de frenos					
Fugas de fluidos			X			Comprobación del freno			X		
Motor						Fugas de fluido del sistema			X		
Fugas de fluidos o combustible			X			Interior del habitáculo					
Análisis visual del aceite						Funcionamiento de los instrumentos del tablero			X		
Estado de arneses de cables y cañerías				X		Estado del asiento			X		
Puesta en marcha del motor			X			Funcionamiento del sistema de seguridad			X		
Estabilidad en ralentí			X			Funcionamiento del sistema de seguridad			X		
Desarrollo en aceleración			X			Estado del parabrisas				X	
Mantenimiento a plena carga			X			Sistemas eléctricos					
Temperatura del motor			X			Sistema de arranque			X		
Coloración de los gases de escape			X			Sistema de carga			X		
funcionamiento de sus sistemas auxiliares			X			Funcionamiento del sistema de alumbrado			X		
Tren de rodaje						Sistemas y palancas de mando					
Estado de ruedas guías			X			Funcionalidad y estado de las palancas de mando			X		
Estado de los segmentos			X			Grupo hidráulico			X		
Estado de las zapatas			X			Pasadores y cilindros de mando			X		
Estado de los rodillos (superior e inferior)			X			Estado del varillaje			X		
Otros (pines, bocines, etc.)			X			Hermeticidad y estado de las cañerías			X		
						Accesorios de maquinarias					
						Estado de bulldozer, cuchillas, esquineros y puntas			X		
						Niveles de lubricantes y otros fluidos			X		
Estado:			B=bueno R=regular M=malo								
Buen estado											
Conductor:			FOUAD LWARYACHI								
Revisión:			Horas			12000					