



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO**

**“gestión del mantenimiento en los equipos del parque automotor
del gobierno autónomo descentralizado de la provincia de
chimborazo mediante un software de mantenimiento”**

Oñate Pusay Luis Amador

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO DE MANTENIMIENTO

RIOBAMBA – ECUADOR

2014

ESPOCH

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

2012-05-15

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

LUIS AMADOR OÑATE PUSAY

Titulada:

**“GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LOS EQUIPOS DEL PARQUE
AUTOMOTOR DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA
PROVINCIA DE CHIMBORAZO MEDIANTE UN SOFTWARE DE
MANTENIMIENTO”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO DE MANTENIMIENTO

Ing. Marco Santillán Gallegos
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Msc. Marco Armendariz Puentes
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Msc. Hernán Samaniego Santillán
ASESOR DE TESIS

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: LUIS AMADOR OÑATE PUSAY

TÍTULO DE LA TESIS: “GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LOS EQUIPOS DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO MEDIANTE UN SOFTWARE DE MANTENIMIENTO”

Fecha de Examinación: 2014-07-17

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Fernando González Puente PRESIDENTE TRIB. DEFENSA			
Ing. Msc. Marco Almendariz Puente DIRECTOR DE TESIS			
Ing.Msc.Hernán Samaniego Santillán ASESOR			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES:

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Fernando González Puente
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica realizado en el GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO en la jefatura de la unidad de mantenimiento y maquinaria. En tal virtud, los fundamentos teóricos - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Luis Amador Oñate Pusay

DEDICATORIA

Cuantas veces en el trayecto me sentí sin fuerza, sin ánimo o voluntad de seguir adelante. Sé que de una u otra forma me enviabas situaciones en las cuales había una enseñanza o palabra de aliento por eso Dios mío este triunfo es para ti y mi dedicación especial a la Santísima Virgen María por contar siempre a mi lado.

A la memoria de mi madre Rosario del Carmen Pusay, por su ejemplo de vida y sacrificio por su familia.

A mi padre Wilson Amador Oñate, por los ejemplos de perseverancia y constancia que me ha infundado siempre. A mis hermanas Marisol, Magali y Karina, y a mis sobrinos que con su amor me han apoyado para salir adelante.

A mi abuelita Hortensia y tíos Dolores, Edgar y mis primos que siempre que he necesitado su apoyo me han apoyado mil gracias.

A todos mis amigos, sin excluir a ninguno, pero en especial a Geovanny, Álvaro, Robinson, Juan, Mesías, Fernanda, Isabel, Valeria, Jessica, Erika y al dolor de cabeza Mercedes mil gracias por todos los momentos que hemos pasados juntos y porque han estado conmigo siempre en esos momentos que he necesitado una mano de amistad.

Gracias a todos aquellos que no están aquí, pero que me ayudaron a que este gran esfuerzo se volviera realidad.

Luis Oñate Pusay.

AGRADECIMIENTO

A Dios por las bendiciones que me ha dado a mi vida y a mi familia.

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Escuela de Ingeniería de Mantenimiento, por brindarnos la oportunidad de obtener una profesión y ser personas útiles a la sociedad, a mi director y asesor Ing. Msc. Marco Armendáriz e Ing. Msc. Hernán Samaniego por el apoyo presto para poder desarrollar el presente tema de tesis.

Y en especial para todos los amigos, compañeros y personas que me apoyaron de una u otra manera para culminar con éxito una etapa de mi vida.

También quiero agradecer de una manera muy grata al GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO y a la jefatura de la unidad de mantenimiento y maquinaria, por la ayuda prestada para poder desarrollar la parte práctica de la tesis ya que sin su ayuda no hubiera sido posible la culminación exitosa de este proyecto.

A todos ustedes infinitas GRACIAS.....!!!

Luis Oñate Pusay.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 <i>Objetivo generales</i>	3
1.3.2 <i>Objetivo específicos</i>	3
2. MARCO TEÓRICO	
2.1 Gestión del mantenimiento.....	4
2.1.1 <i>Definición de mantenimiento</i>	4
2.1.2 <i>Finalidad del mantenimiento</i>	4
2.1.3 <i>Objetivos del mantenimiento</i>	4
2.1.4 <i>Cantidad de mantenimiento</i>	4
2.2 Implementación de la gestión en la industria.....	5
2.2.1 <i>Gestión de documentos</i>	5
2.2.1.1 <i>Inventario</i>	5
2.2.1.2 <i>Ficha de equipos</i>	5
2.2.1.3 <i>Manuales</i>	6
2.2.1.4 <i>Órdenes de trabajo</i>	6
2.2.1.5 <i>Órdenes de repuesto</i>	6
2.2.1.6 <i>Historial de mantenimiento</i>	6
2.2.1.7 <i>Beneficios de la gestión documentos</i>	7
2.2.2 <i>Gestión de equipos</i>	7
2.2.2.1 <i>Lista de equipo</i>	7
2.2.2.2 <i>Codificación de equipos</i>	8
2.2.3 <i>Análisis de criticidad</i>	9
2.2.4 <i>Plan de mantenimiento</i>	10
2.2.4.1 <i>Modelos de mantenimiento posibles</i>	11
2.2.4.2 <i>Clasificación de los fallos</i>	13
2.2.4.3 <i>Determinación de la frecuencia</i>	14
2.2.4.4 <i>Puesta en marcha</i>	14
2.2.5 <i>Gestión de repuesto y materiales</i>	15
2.2.6 <i>Gestión de herramientas</i>	16
2.2.7 <i>Gestión de recursos humanos en mantenimiento</i>	16
2.3 Gestión empleada en los automotores.....	17
2.3.1 <i>Metodología del mantenimiento automotriz</i>	18
2.4 Software de gestión de mantenimientos.....	19
2.4.1 <i>Gestión del mantenimiento asistido por ordenador</i>	19
2.4.2 <i>Funciones</i>	20
2.4.2.1 <i>Criterios para tomar en cuenta al seleccionar un software de mantenimiento</i>	21
2.4.3 <i>Beneficios</i>	21
3. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS AUTOMOTORES EXISTENTES EN GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	
3.1 Organización administrativa y técnica.....	23
3.1.1 <i>Misión</i>	23
3.1.2 <i>Visión</i>	23

3.1.3	<i>Organización del GADPCH.....</i>	24
3.1.3.1	<i>Jefatura de la unidad de mantenimiento y taller.....</i>	24
3.1.4	<i>Organización estructural del personal por sus actividades.....</i>	25
3.2	<i>Determinación del estado técnico de los automotores.....</i>	26
3.2.1	<i>Calificación del estado técnico de los equipos.....</i>	26
3.2.2	<i>Estado técnico de los equipos livianos.....</i>	28
3.2.3	<i>Estado técnico de los equipos pesados.....</i>	32
3.2.4	<i>Estado técnico de los equipos camineros.....</i>	41
3.2.4.1	<i>Resumen del estado técnico de parque automotor.....</i>	48
3.2.4.2	<i>Parámetros directivos.....</i>	51
3.3	<i>Tipo de mantenimiento que se efectúa actualmente.....</i>	59
3.3.1	<i>Programa de mantenimiento.....</i>	59
3.3.2	<i>Bodega de repuestos y lubricantes.....</i>	60
3.3.3	<i>Revisión de documentación técnica existente.....</i>	60
3.3.3.1	<i>Inventario de equipos.....</i>	60
3.3.3.2	<i>Fichas de equipos.....</i>	61
3.3.3.3	<i>Solicitud de reparación y/o trabajo.....</i>	61
3.3.3.4	<i>Acta de entrega recepción.....</i>	63
3.3.3.5	<i>Solicitud de bodega.....</i>	64

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LOS AUTOMOTORES

4.1	<i>Selección del software apropiado para los automotores.....</i>	67
4.1.1	<i>Proceso de selección.....</i>	67
4.1.2	<i>Participantes directos en la selección e implementación del sistema.....</i>	68
4.1.3	<i>Software SGM Pro.....</i>	69
4.1.4	<i>Análisis y requerimientos del sistema SGM Pro.....</i>	69
4.2	<i>Gestión del banco de tareas de los automotores.....</i>	69
4.3	<i>Procedimiento de trabajo.....</i>	69
4.4	<i>Determinación de frecuencias de trabajo.....</i>	70
4.5	<i>Procedimiento de seguridad.....</i>	133
4.5.1	<i>Precauciones durante las operaciones de mantenimiento.....</i>	133
4.5.2	<i>Placas de advertencia.....</i>	133
4.5.3	<i>Almacenamiento del equipo.....</i>	133
4.5.4	<i>Trabajo debajo de la máquina.....</i>	134
4.5.5	<i>Usando lámparas contra golpes (de seguridad).....</i>	134
4.5.6	<i>Mantenga limpia la máquina.....</i>	135
4.5.7	<i>Precauciones generales.....</i>	136
4.5.7.1	<i>Si se encuentran anomalías.....</i>	136
4.5.7.2	<i>Ropas y artículos de protección personal.....</i>	136
4.5.8	<i>Características de seguridad.....</i>	136
4.6	<i>Gestión de repuestos y materiales.....</i>	137
4.6.1	<i>Vehículos livianos.....</i>	137
4.6.2	<i>Vehículo pesado.....</i>	138
4.6.3	<i>Equipos de camineros.....</i>	139
4.7	<i>Introducción de los datos obtenidos al software de gestión de mantenimiento.....</i>	141
4.7.1	<i>Ubicación técnica en el software.....</i>	141
4.7.2	<i>Ingreso del equipo al software.....</i>	143
4.7.3	<i>Incorporaciones de estrategias de mantenimiento al software.....</i>	145
4.7.4	<i>Ingreso de los componentes de los equipos.....</i>	146
4.7.5	<i>Incorporación de los técnicos.....</i>	147
4.7.6	<i>Ingreso de los repuestos.....</i>	148
4.8	<i>Gestión de documentos técnicos.....</i>	149
4.8.1	<i>Plan de mantenimiento.....</i>	149

4.8.2	<i>Ingreso fallas</i>	150
4.8.3	<i>Actividades designadas</i>	150
4.8.4	<i>Actividades técnicos</i>	152
4.9	Manual del software.....	153
4.9.1	<i>Activamos los siguientes programas</i>	153
4.9.2	<i>Introducción del nombre de usuario y su clave para ingresar al programa</i>	153
4.9.3	<i>Ingreso de datos de gestión</i>	154
4.9.4	<i>Documentos de gestión</i>	154
4.9.5	<i>Soporte técnico</i>	155

5. PROGRAMACIÓN DE TAREAS

5.1	La programación de mantenimiento de los vehículos livianos y pesados en kilómetros se lo convierte a semanas.....	156
5.1.1	<i>Livianos - Kilómetros recorridos en día 200 km y a la semana 1000 km</i>	156
5.1.2	<i>Pesado - Kilómetros recorridos en día 200 km y a la semana 1000 km</i>	159
5.2	La programación de mantenimiento de los vehículos camineros de horas de trabajos se convierte a semanas.....	163
5.2.1	<i>Camineros - Horas de trabajo al día es 8 horas y a la semana 40 horas</i>	163

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1	Conclusiones.....	172
6.2	Recomendaciones.....	173

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

		Pág.
1	Análisis de la zonas / equipos.....	10
2	Modelo correctivo.....	11
3	Modelo condicional.....	12
4	Modelo sistemático.....	12
5	Modelo de alta disponibilidad.....	13
6	Formas de actuación ante un fallo.....	14
7	Distribución del personal y de sus actividades en la JUMYM.....	25
8	Criterios para determinar el estado técnico.....	27
9	Inicios de planes de mantenimiento.....	27
10	Ficha técnica -CA001.....	28
11	Ficha técnica – JE001.....	29
12	Ficha técnica – MB002.....	30
13	Ficha técnica – MT003.....	31
14	Ficha técnica – VT001.....	32
15	Ficha técnica – TA001.....	33
16	Ficha técnica – TC001.....	34
17	Ficha técnica – CG002.....	35
18	Ficha técnica – CT001.....	36
19	Ficha técnica – CAV001.....	37
20	Ficha técnica – CFS001.....	38
21	Ficha técnica – C001.....	39
22	Ficha técnica – TL001.....	40
23	Ficha técnica – TR002.....	41
24	Ficha técnica – TA001.....	42
25	Ficha técnica – MN001.....	43
26	Ficha técnica – RE001.....	44
27	Ficha técnica – EX002.....	45
28	Ficha técnica – CG004.....	46
29	Ficha técnica – RD001.....	47
30	Categorización de quipos (Aspectos selectivos).....	48
31	Aspectos selectivos de los equipos livianos.....	48
32	Aspectos selectivos de los equipos pesados.....	49
33	Aspectos selectivos de los equipos camineros.....	50
34	Categorización de quipos (Parámetros directivos).....	51
35	Parámetros directivos de los equipos livianos.....	51
36	Parámetros directivos de los equipos pesados.....	52
37	Gráfica de los parámetros directivos de los equipos camineros.....	53
38	Estado técnico y criticidad por equipos livianos.....	54
39	Estado técnico y criticidad por equipos liviano.....	55
40	Estado técnico y criticidad por equipos pesados.....	56
41	Estado técnico y criticidad por equipos pesados.....	57
42	Estado técnico y criticidad por equipos camineros.....	57
43	Estado técnico y criticidad por equipos camineros.....	58
44	Resumen del estado técnico del parque automotor del GADPCH.....	59
45	Inventario de equipos modificada.....	61
46	Solicitud de mantenimiento modificada.....	63
47	Solicitud de bodega modificada.....	65
48	Historial de vida de equipo.....	66
49	Clasificación del software.....	68
50	Análisis de los sistemas de los “Micro bus”.....	71
52	Niveles de electrolito de las baterías de los “Micro bus”.....	72

52	Inspección de terminales de la batería de los “Micro bus”	72
53	Inspección del cableado de los “Micro bus”	73
54	Correas de ventilador de los “Micro bus”	73
55	Inspección y cambio del filtro de aire (según las condiciones de trabajo) de la “Micro bus”	74
56	Líquido de frenos y embrague de los “Micro bus”	75
57	Anticongelante – refrigerante del motor de los “Micro bus”	76
58	Aceite diferencial de los “Micro bus”	77
59	Líquido de la dirección de los “Micro bus”	78
60	Desgaste disco de embrague y regulación de los “Micro bus”	79
61	Cambiar aceite filtro del motor y filtro de combustible de los “Micro bus”	80
62	Cambio de neumáticos de los “Micro bus”	81
63	Holgura de válvula de los “Micro bus”	82
64	Inspección de tubos y mangueras de sistema de inyección de los “Micro bus”	83
65	Carrera libre del pedal de embrague de los “Micro bus”	84
66	Par de apriete tuercas de abrazaderas U de muelles de los “Micro bus”	84
67	Análisis de los sistemas del “Tractocamión”	86
68	Correas de ventilador del “Tractocamión”	87
69	Filtro de aire o (según condición de trabajo) del “Tractocamión”	88
70	Engrase de chasis del “Tractocamión”	88
71	Líquido refrigerante del “Tractocamión”	89
72	Aceite de diferencia del “Tractocamión”	90
73	Líquido de dirección hidráulica “Tractocamión”	91
74	Regular frenos y revisar desgaste de balata por mirilla del “Tractocamión”	92
75	Nivel Líquido baterías del “Tractocamión”	92
76	Inspección de terminales de la batería del “Tractocamión”	93
77	Inspección del cableado del “Tractocamión”	93
78	Quinta Rueda del “Tractocamión”	94
79	Revisar la Suspensión de Aire y las Bolsas de Aire del “Tractocamión”	94
80	Desgaste disco de embrague y regulación del “Tractocamión”	95
81	Aceite de la caja de cambios del “Tractocamión”	96
82	Revisar regular o Cambiar líquido frenos y Líquido de embrague del “Tractocamión”	97
83	Cambio de neumáticos de la “Tractocamión”	98
84	Aceite del motor y filtro del “Tractocamión”	99
85	Holgura de válvula del “Tractocamión”	100
86	Masa de ruedas (limpiar interior de tambores, cambio de gomas, retenes, engrase de rodamientos) “Tractocamión”	101
87	Comprobación antes de arrancar el motor del “Tractor bulldozer de orugas”	103
88	Varillaje del desgarrador del “Tractor bulldozer de orugas”	104
89	Inspección del estado de herramientas del “Tractor bulldozer de orugas”	104
90	Comprobar tención de correas del ventilador del “Tractor bulldozer de orugas”	105
91	Comprobar el nivel de electrolito de batería del “Tractor bulldozer de orugas”	106
92	Drenar el agua, sedimentados del tanque de combustible del “Tractor bulldozer de orugas”	107
93	Revisión del sistema eléctrico de la “Tractor bulldozer de orugas”	107
94	Inspección del sistema de control hidráulica del “Tractor bulldozer de orugas”	108
95	Revisión del nivel de aceite de la caja de mando final y agregue aceite del “Tractor bulldozer de orugas”	108
96	Lubricación del “Tractor bulldozer de orugas”	109
97	Revisión y limpiar el colador de combustible del “Tractor bulldozer de orugas”	109
98	Limpieza del filtro del aire acondicionado (Máquina equipada con cabina) del “Tractor bulldozer de orugas”	110
99	Revisión del funcionamiento de los frenos del “Tractor bulldozer de orugas”	111
100	Limpieza el exterior del radiador del “Tractor bulldozer de orugas”	112
101	Revisión de la tensión de las orugas del “Tractor bulldozer de orugas”	113

102	Cambio de aceite del motor y del elemento del filtro del aceite del “Tractor bulldozer de orugas”.....	114
103	Cambio de aceite del depósito hidráulico del “Tractor bulldozer de orugas”.....	115
104	Cambio del filtro del aceite del sistema de hidráulico del “Tractor bulldozer de orugas”.....	116
105	Drenando el tanque de combustible del “Tractor bulldozer de orugas”.....	117
106	Sustituir el elemento de filtro de aceite de tren de potencia del “Tractor bulldozer de orugas”.....	117
107	Comprobar y ajustar la holgura de válvulas del “Tractor bulldozer de orugas”.....	118
108	Sustituir o lavar el cartucho de filtro de combustible / separador de agua del “Tractor bulldozer de orugas”.....	119
109	Comprobar y ajustar la tensión de la correa del ventilador del “Tractor bulldozer de orugas”.....	120
110	Limpiar las aletas del radiador del “Tractor bulldozer de orugas”.....	121
111	Limpieza de respiradero del “Tractor bulldozer de orugas”.....	121
112	Cambio de filtro de combustible del “Tractor bulldozer de orugas”.....	122
113	Forma de lubricar la unión universal [cardán] del “Tractor bulldozer de orugas”.....	123
114	Cambiar el elemento del filtro de aceite de la transmisión del “Tractor bulldozer de orugas”.....	123
115	Cambio el aceite de transmisión del “Tractor bulldozer de orugas”.....	124
116	Cambio del líquido de refrigerante del “Tractor bulldozer de orugas”.....	124
117	Método para liberar la presión del circuito hidráulico del “Tractor bulldozer de orugas”.....	125
118	Cambio del líquido de freno del “Tractor bulldozer de orugas”.....	126
119	Comprobar el alternador, motor de arranque del “Tractor bulldozer de orugas”.....	127
120	Limpiar y comprobar el turbo compresor del “Tractor bulldozer de orugas”.....	128
121	Revisión y apriete de los tornillos de las zapatas de las orugas del “Tractor bulldozer de orugas”.....	128
122	Inversión y reemplazo de las puntas y filos de corte del “Tractor bulldozer de orugas”.....	129
123	Comprobar la bomba de agua del “Tractor bulldozer de orugas”.....	130
124	Comprobar y limpiar o sustituir el elemento del filtro de aire del “Tractor bulldozer de orugas”.....	130
125	Revisando el nivel del tanque del lavaparabrisas del “Tractor bulldozer de orugas”.....	131
126	Revisando las hojas de los limpiaparabrisas del “Tractor bulldozer de orugas”.....	131
127	Revisión del recorrido del pedal de freno y revisión del recorrido del pedal de acercamiento del “Tractor bulldozer de orugas”.....	132
128	Código de área.....	141
129	Código de equipo caminero.....	142
130	Código de equipos pesados.....	142
131	Código de equipos pesados.....	142
132	Ficha técnicas.....	144
133	Procedimiento.....	146
134	Conversión de tareas de km a semanas en camionetas, jeep.....	156
135	Conversión de tareas de km a semanas en micro bus.....	157
136	Conversión de tareas de km a semanas en motocicleta.....	158
137	Conversión de tareas de km a semanas en volquetas.....	159
138	Conversión de tareas de km a semanas en camiones, furgones, tanquero, grúas.....	160
139	Conversión de tareas de km a semanas en tanqueros de combustible.....	161
140	Conversión de tareas de km a semanas en tractocamión.....	162
141	Conversión de tareas de horas a semanas en bulldozer de orugas.....	163
142	Conversión de tareas de horas a semanas en tractor agrícola.....	164
143	Conversión de tareas de horas a semanas en tractor agrícola.....	165
144	Conversión de tareas de horas a semanas en motoniveladora.....	165
145	Conversión de tareas de horas a semanas en motoniveladora.....	166
146	Conversión de tareas de horas a semanas en retroexcavadora.....	166

147	Conversión de tareas de horas a semanas en retroexcavadora.....	167
148	Conversión de tareas de horas a semanas en retroexcavadora.....	168
149	Conversión de tareas de horas a semanas en excavadora hidráulica.....	168
150	Conversión de tareas de horas a semanas en excavadora hidráulica.....	169
151	Conversión de tareas de horas a semanas en cargadora frontal.....	169
152	Conversión de tareas de horas a semanas en cargadora frontal.....	170
153	Conversión de tareas de horas a semanas en rodillo.....	170
154	Conversión de tareas de horas a semanas en rodillo.....	171

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1 Estructura arbórea.....	7
2 Gráfica de aspectos selectivos de los equipos liviano.....	49
3 Gráfica de aspectos selectivos de los equipos pesados.....	49
4 Gráfica de aspectos selectivos de los equipos camineros.....	50
5 Gráfica de los parámetros directivos de los equipos livianos.....	52
6 Gráfica de los parámetros directivos de los equipos pesados.....	53
7 Gráfica de los parámetros directivos de los equipos camineros.....	53
8 Inventario de equipos.....	61
9 Solicitud de reparación y/o trabajo.....	62
10 Solicitud de mantenimiento de maquinaria y/o vehículo.....	62
11 Acta de entrega recepción.....	64
12 Solicitud de bodega.....	64
13 Nota de pedido.....	65
14 Diagrama para selección software.....	67
15 Placa de advertencia.....	133
16 Almacenamiento de equipos.....	134
17 Trabajo debajo de máquina.....	134
18 Usar lámpara contra golpes.....	135
19 Mantenga limpia la máquina.....	135
20 Artículos de protección personal.....	136
21 Ubicación técnico en el software.....	141
22 Ingreso del equipo al software.....	143
23 Insertar estrategias.....	145
24 Ingreso de componentes.....	146
25 Ingresar técnico.....	147
26 Ingreso de repuestos.....	148
27 Historial de los planes de mantenimiento.....	149
28 Plan de mantenimiento.....	149
29 Ingreso de fallas.....	150
30 Actividades designadas.....	151
31 Lista de repuestos.....	151
32 Notificar actividad.....	151
33 Seguro de cerrar esta actividad.....	152
34 Repuestos utilizados en la actividades.....	152
35 Actividades técnicos.....	152
36 Programas de activación del software.....	153
37 Autenticación de usuario.....	153
38 Herramientas de software.....	154
39 Menú de los reportes del sistema.....	155
40 Menú del soporte técnico del sistema.....	155

LISTA DE ANEXOS

- A** Documentos técnicos usados en la unidad de mantenimiento
- B** Gráficas de parámetros de funcionamiento

RESUMEN

La “Gestión del Mantenimiento en los equipos del parque automotor del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo mediante un software”, tiene por finalidad mejorar las condiciones de trabajo de la maquinaria caminera, pesada y liviana, a través de planes específicos que eviten paros no programados.

La implementación de la gestión de mantenimiento en el parque automotor se inició con la codificación de los equipos, esto nos sirve para la categorización y localización de cada uno de ellos. Dentro del levantamiento de documentación se elaboraron las fichas técnicas que contienen los datos necesarios para reconocer las características principales de las maquinarias y vehículos.

En los planes de mantenimiento constan las tareas y frecuencias, las mismas que indican el procedimiento de ejecución y los recursos necesarios como son: repuestos, materiales y herramientas para cada una de las tareas asignadas.

Toda la información recopilada referente a la maquinaria y vehículos es necesaria para el “software” de gestión de mantenimiento SMG Pro que es un programa sistemático, facilita la localización de información de los automotores, proporciona planes de mantenimientos anuales por equipo, historiales de actividad de años anteriores, reporte de fallas eventuales, creación de órdenes de trabajos y el control de bodega.

La gestión de mantenimiento a través de un “software” constituye una técnica adecuada que controla el funcionamiento de los automotores, la disponibilidad del personal, el manejo de los recursos de bodega. Es funcional siempre y cuando se aplique secuencialmente sin interrupciones en la Jefatura de la Unidad de Mantenimiento y en los Talleres. Su uso garantiza calidad y bienestar en los servicios de construcción y mantenimiento de vías transporte de materiales y movilización institucional. Se recomienda utilizar los planes de mantenimiento propuestos, para lograr la consecución de los objetivos del Taller de Mantenimiento del GADPCH.

ABSTRACT

The “Maintenance Management of fleet belonging to Gobierno Autónomo Descentralizado of the Province of Chimborazo by software” is aimed at improving the working conditions of caminera machinery, heavy and light, through specific plans to avoid unscheduled stoppages.

The implementation of maintenance management in the fleet started with equipment codification, this serves to categorization and location of each. Within the survey documentation date sheets containing the data necessary to recognize the main characteristics of machinery and vehicles were developed.

The plans consist of maintenance tasks and frequencies, indicating the same enforcement proceeding and resources such as: parts, materials and tools for each of the assigned tasks.

All information collected relating to machinery and vehicles necessary for the maintenance management software SMG Pro is a systematic program that facilitates the positioning of automotive information, provides annual maintenance plans for equipment, records of activity from previous years, report any failures, work order creation and control of warehouse.

The maintenance management through software is an appropriate technique that controls the operation of the vehicles, the availability of staff, the management of warehouse resources. It is functional as long when applied sequentially without interruption to the Head of Maintenance and Workshops. They are guaranteed quality and welfare services in construction and maintenance of roads, transportation of material and institutional mobilization. It is recommended that the proposed maintenance plans for the attainment of the objectives of the Workshop Maintenance GADPCH

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

EL Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, es el eje de desarrollo con las políticas del buen vivir que está fomentando el gobierno nacional ha, establecido como prioridad fundamental el mantenimiento y apertura de nuevas vías en la provincia, permitiendo el desarrollo de la agricultura, el comercio y turismo de los cantones.

El GADPCH cuenta con varias áreas dedicadas al servicio de la provincia. Para desarrollar el presente tema se trabajó con la jefatura de la unidad de mantenimiento y maquinaria, conjuntamente con el técnico operativo de las actividades de los talleres quien nos informó de las falencias existentes en el taller y las áreas que afectan al adecuado mantenimiento correctivo y preventivo del equipo liviano, pesado y caminero.

Siendo, el parque automotor el más importante en el desarrollo de los proyectos, al trasladar el personal a los diferentes frentes de trabajo, así como también la movilización de material pétreo en la apertura y mantenimiento de las distintas vías de la provincia.

Al momento el GADPCH cuenta con una gestión del mantenimiento de su parque automotor, la cual se vuelve obsoleta por la gran cantidad de equipos en sus diferentes categorías, debido a que se lleva un archivo físico muy extenso y esto causa confusiones, pérdida de tiempo, mal manejo de recursos entre otros factores que afectan no solo al correcto mantenimiento de los equipos sino también a las obras que se encuentran en ejecución, retrasando su entrega y afectando a los pobladores que se encuentran a la espera de las mismas.

Conforme al desarrollo de la tecnología se encuentra en la búsqueda de mejorar la gestión con, la implementación de una base de datos, la cual va a llevar toda la información técnica de los equipos como es la codificación, la ubicación del parque automotor, el stock de repuestos y la gestión del personal de mantenimiento.

El software nos permite programar los planes de mantenimiento con las frecuencias designadas para cada tarea con la información técnica por equipos y poseer un historial de mantenimiento del parque automotor.

1.2 Justificación

Todos los equipos funcionan correctamente por un cierto tiempo en condiciones de trabajo adversas a las recomendadas por el fabricante, pero al cabo de un tiempo los automotores y sus sistemas llegan a averiarse, estas pueden causar la paralización del trabajo, y en ciertos casos la muerte del personal que opera el equipo o se encuentra en el entorno.

Por eso, el área de mantenimiento se dedica a mantener los equipos en condiciones ideales de funcionamiento para el trabajo y esto se los realiza con los planes de mantenimiento más eficaces o idóneos para cada equipo.

Por ende la jefatura de la unidad de mantenimiento y taller del Gobierno Autónomo Descentralizado de Provincia de Chimborazo tiene un plan de mantenimiento que se aplica en todo el parque automotor como son: automotores livianos, pesados y camineros. Éste plan de mantenimiento consta de documentos como son: un inventario de equipos, solicitud de reparación y/o trabajo, acta de entrega recepción, solicitud de bodega, etc. Todos estos documentos y técnicas se refieren al mantenimiento correctivo y preventivo, aunque el más utilizado es el correctivo.

Por lo cual la aplicación de estos mantenimiento no es eficaz porque, en el transcurso de los años con el crecimiento del parque automotor y a su vez la cantidad de las tareas específicas de los equipos, esto ocasiona ineficacia de los planes de mantenimiento ya existentes y la jefatura de la unidad busca mejorar la gestión de mantenimiento para estar a la vanguardia no solo de la tecnología sino también en la aplicación de un modelo adecuado de gestión. Pero, para esto debemos profundizar los conocimientos sobre las técnicas de gestión a través de la tecnología de software que se ofrece hoy en día, porque con ello se mejora y facilita las tareas de mantenimiento.

En la actualidad es necesario el uso de paquetes informáticos para la gestión del mantenimiento, los cuales nos permiten concentrar toda la información necesaria para la adecuada administración del mismo, disponer de la información técnica de manuales y repuestos, con lo que se asegurará cumplir con eficiencia y eficacia los trabajos programados, optimizando los recursos en el área de mantenimiento.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo generales. Implementar la Gestión del Mantenimiento en los equipos del parque automotor del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo mediante un software de mantenimiento.

1.3.2 Objetivo específicos:

Determinar el estado técnico de los automotores existentes.

Elaborar las fichas técnicas de cada uno de los automotores.

Realizar los bancos de tareas del parque automotor.

Organizar los procedimientos de trabajo y seguridad.

Realizar la estandarización de repuestos, materiales y herramientas.

Investigar y seleccionar el software apropiado para la aplicación del tema.

Introducir los datos al software de gestión del mantenimiento de los automotores del GADPCH.

Aplicar el software de gestión del mantenimiento.

Capacitar al personal sobre manejo del software de gestión del mantenimiento.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Gestión del mantenimiento

2.1.1 Definición de mantenimiento: Mantenimiento es el conjunto de acciones oportunas, continuas y permanentes dirigidas a prever y asegurar el funcionamiento normal, la eficiencia y la buena apariencia de sistemas, edificios, equipos y accesorios. (KNEZEVIC, 1996)

Acciones: Son efectos de hacer algo. Las acciones más importantes de mantenimiento son: planificación, programación, ejecución, supervisión y control.

Continúas: Que duran o se hacen sin interrupciones.

Permanentes: De duración firme y constante, perseverantes.

2.1.2 Finalidad del mantenimiento. La finalidad del mantenimiento es instalar, establecer y mantener operable el equipo en condiciones de funcionamiento predeterminado; con eficiencia y eficacia para obtener la máxima productividad.

“El mantenimiento incide por lo tanto, en la calidad y cantidad de la producción.”

En consecuencia la finalidad del mantenimiento es brindar la máxima capacidad de producción en los equipos, aplicando técnicas que brindan un control eficiente del equipo e instalaciones.

2.1.3 Objetivos del mantenimiento

1. Garantizar la disponibilidad y la confiabilidad de los equipos e instalaciones.
2. Satisfacer los requisitos del sistema de calidad de la empresa.
3. Cumplir todas las normas de seguridad y medio ambiente.
4. Maximizar la productividad y eficiencia.

Son los objetivos probables dentro de una industria, estos garantizan la disponibilidad de equipo y las instalaciones con una alta confiabilidad de la misma y con el menor costo posible.

2.1.4 Cantidad de mantenimiento. En éste espacio analizamos la cantidad de mantenimiento que se debe realizar en una industria.

- La cantidad está en función del nivel mínimo permitido de las propiedades del equipo definidas por el fabricante.

- El tiempo de uso o de funcionamiento durante el cual equipo está en marcha y se determina que sus propiedades de funcionamiento bajan.
- Forma en que los equipos están sometidos a tensiones, cargas, desgaste y corrosión etc. Que causan pérdida de las propiedades de los mismos.

“Resumiendo, la cantidad de mantenimiento está relacionada con el uso de los equipos en el tiempo por la carga y el manejo de los mismos.” (Sipetrol, 2008)

El mantenimiento no debe verse como un costo si no como una inversión ya que está ligado directamente a la producción, disponibilidad, calidad y eficiencia;

El equipo de mantenimiento debe estar perfectamente entrenado y motivado para llevar a cabo la tarea de mantenimiento; Se debe tener presente la construcción, diseño y modificaciones de la planta industrial como también debe tener a mano la información del equipo, herramienta insumos necesarios para el mantenimiento.

El mantenimiento requiere planeación, calidad, productividad, trabajo en equipo, para reducir costos y pérdidas.

2.2 Implementación de la gestión en la industria

2.2.1 Gestión de documentos. La Gestión de Documentos es la organización para utilizar eficazmente la información basada en documentos, a la vez que permite una mejor localización y recuperación de los mismos. Cuando se habla de gestión documental se refiere a la aplicación de la tecnología y también de los procedimientos que van a permitir la gestión y la unificación de la información que es generada por la organización de los siguientes documentos.

2.2.1.1 Inventario. Son documentos que se encuentran detallados los bienes y demás cosas perteneciente a una persona o empresa en formas precisa.

2.2.1.2 Ficha de equipos. En las fichas de equipos se encuentran la información básica de los equipos que son:

- Marca / Modelo/ Serie/ Color.
- Potencia/ Tipo de combustible.
- Las dimensiones del equipo.
- Capacidad de carga.

- Código.
- Información del fabricante. (como localizarlo etc.)
- Componentes mecánicos y eléctricos.
- Seguridad.

2.2.1.3 Manuales. Son todos los documentos que vienen con los equipos a su adquisición, éstos facilitan la comprensión y su uso en la empresa.

2.2.1.4 Órdenes de trabajo. La orden de trabajo es un documento escrito que la empresa le entrega a la persona que corresponda y que contiene una descripción detallada del trabajo que debe llevar a cabo.

2.2.1.5 Órdenes de repuesto. Las órdenes de repuesto son documentos que son internos en las empresas dirigidas para la bodega solicitando materiales y repuestos para realizar las tareas que pueden ser correctivas o preventivas.

En la orden de trabajo, además de indicarse el lugar geográfico preciso y algunos datos personales de quien solicitó la realización del trabajo, en el caso que se trate de una empresa de instalaciones, se podrá indicar el tiempo que se estima debe durar el trabajo a realizar en el lugar, los materiales que se necesitarán para llevarlo a cabo, los costos aproximados y cualquier otro tipo de contingencia que sea relevante de ser mencionada.

2.2.1.6 Historial de mantenimiento. El historial de mantenimiento es el registro de la información de los mantenimientos ejecutados en los equipos y esta información es relevante para otro mantenimiento obviamente si el mantenimiento fue producto de una falla, evidentemente se registra la falla, que posteriormente se utilizara en algún análisis.

Éste análisis de falla, tiene como objetivo reducir o eliminar la falla resolviendo el origen de la misma a través del análisis de causa raíz.

Éste documento deberá tener la información de las órdenes de trabajo de cada equipo como son:

- El número de orden.
- El sistema que se encuentra la falla.
- Fecha de ingreso de reparación.
- Las acciones correctivas o preventivas realizadas.

- Las horas hombre usadas.
- Fecha de salida de la reparación
- Observaciones.

2.2.1.7 Beneficios de la gestión documentos. Incrementa considerablemente el valor informativo de la empresa.

Evita que se dupliquen las tareas como también los tiempos que se tarda en la búsqueda de la información interna de la organización.

También incrementa la calidad de servicio y la productividad de la empresa.

2.2.2 Gestión de equipos. La gestión de equipo está orientada a la organización de la maquinaria en la empresa por niveles para facilitar la información y la distribución de tareas en las diferentes áreas.

2.2.2.1 Lista de equipo. Realizamos un inventario de los activos de planta. No es más que una lista de datos pero no es información.

Si queremos realizar una lista útil debemos expresar esta lista en forma estructural arbórea, en la que indique las relación de dependencia de cada uno de los ítems con los restantes.

Estructura arbórea:

A continuación definiremos que entendemos por cada de estos términos.

Planta: Centro de trabajo.

Ejm: GADPCH

Área: Zona de la planta que tiene una característica común.

Ejm: Equipo caminero

Equipo: Cada uno de las unidades productivas que compone el área, que constituyen un conjunto único.

Ejm: Tractor.

Sistema: Conjunto de elementos que tiene una función común dentro de un equipo.

Ejm: Encendido

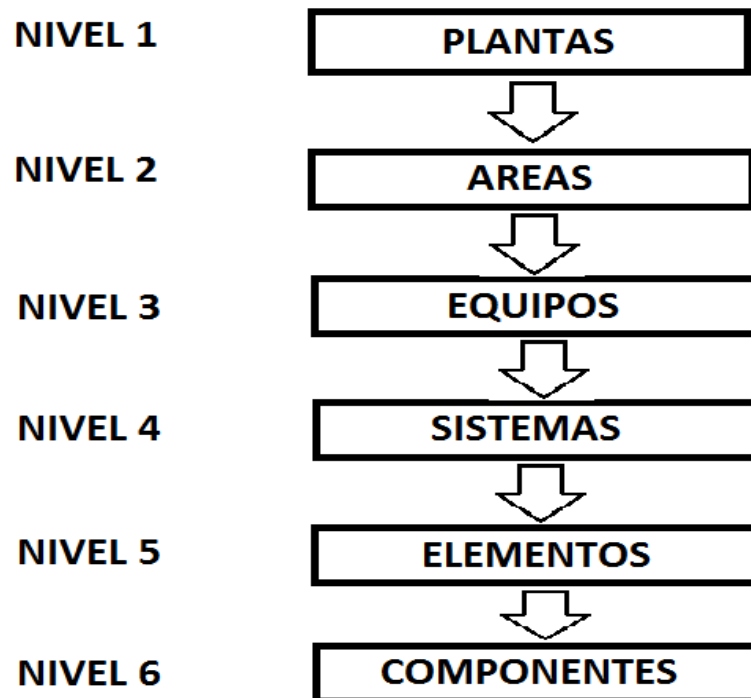
Elemento: cada una de las partes que integran un sistema.

Ejm: Motor de bomba

Componentes: Partes que puede subdividirse un elemento.

Ejm: Rodamiento.

Figura 1. Estructura arbórea



Fuente: BARROSO Fernando. Manual sobre gestión del mantenimiento

2.2.2.2 Codificación de equipos. Una vez elaborado la lista de equipos es muy importante identificar cada uno de los equipos con un código único. Esto facilita su localización, su referencia en órdenes de trabajo, en planos, permite la elaboración de registros históricos de fallos e intervenciones, permite el cálculo de indicadores referidos a áreas, equipos, sistemas, elementos, etc. y permite el control de costos.

Básicamente, existen dos posibilidades a la hora de codificar:

- Sistemas de codificación no significativos: son sistemas que asignan un número o un código correlativo a cada equipo, pero el número o código no aporta ninguna información adicional.
- Sistema de codificación significativo o inteligente, en el que el código asignado aporta información.

2.2.3 *Análisis de criticidad.* No todos los equipos tienen la misma importancia en una planta industrial. Es un hecho que unos equipos son más importantes que otros.

Como los recursos de una empresa para mantener una planta son limitados, debemos destinar la mayor parte de los recursos a los equipos más importantes, dejando una pequeña porción de reparto a los equipos que menos pueden influir en los resultados de la empresa.

Cuando tratamos de hacer esta diferenciación, estamos realizando el Análisis de Criticidad de los equipos de la planta.

Comencemos distinguiendo una serie de niveles de importancia o criticidad.

- ***Equipos críticos (A):*** Son aquellos equipos cuya parada o mal funcionamiento afecta significativamente a los resultados de la empresa.
- ***Equipos importantes (B):*** Son aquellos equipos cuya parada, avería o mal funcionamiento afecta a la empresa, pero las consecuencias son asumibles.
- ***Equipos prescindibles (C):*** Son aquellos con una incidencia escasa en los resultados. Como mucho, supondrán una pequeña incomodidad, algún pequeño cambio de escasa trascendencia, o un pequeño coste adicional.

Veamos, en segundo lugar, qué criterios podemos utilizar para clasificar cada uno de los equipos en alguna de las categorías anteriores.

Debemos considerar la influencia que una anomalía tiene en cuatro aspectos: producción, calidad, mantenimiento y seguridad.

- ***Producción:*** Cuando se valora la influencia que un equipo tiene en producción, nos preguntamos cómo afecta a esta un posible fallo. Dependiendo de que suponga una parada total de la instalación, una parada de una zona de producción preferente, paralice equipos productivos pero con pérdidas de producción asumible o no tenga influencia en producción, se clasifica el equipo como A, B o C.
- ***Calidad:*** El equipo puede tener una influencia decisiva en la calidad del producto o servicio final, una influencia relativa que no acostumbre a ser problemática o una influencia nula.
- ***Mantenimiento:*** El equipo pueden ser muy problemáticos, con averías caras y frecuentes; o bien con un equipo con un costo medio en mantenimiento; o por último un equipo con muy bajo costo, que normalmente no dé problemas.

Seguridad y medio ambiente: Un fallo de equipo puede suponer un accidente muy grave, bien para el medio o para las personas, y que además tenga cierta probabilidad de fallo; es posible también que un fallo del equipo puede ocasionar un accidente, pero la probabilidad de que eso ocurra puede ser bajo; o, por último, puede ser un equipo que no tenga ninguna influencia en seguridad. (BARROSO, 2010)

Tabla 1. Análisis de la zonas / equipos

TIPO DE EQUIPO O DE ZONA	SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	PRODUCCIÓN	CALIDAD	MANTENIMIENTO
A CRÍTICO	La posibilidad de originar un accidente grave es alta.	Su pare afecta al Plan de Producción y/o a clientes.	Es clave para la calidad del producto.	Alto costo de reparación en caso de avería.
	Necesita revisiones periódicas frecuentes (mensuales) por razones de seguridad.		Es el causante de un alto porcentaje de rechazos.	Averías muy frecuentes.
	Ha producido accidentes en el pasado, en esta planta o en plantas similares.			Consumen una parte importante de los recursos de mantenimiento (mano de obra y/o materiales).
B IMPORTANTE	Necesita revisiones periódicas (anuales).	Afecta a la producción, pero es recuperable (no llega a afectar a clientes o al Plano de Producción).	Afecta a la calidad, pero habitualmente no es problemático.	Costos medio en mantenimiento.
	Puede ocasionar un accidente grave, pero las posibilidades son remotas.			
C PRESCINDIBLE	Poca influencia en seguridad.	Poca influencia en producción.	No afecta a la calidad.	Bajo costo de mantenimiento.

Fuente: BARROSO Fernando. Manual sobre gestión del mantenimiento

2.2.4 Plan de mantenimiento. Antes de aplicar el plan de mantenimiento debemos descomponer la planta en áreas, elaboramos las listas de los equipos, descomponemos cada uno

de ellos en sistemas, codificamos los elementos y asignamos los modelos de mantenimiento que mejor se adapta a las características del equipo y a su función en el sistema productivo de la planta.

Una vez este trabajo esté finalizado, estamos preparados para comenzar a elaborar la lista de tareas que incluirá el Plan de Mantenimiento.

2.2.4.1 Modelos de mantenimiento posibles. Cada uno de los modelos que se exponen a continuación incluye varios de los tipos de mantenimiento, en la proporción que se indica.

Además, todos estos incluyen dos actividades: inspecciones visuales y lubricación.

Esto es así porque está demostrado que la realización de estas dos tareas en cualquier equipo es rentable. Incluye el modelos más sencillo (Modelo Correctivo), en el que prácticamente abandonamos el equipo a su suerte y no nos ocupamos de él hasta que se produce una avería, es conveniente observar al menos una vez al mes, y lubricarlo con productos adecuados a sus características.

Las inspecciones visuales prácticamente no cuestan dinero (estas inspecciones estarán incluidas en una gama en las que tendremos que observar otros equipos cercanos, por lo que no significará que tengamos que destinar recursos expresamente para esta función).

Esta inspección nos permite detectar averías de manera precoz, y su resolución generalmente será más barata detectado antes el problema.

La lubricación siempre es rentable. Aunque si representa un costo (lubricantes y la mano de obra aplicada), en general esta tan bajo que está justificado, ya que una avería por una falta de lubricación implica siempre un gasto mayor.

Modelo correctivo: Este modelo es más básico, e incluye de las inspecciones visuales y la lubricación de los equipos con las reparaciones de averías que surjan.

Esta se aplica en las unidades con el más bajo nivel de criticidad, cuyas averías no suponen ningún problema, ni económico ni técnico.

Tabla 2. Modelo correctivo

Modelo correctivo
<ul style="list-style-type: none">• Inspecciones visuales• Lubricación.• Reparación de averías.

Fuente:http://books.google.com.ec/books?id=PUovBdLioMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true

Modelo condicional: Contiene la acción de los modelos anterior y además una serie de pruebas o ensayos que establecerán una actuación posterior. Si la prueba descubre una anomalía, estableceremos una serie de tareas; si en caso contrario no actuaremos sobre el equipo.

Este modelo de mantenimiento es válido en aquellos equipos de poco uso, o en sistemas que su probabilidad de falla es baja.

Tabla 3. Modelo condicional

Modelo condicional
<ul style="list-style-type: none">• Inspecciones visuales.• Lubricación.• Mantenimiento condicional.• Reparación de averías.

Fuente:http://books.google.com.ec/books?id=PUovBdLioMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true

Modelo sistemático: En este modelo se realiza tareas sin importar cuál sea la condiciones del equipo, también hace mediciones y pruebas para determinar trabajos de mayor envergadura, y la solución de las averías que surjan.

Este modelo se aplica en equipos de disponibilidad media, cuya averías causan problemas en la producción, a su vez a las tareas no tienen que tener una frecuencia fija. La principal diferencia de los modelos anteriores son tareas que se realiza, sin importar la presencia de síntomas de fallas.

Tabla 4. Modelo sistemático

Modelo sistemático
<ul style="list-style-type: none">• Inspecciones visuales.• Lubricación.• Mantenimiento preventivo sistemático.• Mantenimiento condicional.• Reparación de averías.

Fuente:http://books.google.com.ec/books?id=PUovBdLioMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true

Modelo de alta disponibilidad: Este modelo es el más exigente y exhaustivo de todos se lo aplica en los equipos que por ningún motivo puede sufrir una avería o un mal funcionamiento, que tiene un nivel de disponibilidad alta, por encima del 90 %.

Por el nivel tal alto de disponibilidad no podemos realizar mantenimientos que requieren parar el equipo, por tal motivo debemos usar técnicas de mantenimiento predictivas, que nos permiten conocer su estado en marcha o programar paradas que suponen una revisión general completa, con una frecuencia generalmente anual o superior.

El objetivo específico de este modelo es tener un equipo con cero averías.

Tabla 5. Modelo de alta disponibilidad

Modelos alta disponibilidad
<ul style="list-style-type: none">• Inspecciones visuales.• Lubricación.• Mantenimiento preventivo sistemático.• Mantenimiento condicional.• Reparación de averías.• Analices de fallas.

Fuente:http://books.google.com.ec/books?id=PUovBdLioMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true

Tras analizar la criticidad de los equipos de la planta y el modelo de mantenimiento que mejor se adapta a las características de cada equipo, continuamos con las siguientes fases:

- Determinación de medidas preventivas que eviten o amortigüen los efectos de los fallos.
- Determinación de la frecuencia óptima para cada tarea.
- Agrupación de las tareas en rutas y gamas de mantenimiento, elaboración del plan inicial de mantenimiento.
- Puesta en marcha de las rutas y gamas, correcciones al plan inicial.

Hay que recordar que un buen Plan de Mantenimiento por sí solo no reduce a cero las averías. Un buen mantenimiento comienza en el momento del diseño. Un equipo o una instalación mal diseñada, por muy bien atendida que esté, siempre tendrá más posibilidades de sufrir fallos que una instalación con un diseño robusto. En segundo lugar, un buen mantenimiento continúa con un buen uso del equipo y cumplimiento las especificaciones de cada equipo.

- Personal de producción. Igual que en el apartado anterior, la consulta al personal de producción nos ayudará a identificar los fallos que más incomodan al personal. (Ediciones Díaz, 2003)

2.2.4.2 Clasificación de los fallos. Será muy importante estudiar los resultados que tiene cada uno de los fallos que se han determinado. Según esos resultados, decidiremos si el fallo debe ser evitado (cuando las consecuencias de fallo sean inadmisibles) o tan solo deben buscarse formas de amortiguar sus efectos, de manera que éstos, en caso de producirse, sean mínimos. Por tanto, existen dos categorías posibles:

- Fallos a evitar.
- Fallos a amortiguar.

Evitar un fallo es mucho más costoso, en general, que amortiguar o minimizar sus efectos, por lo que la primera calificación debe reservarse únicamente a aquellos fallos cuyos resultados derivan en un muy alto costo.

Tabla 6. Formas de actuación ante un fallo

Formas de actuación antes un fallo		
Equipos con modelo de mantenimiento	Falla funcionales	Fallos técnicos
Alta disponibilidad	A evitar	A amortiguar
Sistemáticos	A evitar	A amortiguar
Condicional	A amortiguar	A amortiguar
Correctivo	No se estudia	

Fuente:http://books.google.com.ec/books?id=PUovBdLioMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true

En los equipos cuyo modelo es el Condicional, tanto los fallos funcionales como los técnicos deberían ser tratados como fallos a amortiguar.

Evitar los efectos de un fallo implica, casi siempre, evitar que un fallo se produzca. Amortiguar sus efectos no implica que no deba producirse, sino que sus efectos sean mínimos. Para ello, en la mayor parte de los casos basta con buscar forma de detectarlo a tiempo, antes de que tenga incidencia en producción o implique un alto costo de reparación. En otros casos, involucrará prever cómo actuar si se produce: tener equipos duplicados, preparar procedimientos de actuación en caso de fallo, estudiar medidas provisionales.

2.2.4.3 Determinación de la frecuencia. Un punto muy importante, cuando se determina que la forma de actuación ante determinado modo de fallo es una tarea de mantenimiento, es determinar la frecuencia con la que se realiza esta tarea.

Para determinar existen tres posibilidades.

1. Tenemos los datos del historial.
2. Técnicas estadísticas.
3. Manual de los fabricantes de los equipos.
4. Por la experiencia de los operarios de mantenimiento.

2.2.4.4 Puesta en marcha. Una vez redactado el plan hay que poner en marcha. No es estrictamente necesario acabar de redactar el plan para poder en marcha cada una de las Gammas

y Rutas que lo compone.

Para poner en marcha, es necesario tener en cuenta varias cosas:

1. Hay que asegurarse de que todo lo que se indica en el plan es realizable. Es muy habitual que quien redacta el plan y quien lo ejecuta sean personas distintas, con puestos distintos una vez realizado el Plan y antes de ponerlo en marcha hay que comprobar cada una de las tareas, fijando los rangos de medidas que se entenderán como correctos, anotando las herramientas que son necesarias, anotando el tiempo que se necesita para llevar a cabo cada una de ellas.
2. Haya que designar una o varias personas que se encargaran de su realización. Cada Gama y cada Ruta deben tener un responsable para su realización, contando con recursos adicionales a los existentes si es preciso.
3. Hay que realizar una acción formativa para la puesta en marcha de cada una de las gamas y rutas, explicando claramente el alcance de cada una de las tareas y qué hacer en caso de encontrar anomalías.

No es necesario poner en funcionamiento todas las gamas y rutas a la vez. Es mucho más efectivo ponerlas en marcha escalonadamente, área por área de la planta. (Ediciones Díaz, 2003)

2.2.5 Gestión de repuesto y materiales. Actualmente dentro de las empresas existe mucha presión para reducir los inventarios y diariamente se exige mayor disponibilidad de los equipos para que trabajen adecuadamente y que garanticen contar con la producción requerida en las fechas establecidas, con calidad y al menor costo.

Para cumplir con este reto, tenemos que anticiparnos a los posibles problemas que pudieran ocurrir con los equipos industriales y programar un plan de mantenimiento adecuado para cada máquina y determinar cuáles son los repuestos necesarios para realizar las reparaciones a tiempo y sin generar gastos innecesarios a la compañía.

Por lo tanto, los ingenieros de mantenimiento siempre estaremos involucrados en la gestión de repuestos, la cual parece una tarea sencilla pero que se complica cuando se requiere justificar la adquisición de los repuestos que tienen poca rotación y un elevado precio pero que son fundamentales para mantener la operación de la planta.

Para empezar se tiene que contar con una estrategia de mantenimiento y se debe conocer el consumo estimado anual con el fin de clasificar los artículos por su alto o bajo índice de rotación por el cual tenemos la siguiente clasificación:

Tipo A: Piezas que es necesario tener en stock en la planta. Pues un fallo supondrá una pérdida de producción inadmisible.

Tipo B: Piezas que no es necesario tener en stock, pero que es necesario tener localizadas. En caso de fallo, es necesario no perder tiempo buscando proveedor o solicitando ofertas. De esa lista de piezas que es conveniente tener localizadas deberemos conocer, proveedor, precio y plazo de entrega.

Tipo C: Consumibles de consumo habitual. Se trata de materiales que se consumen tan a menudo que es conveniente tenerlos cerca, pues ahorra trámites burocráticos de compra y facilita la operatividad del departamento de mantenimiento.

Tipo D: Piezas que no es necesario prever. Pues un fallo en ellas no supone ningún riesgo para la producción de la planta (como mucho, supondrá un pequeño inconveniente). (Ediciones Díaz, 2003)

2.2.6 Gestión de herramientas. Actualmente las bodegas se han convertido en una de las áreas de mayor importancia para el funcionamiento de las empresas, sea cual sea el sector industrial a que pertenezcan, En ellas se almacenan los materiales, las herramientas y equipos necesarios para el desarrollo de los planes de mantenimiento; un tema vital en cualquier empresa.

Hoy en día, la gestión de las bodegas requiere de personas que dominen técnicas específicas para el desplazamiento de materiales; transporte interno; almacenamiento; control crítico de stock e inventarios.

Porque manejando estos tipos de técnica nos facilita los trabajos de mantenimiento correctivo y preventivo en la empresa.

2.2.7 Gestión de recursos humanos en mantenimiento. La administración de los recursos humanos consiste en aquellas actividades diseñadas para ocuparse de y coordinar a las personas necesarias para una organización.

La administración de los recursos humanos busca construir y mantener un entorno de excelencia en la calidad para habilitar mejor a la fuerza de trabajo en la consecución de los objetivos de calidad y de desempeño operativo de la empresa para ser más competitiva.

2.3 Gestión empleada en los automotores

Para la iniciación de la gestión de mantenimiento en los automotores debemos desarrollar desde las bases como son los establecimientos donde desarrollamos el mantenimiento por ende clasificar de la siguiente manera.

- a) Taller automotriz.
- b) Mecánica automotriz liviano.
- c) Mecánica automotriz semipesado.
- d) Mecánica automotriz pesada.
- e) Mecánica general.
- f) Vulcanizadores.
- g) Lavadoras.

Definición

Bajo la siguiente definición ubicaremos los diferentes automotores para el servicio de mantenimiento y reparaciones.

- a. ***Taller automotriz:*** Se denomina taller automotriz a los establecimientos dedicados a la reparación y mantenimiento de bicicletas, bicimotos, motonetas y motocicletas.
- b. ***Mecánica automotriz liviano:*** Se denomina taller automotriz liviana, a los establecimientos dedicados a la reparación y mantenimiento de automóviles, camionetas, furgonetas, y más similares con capacidad de hasta 4 toneladas.
- c. ***Mecánica automotriz semipesado:*** Se denomina taller automotriz semipesado, a los establecimientos dedicados a la reparación y/o mantenimiento de colectivos, autobuses, camiones y similares con capacidad de hasta 10 toneladas.
- d. ***Mecánica automotriz pesada:*** Se denomina taller automotriz pasada, a los establecimientos dedicados a la reparación o mantenimiento de automotores, de más 10 toneladas de tractores, rodillos, palas mecánicas, excavadoras, grúas, tráiler y más similares, empleados en la agricultura, construcción y transporte.

- e. **Mecánica general:** Se denomina Mecánica general, los establecimientos dedicados a los trabajos de tornos, cerrajería gasfitería (plomería) y fundición.
- f. **Vulcanizadores:** Se denomina vulcanizadoras a los establecimientos dedicados a la reparación, vulcanización, reencauchaje, cambio de llantas, y tubos, balanceo de ruedas.
- g. **Lavadoras:** Se denomina lavadoras, a los establecimientos dedicados lavado, engrase, cambio de aceite, pulverización y otras actividades afines que tiene que ver con el mantenimiento de vehículos, sin que este signifique reparación mecánica.

Actividades en mecánicas automotrices

En la mecánica automotrices de los tipo: b, c, d de la clasificación anterior se podrán efectuarse los siguientes trabajos:

- a. Afinamiento de motores.
- b. Reparación de máquinas.
- c. Reparación de sistema mecánico, embrague, frenos, suspensión, cajas de cambios y otro.
- d. Enderezada de carrocerías y pintura.
- e. Servicio de soldaduras.
- f. Cambio de ventanas y parabrisas.
- g. Arreglo de tapicería e interiores.
- h. Sistema eléctrico y batería.
- i. Todo trabajo afín a los mencionados y que se requiera para el mantenimiento y funcionamiento de vehículos.

2.3.1 Metodología del mantenimiento automotriz. El mantenimiento en sí es un proceso sistemático y secuenciado, de tal forma que el operario pueda detectar, diagnosticar o incluso corregir fallas leves o bien esquematizar planes y programas de servicio para los automotores. Para este fin se desarrollan las siguientes actividades:

- **Inspección.-** Es un procedimiento para determinar la necesidad de reparaciones en mayor o menor magnitud. Por lo general es visual y localizar fugas de líquidos, ausencia de sellos o empaquetaduras.

- **Codificación.-** Consiste en nombrar de forma particular y única a un determinado elemento o sistema. Sea el caso de la culata de un motor CATERPILLAR; su código es podría ser CAT-D4D. La particularidad de este código es que lleva el número de motor al cual pertenece la culata, de esta manera se evitan confusiones con otros elementos de otros automotores de similares características.
- **Planificación.-** Es la realización de cronogramas de tareas o actividades de mantenimiento, especificando claramente el tiempo estimado a invertir en cada automotor. Se pueden establecer rutinas controladas por tiempo, para cada día laborable del año.
- **Programación.-** Implica la coordinación entre el personal de mantenimiento y operadores, para la realización de trabajos que requieran la paralización de las máquinas.
- **Ejecución.-** Es la puesta en marcha de las actividades de mantenimiento en cada uno de los automotores, donde se especifica el área que efectúa el trabajo, el número de horas-hombre destinadas para esta actividad, la frecuencia de realización, prioridad, condiciones de operación del equipo que va a ser intervenido y el número de semana de ejecución. Gran parte de la información es obtenida de los catálogos y manuales del fabricante de cada automotor.
- **Retroalimentación o seguimiento.-** De todos los trabajos realizados, la llevan a cabo los operadores de cada maquinaria; debido a que ellos mantienen una relación directa y permanente con el automotor, brindan la información actualizada sobre el estado del equipo, creando una comunicación bidireccional (en dos direcciones) con la gestión de mantenimiento, que se encargará de realizar el tipo de mantenimiento necesario con el fin de que el automotor continúe produciendo y no experimente paralizaciones inoportunas.

2.4 Software de gestión de mantenimientos

2.4.1 Gestión del mantenimiento asistido por ordenador. La gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO) nos permite gestionar el mantenimiento con medios informáticos, por medio de los tres aspectos básicos del mantenimiento, el aspecto técnico, económico y a nivel de organización.

Nos permite gestionar la información recogida del servicio de mantenimiento, mejorando la eficiencia del servicio de mantenimiento.

Los Programas CMMS permiten disponer de gran cantidad de información, que debe estar adecuadamente organizada y ser fácil de extraer. Es posible disponer de un historial de cada equipo (máquina o instalación), en cuanto a características técnicas, revisiones, sustituciones, fechas de las últimas incidencias o averías, personal, horas y materiales utilizados en la solución de los problemas, etc. Al mismo tiempo, permiten programar en función de los parámetros que se analicen, las revisiones preventivas y/o predictivas, generando los listados correspondientes para la tarea de los técnicos, según los plazos programados. Los Programas CMMS suelen estar compuestos de varias secciones o módulos interconectados, que permiten ejecutar y llevar un control exhaustivo de las tareas habituales en los Departamentos de Mantenimiento.

La instalación y utilización de un programa de gestión de mantenimiento debe repercutir en una mejora de la planificación y de la ejecución de los trabajos, aumentando la eficiencia global, puesto que gracias a su utilización el mantenimiento se basa en datos precisos, conociendo en tiempo real la carga de trabajo y la disponibilidad de equipos y personas.

Las siglas CMMS encuentran su equivalente en español como GMAO (Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador) Así mismo, en la gran mayoría de los países latinoamericanos, se usan las siglas GMAC (Gestión de Mantenimiento asistida por Computadora).

2.4.2 *Funciones.* Las funciones principales de un software de gestión del mantenimiento son:

- La entrada, salvaguarda y gestión de toda la información relacionada con el mantenimiento de forma que pueda ser accesible en cualquier momento de uno u otro modo.
- Permitir la planificación y control del mantenimiento, incluyendo las herramientas necesarias para realizar esta labor de forma sencilla.
- Suministro de información procesada y tabulada de forma que pueda emplearse en la evaluación de resultados y servir de base para la correcta toma de decisiones.
- Las distintas aplicaciones comerciales inciden más o menos profundamente en cada uno de estos puntos, originando productos adecuados para todas las necesidades. Aunque conceptualmente un software de gestión del mantenimiento es un producto genérico, aplicable a cualquier tipo de organización, existen desarrollos específicos dirigidos a algunos sectores industriales.

- Estas herramientas también deben ser adecuadas independientemente de la metodología o filosofía empleada para la gestión del mantenimiento, si bien algunos productos ofrecen módulos especiales en este sentido para facilitar su implantación.

Otra tendencia muy importante en estos momentos es la posibilidad de enlazar estas aplicaciones con los sistemas de gestión de la organización o bien integrarlos completamente en estos, para facilitar el intercambio de información entre los diversos sectores implicados.

2.4.2.1 *Criterios para tomar en cuenta al seleccionar un software de mantenimiento.*

- ***Libre redistribución:*** La licencia de un componente no debe restringir la venta o el uso de una distribución de software integrado por otras fuentes
- ***Código fuente:*** El programa debe incluir y permitir la distribución del código fuente, así como la forma compilada.
- ***Trabajos derivados:*** La licencia debe permitir modificaciones y trabajos derivados, debe permitir que se distribuya bajo los mismos términos que los de la licencia del *software* original.
- ***No debe existir discriminación contra personas o grupos:*** La licencia no debe discriminar a ninguna persona o grupo de personas.
- ***No debe existir discriminación contra áreas específicas de trabajo:*** La licencia no debe restringir a nadie de hacer uso del programa.
- ***La licencia no debe restringir otro software:*** La licencia no debe imponer restricciones sobre otro software.
- ***La Licencia debe ser tecnológicamente neutral:*** No debe haber predisposición para que se utilice cierta tecnología o estilo de interfaz.

2.4.3 *Beneficios:*

- Optimización de los recursos
 - ***Laborales:*** Mejora de la planificación, seguimiento y aplicación.
 - ***Materiales:*** Mayor disponibilidad, disminución de existencias, fácil localización.
- Mejoras en la calidad y productividad de la organización.

- Disminución de los tiempos de paro en elementos productivos. Mayor fiabilidad y disponibilidad.
- Mejora de los procesos de actuación establecidos.
- Posibilidad de realizar estudios y anticipar cargas de trabajo o consumo de piezas.
- Conocimiento inmediato de los gastos originados por cualquiera de los elementos controlados.
- Posibilidad de implementar cualquiera de las metodologías de mantenimiento existentes.

CAPÍTULO III

3. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS AUTOMOTORES EXISTENTES EN GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

3.1 Organización administrativa y técnica

La Estructura Orgánica del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo está basada en la misión, visión, valores, principios y políticas institucionales basadas al enfoque de procesos.

3.1.1 Misión. Liderar la minga para el desarrollo provincial de acuerdo a su ámbito de acción con capacidad institucional, planificación participativa, mediante actividades productivas competitivas con enfoque intercultural, solidario, promoviendo el manejo y conservación de los recursos naturales de manera equitativa, justa y sustentable para elevar la calidad de vida de la población a fin de lograr el Sumak kawsay (Buen Vivir).

3.1.2 Visión. En el 2012, la institución consolida un modelo de gestión alternativo de desarrollo provincial, que articula los niveles de Gobierno de manera participativa, social y eficiente, con talento humano competente y empoderado trabajando por el bienestar de la población, aplicando la complementariedad, equidad, descentralización y transparencia.

Valores Institucionales.

Honestidad: Fortalecer la rectitud de los funcionarios en los actos propios de sus funciones.

Respeto: Relaciones interpersonales que comienzan en el individuo, es la consideración y reconocimiento mutuo de los funcionarios que tiene que ver con la moral y ética personal. Consiste en saber valorar los intereses y necesidades de otro individuo en un espacio de acción.

Responsabilidad: Orientar las acciones hacia el logro de los objetivos, la correcta ejecución de las funciones y la protección de los derechos, respondiendo por las actuaciones y omisiones.

Solidaridad. Valor humano que representa la colaboración mutua entre los servidores públicos de la institución, sentimientos que mantiene a las personas unidas en todo momento, y más aun en vivencias y experiencias difíciles de las que no resulta fácil salir.

3.1.3 Organización del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

3.1.3.1 Jefatura de la unidad de mantenimiento y taller. Planificar las actividades de la unidad bajo su responsabilidad, controlando, coordinando y supervisando el mantenimiento y reparación de las unidades automotoras de la Institución, a fin de garantizar un buen funcionamiento.

Funciones, actividades y/o tareas

Planifica y coordina el trabajo a realizarse en el taller de mantenimiento y reparación de las unidades automotoras.

Controla el mantenimiento y las reparaciones realizadas a los vehículos.

Selecciona los materiales y repuestos que van a ser utilizados en el trabajo.

Distribuye el trabajo del personal a su cargo.

Autoriza, supervisa el mantenimiento y reparación de equipos y aparatos mecánicos de la unidad.

Evalúa y controla el uso, salida y entrada de materiales, herramientas, repuestos, lubricantes y aceites utilizados en las unidades.

Aprueba el trabajo realizado por los mecánicos.

Contacta con los talleres o empresas mecánicas para resolver problemas mecánicos de los vehículos.

Realiza inventario de materiales y equipos.

Adquiere los repuestos de los vehículos en diversas casas proveedoras.

Solicita presupuesto de reparación de vehículos.

Elabora y presenta los reportes estadísticos referidos a aspectos de su competencia.

Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.

Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.

Elabora informes periódicos de las actividades realizadas. (GADPCH, 2012)

3.1.4 Organización estructural del personal por sus actividades

Tabla 7. Distribución del personal y de sus actividades en la JUMYM

Área	Categoría	Personal	Actividad
Gerencial	Secretaría	1	Manejo de documentos técnicos
	Caja chica	1	Manejo activos
	Técnico operativo de las actividades de los talleres	1	Distribución del personal en los trabajos de mantenimiento en los talleres como en los frentes.
Bodegas	Bodega de herramientas	1	Despacho de herramientas.
	Bodegas de repuestos usados	1	Despacho de repuestos usados.
Taller mecánico de equipos caminero	Mecánico	4	Reparación y mantenimiento de equipos camineros tanto dentro de los talleres como en los frentes de trabajo.
	Ayudante	4	
Taller mecánico vehículos livianos y pesados	Mecánico	2	Reparación y mantenimiento de vehículos livianos y pesados de diesel y gasolina.
	Ayudante	1	
Taller de suelda	Mecánico	2	Suelda especial y mantenimiento de equipo caminero y vehículos livianos y pesados dentro y fuera de los talleres.
	Ayudante	1	
Taller eléctrico	Eléctrico	1	Reparación y mantenimiento de sistema eléctricos de equipo pesados, vehículos livianos y camineros dentro de los talleres como fuera.
Vulcanizadora alineadora	Mecánico vulcanizador	1	Desenllantaje, enllantaje y balanceo.
Lavadora - lubricadora	Lavador	1	Lavada, engrasada, pulverizada y espirada.
	Lubricador	1	
Despacho de combustibles y lubricantes	Despachador	3	Despacho de aceite y combustible tanto dentro de los talleres como en los frentes de trabajo.
Taller de carpintería	Carpintero	1	Elaboración y mantenimiento de mobiliarios.

Fuente: Jefatura de la unidad de mantenimiento y maquinaria (GADPCH, 2012)

3.2 Determinación del estado técnico de los automotores

3.2.1 Calificación del estado técnico de los equipos. Para establecer el estado técnico del parque automotor del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia Chimborazo, se realizó el estudio a través de las siguientes tablas que nos muestran el estado de operación de los sistemas y elementos.

Este estudio se realizó individualmente para cada uno de los equipos.

La información más directa es de los operadores quienes tienen contacto directo con las maquinaria que operan y a su vez conocen las condiciones ideales de operación de los sistemas, además tenemos la experiencia de los mecánicos que brindan la información del estado actual de los equipos, de esta manera se diagnostica el estado técnico de los siguientes sistemas como son:

- Motor a diesel o gasolina.
- Bastidor.
- Herramienta de trabajo.
- Tren de rodaje o ruedas.
- Tren de fuerza.
- Sistema de admisión y escape.
- Sistema eléctrico.
- Sistema hidráulico.
- Sistema de lubricación.
- Sistema de refrigeración.
- Sistema de mando.

Para definir el estado de los sistemas se ha utilizado la tabla 8.

Que nos muestra los valores para clasificar el estado operativo de los equipos como son de bueno, regular, malo y muy malo.

Los mismos que calculamos a partir de una evaluación mediante el siguiente procedimiento.

- Se multiplica la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1; los evaluados como regular, por 0,80; los evaluados como malos, por 0,60; y los evaluados como muy malos, por 0,40.
- Se suma todos los productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.

El resultado anterior se multiplica por 100, y se obtiene el índice que permite evaluar, según los criterios, el estado técnico del equipo en su conjunto.

Tabla 8. Criterios para determinar el estado técnico

Bueno	(90-100) %
Regular	(75-89) %
Malo	(50-74) %
Muy malo	Menos del 50 %

Fuente: Ing. MOROCHO Manuel. Texto de administración del mantenimiento

Es de destacar que el hecho de conocer previamente el estado técnico de un equipo, permite definir por cuál de los diferentes tipos de servicios que comprende el Plan de MPP de debe iniciar el mantenimiento, así como evaluar la eficiencia del Plan de MPP una vez concluido éste, lo que permite, a su vez, hacer las modificaciones pertinente que se deriven análisis.

Así, para cada una de las diferentes valoraciones del estado técnico corresponderá iniciar el mantenimiento por uno de los servicios siguientes:



Tabla 9. Inicios de planes de mantenimiento

Estado técnico	Tipo de servicios de mantenimiento
Bueno	Revisión
Regular	Reparación pequeña
Malo	Reparación media
Muy malo	Reparación general

Fuente: Ing. MOROCHO Manuel. Texto de administración del mantenimiento



3.2.2 Estado técnico de los equipos livianos

Tabla 10. Ficha técnica -CA001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.			
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Marca: Chevrolet luv 4x4		Modelo: 2000 Doble cabina		Serie:	Código GCHJM.L-CA001
15Kilometraje: 50898		Año de adquisición: 2000		Placas: HEA 601	
DATOS DE PLACA					
MOTOR			CHASIS		
Modelo:		Modelo:			
2000		2000			
Serie:		Serie:			
6VD1-816218		8LBTF25 HY0110091		Tipo: CAMIONETA LUV 4X4	
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO					
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X		Manual Repuesto: SI: X NO:	Planos: SI: NO: X
Código técnico: GCHJM.L-CA001			Significado: Anexos		032
Código activo fijo: 1410105.C013			Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS					
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno	
Motor a diesel				X	
Trasmisión				X	
Estado de chasis				X	
Estado de ruedas				X	
Sistema de admisión y escape				X	
Sistema eléctrico				X	
Sistema hidráulico				X	
Sistema lubricación				X	
Sistema refrigeración				X	
Sistema de control				X	
Conclusión	BUENO				


Fuente: Autor

Tabla 11. Ficha técnica – JE001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.			
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Marca: Mitsubishi jeep 4x4		Modelo: 2006 5P		Serie: Bodega 1048	
Código: GCHJM.L-JE001		Kilometraje: 343790			
Año de adquisición: 2006		Placas: HEA 0632			
DATOS DE PLACA					
MOTOR			CHASIS		
Modelo: 2006		Modelo: 2006			
Serie: 6G75SC8 635		Serie: JMYLYV77 W6J000311			
Tipo: JEEP 5P 4X4					
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO					
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X		Manual Repuesto: SI: X NO:	
Planos: SI: NO: X		Código técnico: GCHJM.L-JE001			
Significado: Anexos		001			
Código activo fijo: 1410105.J014		Significado: Anexos			
DATOS TÉCNICOS					
Datos técnicos		Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel					X
Trasmisión					X
Estado de chasis					X
Estado de ruedas					X
Sistema de admisión y escape					X
Sistema eléctrico					X
Sistema hidráulico					X
Sistema lubricación					X
Sistema refrigeración					X
Sistema de control					X
Conclusión		BUENO			

Fuente: Autor


Tabla 12. Ficha técnica – MB002

 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>		<p>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.</p>		
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Marca: Chevrolet		Modelo: 2007	Serie: Bodega 158	Código GCHJM.L-MB002
Kilometraje: 182110		Año de adquisición: 2007		Placas: HEA 0683
DATOS DE PLACA				
MOTOR		CHASIS		
Modelo:	2007	Modelo:	2007	
Serie:	398116	Serie:	9GCNKR55 37B004424	
				Tipo: MICRO BUS
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO				
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X	Manual Repuesto: SI: X NO:	Planos: SI: NO: X
Código técnico: GCHJM.L-MB002		Significado: Anexos		002
Código activo fijo: 1420105.M003		Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS				
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel				X
Trasmisión				X
Estado de furgón				X
Estado de ruedas				X
Sistema de admisión y escape				X
Sistema eléctrico				X
Sistema hidráulico				X
Sistema lubricación				X
Sistema refrigeración				X
Sistema de control				X
Conclusión	BUENO			



Fuente: Autor

Tabla 13. Ficha técnica – MT003



 <p>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo</p>		<p>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.</p>		
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Marca: Suzuki Ranger Croos		Modelo: 2009 125cc		Serie:
				Código GCHJM.L-MT003
Kilometraje: 23109		Año de adquisición: 2009		Placas: GA 205 D
DATOS DE PLACA				
MOTOR		CHASIS		
Modelo:	2009	Modelo:	2009	
Serie:	*****	Serie:	LRSPCLJ039 2880133	
				Tipo: MOTOCICLETA
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO				
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X		Manual Repuesto: SI: X NO:
				Planos: SI: NO: X
Código técnico: GCHJM.L-MT003			Significado: Anexos 003	
Código activo fijo: 1410105.M006			Significado: Anexos	
DATOS TÉCNICOS				
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a gasolina				X
Trasmisión				X
Estado de chasis				X
Estado de ruedas				X
Sistema de admisión y escape				X
Sistema eléctrico				X
Sistema de control				X
Conclusión	BUENO			



Fuente: Autor



3.2.3 Estado técnico de los equipos pesados

Tabla 14. Ficha técnica – VT001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.			
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Marca: Nissan Diesel		Modelo: 2006	Serie: PKC212EHLB		Código GCHJM.P-VT001
Kilometraje: 234517		Año de adquisición: 2006		Matricula: HEA 679	
DATOS DE PLACA					
MOTOR		CHASIS			
Modelo:	2006	Modelo:	2006		
Serie:	FE600279 7H	Serie:	JNBPKC2 126AE0077 9		
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO					
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X		Manual Repuesto: SI: X NO:	
				Planos: SI: NO: X	
Código técnico: GCHJM.P-VT001			Significado: Anexos		001
Código activo fijo: 1420105.V029			Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS					
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno	
Motor a diesel				X	
Trasmisión				X	
Estado de balde				X	
Estado de ruedas				X	
Sistema de admisión y escape				X	
Sistema eléctrico				X	
Sistema hidráulico				X	
Sistema lubricación				X	
Sistema refrigeración				X	
Sistema de control				X	
Conclusión	BUENO				

Fuente: Autor

Tabla 15. Ficha técnica – TA001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.			
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Marca: Nissan Diesel		Modelo: 2006	Serie: PKB212EHHA	Código GCHJM.P-TA002	
Kilometraje: 143059		Año de adquisición: 2006		Matricula: HEA 663	
DATOS DE PLACA					
MOTOR		CHASIS			
Modelo:	2006	Modelo:	2006		
Serie:	FE621957 4D	Serie:	JNBPKB21 26AE00141		
					Tipo: TANQUERO H ₂ O
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO					
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X	Manual Repuesto: SI: X NO:	Planos: SI: NO: X	
Código técnico: GCHJM.P-TA002			Significado: Anexos	002	
Código activo fijo: 1420105.T005			Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS					
Datos técnicos		Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel					X
Trasmisión					X
Estado de tanque.					X
Estado de ruedas					X
Sistema de admisión y escape					X
Sistema eléctrico					X
Sistema hidráulico					X
Sistema lubricación					X
Sistema refrigeración					X
Sistema de control					X
Bomba agua					X
Conclusión		BUENO			


Fuente: Autor

Tabla 16. Ficha técnica – TC001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.			
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Marca: Nissan Diesel		Modelo: 2006	Serie: T4-U041		Código: GCHJM.P-TC001
Kilometraje: 242197		Año de adquisición: 2006		Matricula: HEA 662	
DATOS DE PLACA					
MOTOR		CHASIS			
Modelo:	2006	Modelo:	2006		
Serie:	TD4250 1553T	Serie:	JNBOT4U 416A08306 5		
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO					
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X		Manual Repuesto: SI: X NO:	
				Planos: SI: NO: X	
Código técnico: GCHJM.P-TC001			Significado: Anexos		001
Código activo fijo: 1420105.T008			Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS					
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno	
Motor a diesel				X	
Trasmisión				X	
Estado de tanque.				X	
Estado de ruedas			X		
Sistema de admisión y escape				X	
Sistema eléctrico				X	
Sistema hidráulico				X	
Sistema lubricación				X	
Sistema refrigeración				X	
Sistema de control				X	
Bomba agua				X	
Conclusión	BUENO				



Fuente: Autor

Tabla 17. Ficha técnica – CG002

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.			
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Marca: Izuzo		Modelo: 2005		Serie: CXZ50Q	
Kilometraje: 78963		Año de adquisición: 2005		Código GCHJM.P-CG002	
Placas: HEA 703					
DATOS DE PLACA					
MOTOR			CHASIS		
Modelo: 2005		Modelo: 2005			
Serie: JALCXZ50 757000013		Serie: 400029			
Tipo: CAMIÓN GRÚA 6TOM					
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO					
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X		Manual Repuesto: SI: X NO:	
Planos: SI: NO: X					
Código técnico: GCHJM.P-CG002			Significado: Anexos		001
Código activo fijo: 1420105.G001			Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS					
Datos técnicos		Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel					X
Trasmisión					X
Estado de grúa				X	
Estado de ruedas				X	
Sistema de admisión y escape					X
Sistema eléctrico					X
Sistema hidráulico				X	
Sistema lubricación					X
Sistema refrigeración					X
Sistema de control					X
Control de grúa				X	
Conclusión		BUENO			



Fuente: Autor

Tabla 18. Ficha técnica – CT001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.			
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Marca: Chevrolet		Modelo: 2011	Serie: FRR90L		Código: GCHJM.P-CT001
Kilometraje:		Año de adquisición: 2011		Placas: HEA 1016	
DATOS DE PLACA					
MOTOR			CHASIS		
Modelo:	2011		Modelo:	2011	
Serie:	4HK1882 943		Serie:	JALFRR90 LB7000081	
Tipo: CAMIÓN TALLER					
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO					
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X	Manual Repuesto: SI: X NO:		Planos: SI: NO: X
Código técnico: GCHJM.P-CT001			Significado: Anexos		002
Código activo fijo: 1420105.C002			Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS					
Datos técnicos		Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel					X
Trasmisión					X
Estado de furgón					X
Estado de ruedas				X	
Sistema de admisión y escape					X
Sistema eléctrico					X
Sistema hidráulico					X
Sistema lubricación					X
Sistema refrigeración					X
Sistema de control					X
Conclusión		BUENO			



Fuente: Autor

Tabla 19. Ficha técnica – CAV001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.		
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Marca: Chevrolet	Modelo: 2012	Serie: IZUZU 4HK1-TCS	Código GCHJM.P-CAV001	
Kilometraje: 11342	Año de adquisición: 2012		Placas: HSA 1020	
DATOS DE PLACA				
MOTOR		CHASIS		
Modelo: 2012	Modelo: 2012	Modelo: 2012	Modelo: 2012	
Serie: 4HK193 7246	Serie: 4HK193 7246	Serie: JALFRR90 LC7000723	Serie: JALFRR90 LC7000723	
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO				
Manual de Operación: SI: NO: X	Manual de Matto: SI: NO: X	Manual Repuesto: SI: X NO:	Planos: SI: NO: X	
Código técnico: GCHJM.P-CAV001		Significado: Anexos		001
Código activo fijo: 1420105.C003		Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS				
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel				X
Trasmisión				X
Estado de furgón				X
Estado de ruedas				X
Sistema de admisión y escape				X
Sistema eléctrico				X
Sistema hidráulico				X
Sistema lubricación				X
Sistema refrigeración				X
Sistema de control				X
Conclusión	BUENO			


Fuente: Autor

Tabla 20. Ficha técnica – CFS001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.		
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Marca: Nissan Diesel	Modelo: PCK212MHLB	Serie: UD TRUCKS Clase: Especial	Código GCHJM.P-CFS001	
Kilometraje: 11310	Año de adquisición: 2011		Placas: HEA 1018	
DATOS DE PLACA				
MOTOR		CHASIS		
Modelo:	2011	Modelo:	2011	
Serie:	FE60046 16H	Serie:	JNBPKC2 12BAMO1 532	
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO				
Manual de Operación: SI: NO: X	Manual de Matto: SI: NO: X	Manual Repuesto: SI: X NO:	Planos: SI: NO: X	
Código técnico: GCHJM.P-CFS001		Significado: Anexos		001
Código activo fijo: 14129105.C005		Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS				
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel				X
Trasmisión				X
Estado de furgón				X
Estado de ruedas				X
Sistema de admisión y escape				X
Sistema eléctrico				X
Sistema hidráulico				X
Sistema lubricación				X
Sistema refrigeración				X
Sistema de control				X
Conclusión	BUENO			



Fuente: Autor

Tabla 21. Ficha técnica – C001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.		
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Marca: Chevrolet	Modelo: 2007	Serie: 2814 Bodega	Código: GCHJM.P-C001	
Kilometraje: 241578		Año de adquisición: 2007		Placas: HEA 717
DATOS DE PLACA				
MOTOR		CHASIS		
Modelo:	2007	Modelo:	2007	
Serie:	536165	Serie:	9GBNKR55 X8B008015	
				Tipo: CAMIÓN
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO				
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X		Manual Repuesto: SI: X NO:
				Planos: SI: NO: X
Código técnico: GCHJM.P-C001			Significado: Anexos 030	
Código activo fijo: 1420105.C036			Significado: Anexos	
DATOS TÉCNICOS				
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel				X
Trasmisión				X
Estado de cajón				X
Estado de ruedas				X
Sistema de admisión y escape				X
Sistema eléctrico				X
Sistema hidráulico				X
Sistema lubricación				X
Sistema refrigeración				X
Sistema de control				X
Conclusión	BUENO			

Fuente: Autor

Tabla 22. Ficha técnica – TL001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.			
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Marca: Mack Truck		Modelo: 2003		Serie: CV713	
Código GCHJM.P-TL001		Kilometraje: 235720		Año de adquisición: 2003	
Placas: HEA 0658					
DATOS DE PLACA					
MOTOR			CHASIS		
Modelo:	2003		Modelo:	2003	
Serie:	1M1AG11Y 93M007200		Serie:	3A0910	
					
					Tipo: TRÁILER
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO					
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X		Manual Repuesto: SI: X NO:	
Planos: SI: NO: X					
Código técnico: GCHJM.P-TL001			Significado: Anexos		070
Código activo fijo: 1420105.C019			Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS					
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno	
Motor a diesel				X	
Trasmisión				X	
Estado de plataforma				X	
Estado de ruedas				X	
Sistema de admisión y escape				X	
Sistema eléctrico				X	
Sistema hidráulico				X	
Sistema lubricación				X	
Sistema refrigeración				X	
Sistema de control				X	
Conclusión	BUENO				

Fuente: Autor

3.2.4 Estado técnico de los equipos camineros

Tabla 23. Ficha técnica – TR002

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.		
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Marca Caterpillar	Modelo: D6	Serie: C	Código GCHJM.C-TR002	
Horómetro: 1606		Año de adquisición: 1972		
DATOS DE PLACA				 2012/08/07
MOTOR		CHASIS		
Modelo:	3306/2P6795	Modelo:	D6	
Serie:	3N3658	Serie:	10K8372	
Tipo: TRACTOR				
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO				
Manual de Operación: SI: NO: X	Manual de Matto: SI: NO: X	Manual Repuesto: SI: X NO:	Planos: SI: NO: X	
Código técnico: GCHJM.C-TR002		Significado: Anexos		003
Código activo fijo: 1420104.T007		Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS				
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel				X
Bastidor				X
Herramienta de trabajo				X
Tren de rodaje o ruedas			X	
Tren de fuerza				X
Sistema de admisión y escape				X
Sistema eléctrico				X
Sistema hidráulico			X	
Sistema lubricación			X	
Sistema refrigeración				X
Sistema de mandos				X
Conclusión	BUENO			

Fuente: Autor

Tabla 24. Ficha técnica – TA001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.			
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Marca Ford New Holland		Modelo: TL 95	Serie: FWD		Código GCHJM.C-TA001
Horómetro: 0736			Año de adquisición: 2011		
DATOS DE PLACA					
MOTOR			CHASIS		
Modelo: TD229E C4		Modelo: TL95FW D			
Serie: B184694 54		Serie: ZACB767 67			
Tipo: TRACTOR AGRÍCOLA					
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO					
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X		Manual Repuesto: SI: X NO:	
				Planos: SI: NO: X	
Código técnico: GCHJM.C-TA001			Significado: Anexos		001
Código activo fijo: 1420104.T019			Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS					
Datos técnicos		Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel					X
Bastidor					X
Herramienta de trabajo					X
Tren de rodaje o ruedas					X
Tren de fuerza					X
Sistema de admisión y escape					X
Sistema eléctrico					X
Sistema hidráulico					X
Sistema lubricación					X
Sistema refrigeración					X
Sistema de mandos					X
Conclusión		BUENO			

Fuente: Autor

Tabla 25. Ficha técnica – MN001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.		
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Marca: Caterpillar	Modelo: 130	Serie: G	Código GCHJM.C-MN001	
Horómetro: 2796		Año de adquisición: 1980		
DATOS DE PLACA				
MOTOR		CHASIS		
Modelo:	3304PG	Modelo:	130G	
Serie:	78P53468	Serie:	74V1621	
Tipo: MOTONIVELADORA				
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO				
Manual de Operación: SI: NO: X	Manual de Manto: SI: NO: X	Manual Repuesto: SI: X NO:	Planos: SI: NO: X	
Código técnico: GCHJM.C-MN001		Significado: Anexos		001
Código activo fijo: 1420104.M004		Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS				
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel			X	
Bastidor				X
Herramienta de trabajo			X	
Tren de rodaje				X
Tren de fuerza			X	
Sistema de admisión y escape			X	
Sistema eléctrico				X
Sistema hidráulico			X	
Sistema lubricación				X
Sistema refrigeración				X
Sistema de mandos				X
Conclusión	BUENO			

Fuente: Autor

Tabla 26. Ficha técnica – RE001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.			
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Marca: Caterpillar		Modelo: 416		Serie: B	
		Código GCHJM.C-RE001			
Horómetro: *****			Año de adquisición: 1993		
DATOS DE PLACA					
MOTOR			CHASIS		
Modelo: 3711H04 A		Modelo: 416B			
Serie: 122		Serie: *8ZK00 633*			
Tipo: RETROEXCAVADORA					
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO					
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X		Manual Repuesto: SI: X NO:	
		Planos: SI: NO: X			
Código técnico: GCHJM.C-RE001			Significado: Anexos		001
Código activo fijo: 1420104.R001			Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS					
Datos técnicos		Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel					X
Bastidor					X
Herramienta de trabajo				X	
Tren de rodaje o ruedas			X		
Tren de fuerza					X
Sistema de admisión y escape					X
Sistema eléctrico				X	
Sistema hidráulico				X	
Sistema lubricación				X	
Sistema refrigeración				X	
Sistema de mandos				X	
Conclusión		REGULAR			

Fuente: Autor

Tabla 27. Ficha técnica – EX002

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.		
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Marca Doosan	Modelo: DX 225 LC	Serie: V	Código GCHJM.C-EX002	
Horómetro: 8440		Año de adquisición: 2006		
DATOS DE PLACA				
MOTOR		CHASIS		
Modelo:	0858 *****	Modelo:	SOLAR225 LC-V	
Serie:	DB58TIS- 508787EB	Serie:	DHKHEMX 0E50002192	
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO				
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X		Manual Repuesto: SI: X NO:
				Planos: SI: NO: X
Código técnico: GCHJM.C-EX002			Significado: Anexos	002
Código activo fijo: 1420104.E002			Significado: Anexos	
DATOS TÉCNICOS				
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel			X	
Bastidor				X
Herramienta de trabajo			X	
Tren de rodaje o ruedas			X	
Tren de fuerza			X	
Sistema de admisión y escape				X
Sistema eléctrico				X
Sistema hidráulico				X
Sistema lubricación				X
Sistema refrigeración			X	
Sistema de mandos				X
Conclusión	BUENO			

Fuente: Autor

Tabla 28. Ficha técnica – CG004

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.		
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Marca: Shantui Caterpillar		Modelo: ZL50	Serie: G	Código GCHJM.C-CG004
Horómetro: 7951			Año de adquisición: 2002	
DATOS DE PLACA				
MOTOR		CHASIS		
Modelo:	C6121ZG 10h	Modelo:	ZL50G	
Serie:	C0100203	Serie:	4P623M05 &	
				Tipo: CARGADORA
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO				
Manual de Operación: SI: NO: X		Manual de Matto: SI: NO: X	Manual Repuesto: SI: NO: X	Planos: SI: NO: X
Código técnico: GCHJM.C-CG004			Significado: Anexos 004	
Código activo fijo: 1420104.C004			Significado: Anexos	
DATOS TÉCNICOS				
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel				X
Bastidor				X
Herramienta de trabajo			X	
Tren de rodaje			X	
Tren de fuerza				X
Sistema de admisión y escape				X
Sistema eléctrico				X
Sistema hidráulico				X
Sistema lubricación				X
Sistema refrigeración				X
Sistema de mandos				X
Conclusión	BUENO			

Fuente: Autor

Tabla 29. Ficha técnica – RD001

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.		
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Marca: Vibromax	Modelo: VM116	Serie: D	Código GCHJM.C-RD001	
Horómetro: 4504		Año de adquisición: 2006		
DATOS DE PLACA				
MOTOR		CHASIS		
Modelo:	2BC	Modelo:	06466GATE RSLEBEN	
Serie:	23H5G22 JZ	Serie:	JKC8342300 0 &	
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO				
Manual de Operación: SI: NO: X	Manual de Matto: SI: NO: X	Manual Repuesto: SI: X NO:	Planos: SI: NO: X	
Código técnico: GCHJM.C-RD001		Significado: Anexos		003
Código activo fijo: 1420104.R006		Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS				
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno
Motor a diesel		X		
Bastidor				X
Herramienta de trabajo				X
Tren de rodaje o ruedas				X
Tren de fuerza		X		
Sistema de admisión y escape				X
Sistema eléctrico				X
Sistema hidráulico				X
Sistema lubricación				X
Sistema refrigeración				X
Sistema de mandos				X
Conclusión	BUENO			

Fuente: Autor

3.2.4.1 Resumen del estado técnico de parque automotor

Criticidad de los equipos

La categorización de la maquinaria o equipos se dividen en:

- Categoría A (Crítico).
- Categoría B (Importante).
- Categoría C (Prescindible).

Tabla 30. Categorización de quipos (Aspectos selectivos)

Aspectos selectivos	Categoría	Características
Intercambiabilidad Propiedad de ser sustituir por otra	A B C	Irreemplazable Reemplazable Intercambiable
Importancia productivo	A B C	Imprescindible, su parada afecta más del 50% de la producción. Limitante, su parada afecta entre el 10% y 50% de la producción. Convencional, su parada afecta menos del 10% de la producción.
Régimen de operación Forma de participación en el proceso productivo.	A B C	Trabajo en un proceso continuo. Trabajo en un proceso seriado. Trabajo en un proceso alternado.
Nivel de utilización	A B C	Muy utilizada. Medio utilización. Poco utilización.

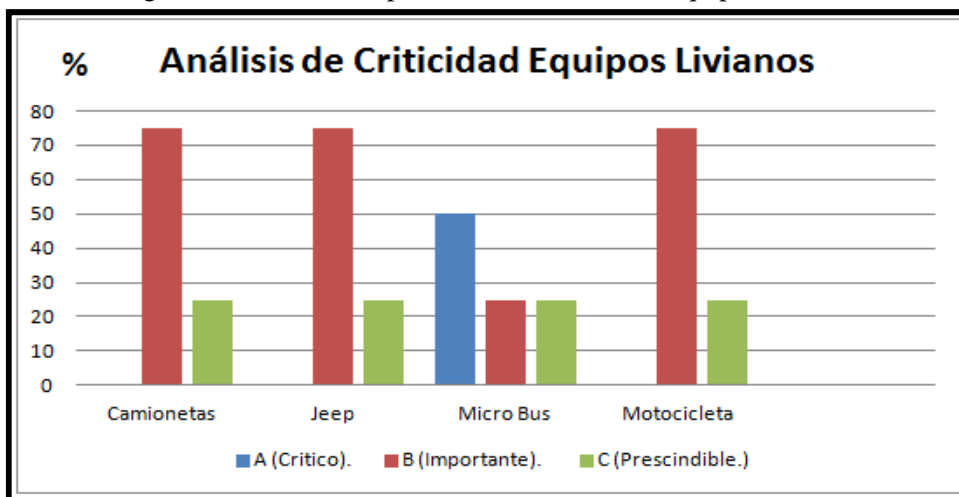
Fuente: Texto de administración del mantenimiento.

Tabla 31. Aspectos selectivos de los equipos livianos

Equipo	Intercambiabilidad	Importancia productiva	Régimen de operación	Nivel de utilización
Camionetas	B	C	B	B
Jeep	B	C	B	B
Micro bus	A	A	C	B
Motocicleta	B	C	B	B

Fuente: Autor

Figura 2. Gráfica de aspectos selectivos de los equipos livianos



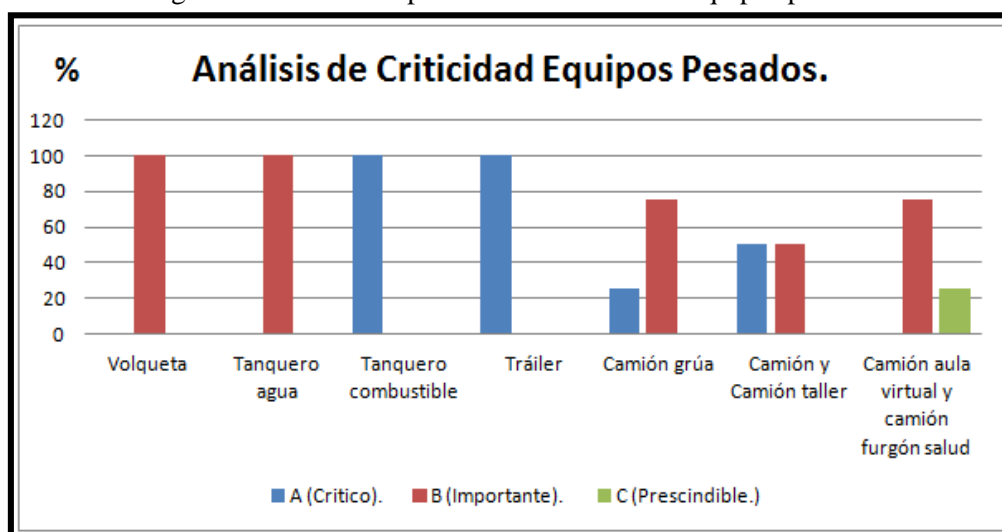
Fuente: Autor

Tabla 32. Aspectos selectivos de los equipos pesados

Equipo	Intercambiable	Importancia productiva	Régimen de operación	Nivel de utilización
Volqueta	B	B	B	B
Tanquero agua	B	B	B	B
Tanquero combustible	A	A	A	A
Tráiler	A	A	A	A
Camión grúa	A	B	B	B
Camión y camión taller	A	A	B	B
Camión aula virtual y camión furgón salud	B	B	C	B

Fuente: Autor

Figura 3. Gráfica de aspectos selectivos de los equipos pesados



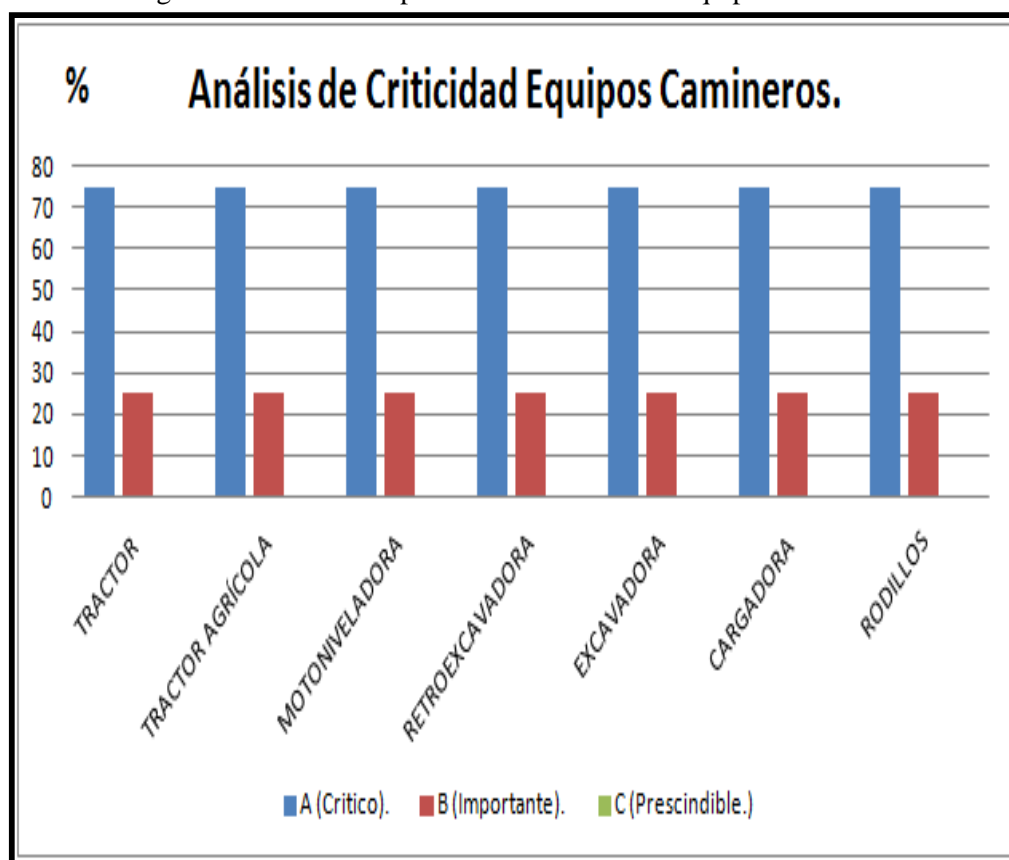
Fuente: Autor

Tabla 33. Aspectos selectivos de los equipos camineros

Equipo	Intercambiabilidad	Importancia productiva	Régimen de operación	Nivel de utilización
Tractor	B	A	A	A
Tractor agrícola	B	A	A	A
Motoniveladora	B	A	A	A
Retroexcavadora	B	A	A	A
Excavadora	B	A	A	A
Cargadora	B	A	A	A
Rodillos	B	A	A	A

Fuente: Autor

Figura 4. Gráfica de aspectos selectivos de los equipos camineros



Fuente: Autor

3.2.4.2 Parámetros directivos

Tabla 34. Categorización de quipos (Parámetros directivos).

Parámetros directivos	Categoría	Características
Parámetro principal de la maquinaria: Se considera la presión.	A B C	Alta. Media. Baja.
Mantenibilidad Facilidad para darle mantenimiento.	A B C	Máquina de alta complejidad. Máquina de media complejidad. Máquina de simple complejidad.
Conservabilidad: Facilidad de permanecer en conservación.	A B C	Máquina con condiciones especiales. Máquina protegida. Máquina normal en condiciones severas.
Automatización:	A B C	Automático (robot, computadora, etc..) Semiautomática. Máquina total mente mecánica.
Valor de la máquina Comparado con el parque que se posee.	A B C	Alto valor. Medio valor. Bajo valor.
Facilidad de aprovisionamiento	A B C	Mala. Regular. Buena.
Seguridad operacional Seguridad que el equipo ofrece al entorno.	A B C	Máquina peligrosa. Máquina con peligrosidad media. Máquina poco peligrosa.

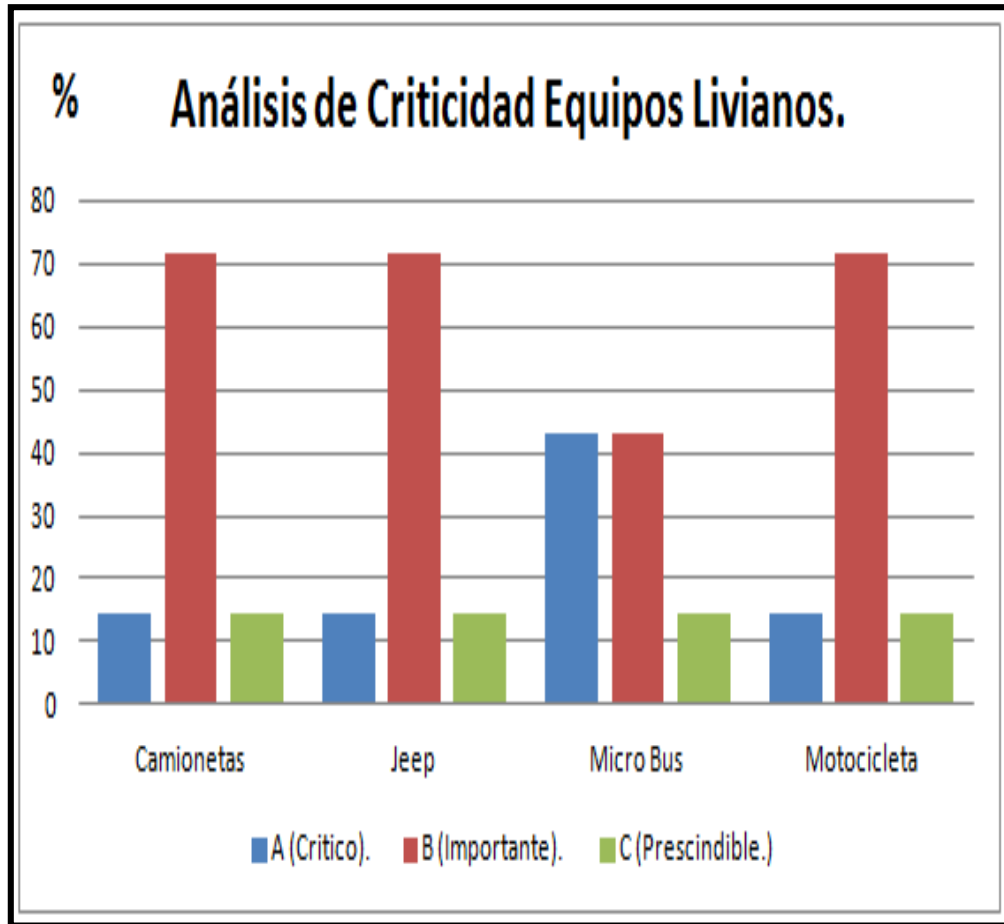
Fuente: Texto de administración del mantenimiento

Tabla 35. Parámetros directivos de los equipos livianos

Equipo	Parámetro principal de la maquinaria	Mantenibilidad	Conservabilidad	Automatización	Valor de la máquina	Facilidad de aprovisionamiento	Seguridad operacional
Camionetas	A	B	C	B	B	B	B
Jeep	A	B	C	B	B	B	B
Micro bus	A	B	C	B	A	A	B
Motocicleta	A	B	C	B	B	B	B

Fuente: Autor

Figura 5. Gráfica de los parámetros directivos de los equipos livianos



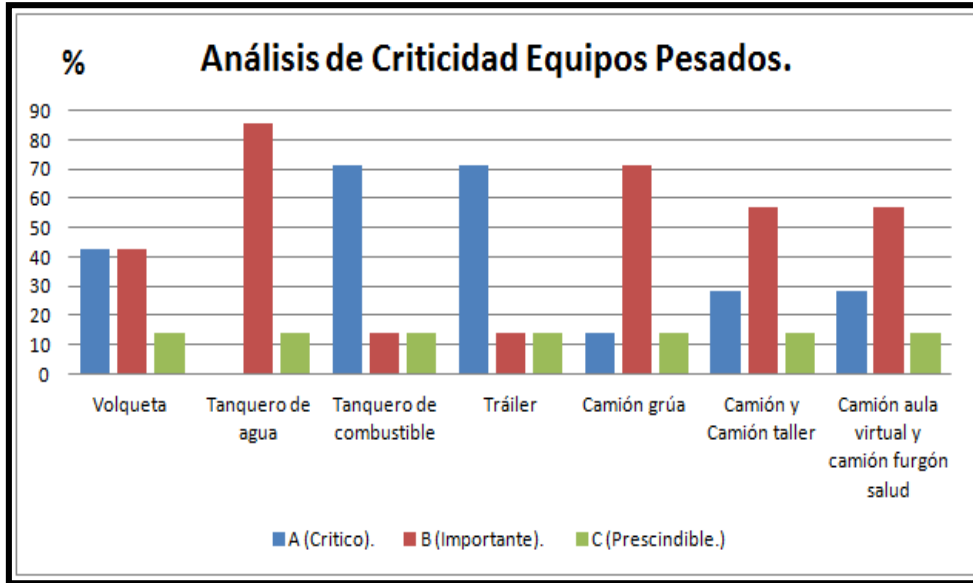
Fuente: Autor

Tabla 36. Parámetros directivos de los equipos pesados

Equipo	Parámetro principal de la maquinaria	Mantenibilidad	Conservabilidad	Automatización	Valor de la máquina	Facilidad de aprovisionamiento	Seguridad operacional
Volqueta	B	A	B	C	A	A	B
Tanquero de agua	B	B	B	C	B	B	B
Tanquero de combustible	A	B	A	C	A	A	A
Tráiler	A	A	B	C	A	A	A
Camión grúa	B	B	B	C	A	B	B
Camión y Camión taller	B	B	B	C	A	B	A
Camión aula virtual y camión furgón salud	B	B	B	C	A	B	A

Fuente: Autor

Figura 6. Gráfica de los parámetros directivos de los equipos pesados



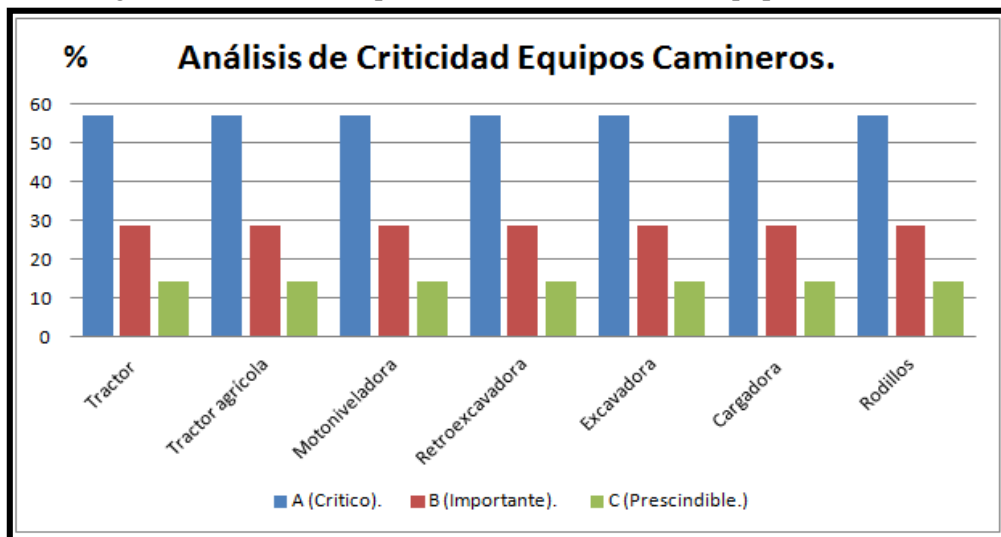
Fuente: Autor

Tabla 37. Gráfica de los parámetros directivos de los equipos camineros

Equipo	Parámetro principal de la maquinaria	Mantenibilidad	Conservabilidad	Automatización	Valor de la máquina	Facilidad de aprovisionamiento	Seguridad operacional
Tractor	A	A	C	B	A	B	A
Tractor agrícola	A	A	C	B	A	B	A
Motoniveladora	A	A	C	B	A	B	A
Retroexcavadora	A	A	C	B	A	B	A
Excavadora	A	A	C	B	A	B	A
Cargadora	A	A	C	B	A	B	A
Rodillos	A	A	C	B	A	B	A

Fuente: Autor

Figura 7. Gráfica de los parámetros directivos de los equipos camineros



Fuente: Autor

Tabla 38. Estado técnico y criticidad por equipos livianos

Vehículos livianos				
N°	Código		Estado	Criticidad
	Camioneta			
1	GCHJM.L-CA001	Camioneta Luv D/C 4x4 Chevrolet	Bueno.	Importante
2	GCHJM.L-CA002	Camioneta Luv D/C 4x4 Chevrolet	Bueno.	Importante
3	GCHJM.L-CA003	Camioneta Luv D/C 4x4 Chevrolet	Bueno.	Importante
4	GCHJM.L-CA004	Camioneta Luv D/C 4x4 Chevrolet	-----	Importante
5	GCHJM.L-CA005	Camioneta Luv D/C 4x4 Chevrolet	Bueno.	Importante
6	GCHJM.L-CA006	Camioneta Luv D/C 4x4 Chevrolet	-----	Importante
7	GCHJM.L-CA007	Camioneta Luv D/C 4x4 Chevrolet	Bueno.	Importante
8	GCHJM.L-CA008	Camioneta C/S 4x4 G Chevrolet	Bueno.	Importante
9	GCHJM.L-CA009	Camioneta C/S 4x4 G Chevrolet	Bueno.	Importante
10	GCHJM.L-CA010	Camioneta C/S 4x4 D Chevrolet	-----	Importante
11	GCHJM.L-CA011	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D.Chevrolet	Bueno.	Importante
12	GCHJM.L-CA012	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D.Chevrolet	Bueno.	Importante
13	GCHJM.L-CA013	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D.Chevrolet	Bueno.	Importante
14	GCHJM.L-CA014	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D.Chevrolet	Bueno.	Importante
15	GCHJM.L-CA015	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D.Chevrolet	Bueno.	Importante
16	GCHJM.L-CA016	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D.Chevrolet	Bueno.	Importante
17	GCHJM.L-CA017	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D.Chevrolet	Bueno.	Importante
18	GCHJM.L-CA018	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D.Chevrolet	Bueno.	Importante
19	GCHJM.L-CA019	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D.Chevrolet	-----	Importante
20	GCHJM.L-CA020	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D.Chevrolet	Bueno.	Importante
21	GCHJM.L-CA021	Camioneta D/C 4x4Toyota	Bueno.	Importante
22	GCHJM.L-CA022	Camioneta D/C 4x4 Mazda	Bueno.	Importante
23	GCHJM.L-CA023	Camioneta D/C 4x4Mazda	-----	Importante
24	GCHJM.L-CA024	Camioneta D/C 4x4 Mazda	Bueno.	Importante
25	GCHJM.L-CA025	Camioneta D/C 4x4 Mazda	-----	Importante
26	GCHJM.L-CA026	Camioneta D/C 4x4 Mazda	Bueno.	Importante
27	GCHJM.L-CA027	Camioneta D/C 4x4 Mazda	Bueno.	Importante
28	GCHJM.L-CA028	Camioneta D/C 4x4 Mazda	-----	Importante
29	GCHJM.L-CA029	Camioneta D/C 4x4 Mazda	Bueno.	Importante
30	GCHJM.L-CA030	Camioneta D/C 4x4 Mazda	Bueno.	Importante
31	GCHJM.L-CA031	Camioneta D/C 4x4 Mazda	Bueno.	Importante
32	GCHJM.L-CA032	Camioneta D/C 4x4 Mazda	-----	Importante
33	GCHJM.L-CA033	Camioneta D/C 4x4 Mazda	Bueno.	Importante
34	GCHJM.L-CA034	Camioneta D/C 4x4 Mazda	Bueno.	Importante
35	GCHJM.L-CA035	Camioneta D/C 4x4 Chevrolet	Bueno.	Importante

Fuente: Autor

Tabla 39. Estado técnico y criticidad por equipos liviano

Vehículos livianos				
N°	Código		Estado	Criticidad
Camioneta				
36	GCHJM.L-CA036	Camioneta D/C 4x4 Nissan	-----	Importante
37	GCHJM.LC-A037	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D. Chevrolet	-----	Importante
38	GCHJM.L-CA038	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D. Chevrolet	Bueno.	Importante
39	GCHJM.L-CA039	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D. Chevrolet	Bueno.	Importante
40	GCHJM.L-CA040	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D. Chevrolet	-----	Importante
41	GCHJM.L-CA041	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D. Chevrolet	Bueno.	Importante
42	GCHJM.L-CA042	Camioneta D-MAX D/C 4X4 D. Chevrolet	Bueno.	Importante
Furgoneta				
43	GCHJM.L-FR001	Furgoneta Hyndai	Bueno.	Importante
Jeep				
44	GCHJM.L-JE001	Jeep 5P 4x4 Mitsubishi	Bueno.	Importante
45	GCHJM.L-JE002	Jeep 5P 4x4 Mitsubishi	-----	Importante
46	GCHJM.L-JE003	Jeep 5P 4x4 Chevrolet	Bueno.	Importante
47	GCHJM.L-JE004	Jeep 5P 4x4 Toyota	Bueno.	Importante
48	GCHJM.L-JE005	Jeep 5P 4x4 Chevrolet	-----	Importante
49	GCHJM.L-JE006	Jeep 5P 4x4 Chevrolet	Bueno.	Importante
50	GCHJM.L-JE008	Jeep 5P 4x4 Chevrolet	-----	Importante
51	GCHJM.L-JE009	Jeep 5P 4x4 Chevrolet	Bueno.	Importante
52	GCHJM.L-JE010	Jeep 5P 4x4 Chevrolet	Bueno.	Importante
53	GCHJM.L-JE012	Jeep 5P 4x4 Chevrolet	-----	Importante
54	GCHJM.L-JE013	Jeep 5P TM 4x2 FL 2.0L Chevrolet	-----	Importante
55	GCHJM.L-JE014	Jeep 5P TM 4x2 FL 2.4L Hyndai	-----	Importante
Micro bus				
56	GCHJM.L-MB001	Micro Bus Chevrolet	Bueno.	Importante
57	GCHJM.L-MB002	Micro Bus Chevrolet	Bueno.	Importante
Motocicleta				
58	GCHJM.L-MT001	Motocicleta Suzuki 200cc	-----	Importante
59	GCHJM.L-MT002	Motocicleta Suzuki 200cc	-----	Importante
60	GCHJM.L-MT003	Motocicleta Suzuki 200cc	-----	Importante
61	GCHJM.L-MT004	Motocicleta Suzuki 1E50FMGA1C54412	Bueno.	Importante
62	GCHJM.L-MT005	Motocicleta Suzuki 1E50FMGA1C54513	-----	Importante
63	GCHJM.L-MT006	Motocicleta Suzuki 1E50FMGA1C54527	-----	Importante
64	GCHJM.L-MT007	Motocicleta Yamaha 5AV853027	-----	Importante

Fuente: Autor

Tabla 40. Estado técnico y criticidad por equipos pesados

Vehículos pesados				
N°	Código		Estado	Criticidad
Volqueta				
1	GCHJM.P-VT001	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
2	GCHJM.P-VT002	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
3	GCHJM.P-VT003	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
4	GCHJM.P-VT004	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
5	GCHJM.P-VT005	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
6	GCHJM.P-VT006	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
7	GCHJM.P-VT007	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
8	GCHJM.P-VT008	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
9	GCHJM.P-VT009	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
10	GCHJM.P-VT010	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
11	GCHJM.P-VT011	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
12	GCHJM.P-VT012	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
13	GCHJM.P-VT013	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
14	GCHJM.P-VT014	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
15	GCHJM.P-VT015	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
16	GCHJM.P-VT016	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
17	GCHJM.P-VT017	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
18	GCHJM.P-VT018	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
19	GCHJM.P-VT019	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
20	GCHJM.P-VT020	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
21	GCHJM.P-VT021	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
22	GCHJM.P-VT022	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
23	GCHJM.P-VT023	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
Tanquero agua				
24	GCHJM.P-TA001	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
25	GCHJM.P-TA002	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
26	GCHJM.P-TA003	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
27	GCHJM.P-TA004	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
28	GCHJM.P-TA005	Nissan Diesel	Bueno.	Importante
Camión cisterna				
29	GCHJM.P-CC001	Isuzu	Bueno.	Importante
Tanquero combustible				
30	GCHJM.P-TC001	Nissan Diesel	Bueno.	Crítico.
31	GCHJM.P-TC002	Nissan Diesel	Bueno.	Crítico.

Fuente: Autor

Tabla 41. Estado técnico y criticidad por equipos pesados

Vehículos pesados				
Nº	Código		Estado	Criticidad
Tráiler				
32	GCHJM.P-TL001	Mack Truck	Bueno.	Crítico.
33	GCHJM.P-TL002	Internacional	Bueno.	Crítico.
Camión grúa de 5 tom				
34	GCHJM.P-CG001	Isuzu	Bueno.	Importante
Camión grúa de 6 tom				
35	GCHJM.P-CG002	Isuzu	Bueno.	Importante
Perforadora de pozos				
36	GCHJM.P-CPP001	Isuzu	-----	Importante
Camión				
37	GCHJM.P-C001	Chevrolet	Bueno.	Importante
Camión taller				
38	GCHJM.P-CT001	Chevrolet	Bueno.	Crítico.
Camión aula virtual				
39	GCHJM.P-CAV001	Chevrolet	-----	Prescindible
Camión furgón salud				
40	GCHJM.P-CFS001	Nissan Diesel	Bueno.	Prescindible

Fuente: Autor

Tabla 42. Estado técnico y criticidad por equipos camineros

Equipos caminero				
Nº	Código		Estado	Criticidad
Tractor				
1	GCHJM.C-TR001	D7C Caterpillar	Bueno.	Crítico.
2	GCHJM.C-TR002	D6C Caterpillar	Bueno.	Crítico.
3	GCHJM.C-TR003	D6c Caterpillar	Bueno.	Crítico.
4	GCHJM.C-TR004	D6d Caterpillar	Bueno.	Crítico.
5	GCHJM.C-TR005	D7g Caterpillar con ripper	Malo.	Crítico.
6	GCHJM.C-TR006	D7g Caterpillar con ripper	Regular.	Crítico.
7	GCHJM.C-TR007	Td20-e Internacional con ripper	Regular.	Crítico.
8	GCHJM.C-TR008	Td20-e Internacional dresser	Regular.	Crítico.
9	GCHJM.C-TR009	Td20-g Internacional dresser ripper	Regular.	Crítico.
10	GCHJM.C-TR010	D6h Caterpillar	Bueno.	Crítico.
11	GCHJM.C-TR011	Shantui Ty230b (Komatsu d8ra-21)	Bueno.	Crítico.
12	GCHJM.C-TR012	Shantui ty160(Komatsu d65e)	Bueno.	Crítico.
13	GCHJM.C-TR013	Shantui ty160(Komatsu d65e)	Bueno.	Crítico.
14	GCHJM.C-TR014	D6T DS Caterpillar con ripper	Bueno.	Crítico.

Fuente: Autor

Tabla 43. Estado técnico y criticidad por equipos camineros

Equipos caminero				
N°	Código		Estado	Criticidad
Tractor agrícola				
15	GCHJM.C-TA001	Ford New Holland TL-95 FWD	Bueno.	Crítico.
16	GCHJM.C-TA002	Ford New Holland TL-95 FWD	Bueno.	Crítico.
Motoniveladora				
17	GCHJM.C-MN001	Caterpillar 130G	Bueno.	Crítico.
18	GCHJM.C-MN002	Caterpillar 120G	Bueno.	Crítico.
19	GCHJM.C-MN003	Caterpillar 130G	Bueno.	Crítico.
20	GCHJM.C-MN004	Internacional Galión T-500	Regular.	Crítico.
21	GCHJM.C-MN005	Champion 710	Bueno.	Crítico
22	GCHJM.C-MN006	Shantui PY160c	Bueno.	Crítico.
23	GCHJM.C-MN007	New Holland RG170B	Bueno.	Crítico.
24	GCHJM.C-MN008	New Holland RG170B	Bueno.	Crítico.
25	GCHJM.C-MN009	Caterpillar 140H	Bueno.	Crítico.
26	GCHJM.C-MN010	Caterpillar 120M	Bueno.	Crítico.
27	GCHJM.C-MN011	Caterpillar 120M	Bueno.	Crítico.
Retroexcavadora				
28	GCHJM.C-RE001	Caterpillar 416B	Regular.	Crítico.
29	GCHJM.C-RE002	New Holland LB110	Regular.	Crítico.
Excavadora				
30	GCHJM.C-EX001	Komatsu-Shantui pc200-6	Bueno.	Crítico.
31	GCHJM.C-EX002	Doosan Daewoo Solar 225LC-V2191	Bueno.	Crítico.
32	GCHJM.C-EX003	Doosan Daewoo Solar 225LC-2192	Bueno.	Crítico.
33	GCHJM.C-EX004	Doosan DX225LCA	Bueno.	Crítico.
34	GCHJM.C-EX005	Doosan DX225LCA	Bueno.	Crítico.
Cargadora				
35	GCHJM.C-CG001	Internacional 520B	Regular.	Crítico.
36	GCHJM.C-CG002	Caterpillar Frontal 930	Regular.	Crítico.
37	GCHJM.C-CG003	Caterpillar Frontal 920	Regular.	Crítico.
38	GCHJM.C-CG004	Shantui ZL50G	Bueno.	Crítico.
39	GCHJM.C-CG005	Komatzu Frontal WA250-5	Bueno.	Crítico.
40	GCHJM.C-CG006	Hyundaihl 757-7	Bueno.	Crítico.
41	GCHJM.C-CG007	Hyundaihl 757-7	Regular	Crítico.
42	GCHJM.C-CG008	Caterpillar 938H	Regular.	Crítico.
Rodillos				
43	GCHJM.C-RD001	Vibromax VM 116D	Bueno.	Crítico.
44	GCHJM.C-RD002	Vibromax VM 116D	Bueno.	Crítico.
45	GCHJM.C-RD003	Vibromax VM 132D	Bueno.	Crítico.
46	GCHJM.C-RD004	Caterpillar CS-533E	Bueno.	Crítico.
47	GCHJM.C-RD004	Caterpillar CS-533E	Bueno.	Crítico.

Fuente: Autor

Tabla 44. Resumen del estado técnico del parque automotor del GADPCH

Estado técnico de los equipos en general						
Equipos	Número de vehículos	Buena	Regular	Malo	Obsoleto	No datos
Liviano	64	46	0	0	0	18
Pesado	40	38	0	0	0	2
Caminero	47	34	12	1	0	0
Total	151	118	12	1	0	20
%	100	78,15	7,95	0,66	0	13,25

Fuente: Autor

Al término del resumen del estado técnico de la jefatura de la unidad de mantenimiento y maquinaria que nos muestra la tabla: 44 nos damos cuenta que los vehículos livianos, vehículos pesados y equipos camineros, se encuentra en un buen estado con algunas disensiones como muestra en la tabla.

Al realizar el estudio de criticidad los datos nos arroja que los equipos más críticos son los tanqueros de combustible porque con ellos distribuye el combustible por los diferentes frentes de trabajo de los equipos caminero.

Los equipos camineros son los segundos equipos más críticos por que realizan los trabajos en los frentes como son el movimiento de tierras, limpieza de las vías, apertura de carreteras y proyectos de diferente índole.

Los automotores que trasportan el personal mecánico y el camión de taller estos automotores están en tercer lugar porque con ellos se trasladan a los diferentes frente para realizar los trabajos de mantenimiento correctivo y preventivos.

Los vehículos restantes son Importante y Prescindible porque si se produce una avería estas no afectan al trabajo de los equipos camineros.

3.3 Tipo de mantenimiento que se efectúa actualmente

3.3.1 Programa de mantenimiento. Al realizar el análisis del sistema en la unidad de mantenimiento y maquinaria del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia Chimborazo se emplea el mantenimiento correctivo en la mayoría de los trabajos y en las tareas de lubricación se aplica el mantenimiento preventivo.

Al producirse las averías en los equipos camineros en el frente que se encuentra, el operario a cargo de la maquinaria da a conocer al técnico operativo y este autoriza la salida del técnico mecánico y su auxiliar. El técnico mecánico evalúa la falla y da solución pero en algunos casos es cambio de un elemento, este informa a la jefatura.

En la jefatura el técnico operativo ejecuta una orden de bodega para el repuesto. Si no está en stock emite una orden de compra, en este periodo de tiempo permanece el equipos en el frente paralizado.

En las reparaciones de los equipos livianos y pesados se los traslada a los talleres de la institución para su mantenimiento correctivo y preventivo.

La lubricación que consta de cambio de aceite, filtros de aceite, filtro combustible y filtro de hidráulico, el conductor a cargo de la máquina debe estar atento a la hora del cambio para informar al técnico operativo y que este designe el personal y autorice la salida de los materiales de la bodega. Este mantenimiento preventivo no es eficazmente realizado porque en ocasiones se alarga los tiempos para cada cambio.

Por ello existe el un incremento en el tiempo de reparación y a subes el tiempo de pare en los equipos, esto conlleva pérdida el tiempo de trabajo y a su vez económicas.

3.3.2 Bodega de repuestos y lubricantes. Las bodegas de repuesto y lubricantes son administrados por 2 técnicos encargados de la recepción y salida de los materiales para los trabajos de mantenimiento a través de las órdenes de trabajo que realiza el técnico operativo.

3.3.3 Revisión de documentación técnica existente. En la revisión de documentos de la jefatura de la unidad de mantenimiento y maquinaria existen con diferentes documentos que nos facilitan el manejo de datos de los equipos tanto de los equipos livianos, pesados y camineros.

Pero cabe destacar que algunos documentos no tiene los suficientes datos para facilita la realización la gestión de mantenimiento.

3.3.3.1 Inventario de equipos. Los inventarios de los equipos de la jefatura de la unidad de mantenimiento y maquinaria, muestra las cantidades del parque automotor en una forma no detalla.

Cuenta con una codificación que no está acorde a las necesidades y requerimientos de información del equipo.

Figura 8. Inventario de equipos

FORME DEL ESTADO ACTUAL DE VEHICULOS


RESPONSABLE: **ING. EDISON RIERA** MES: **ABRIL** AÑO: **2012**

VEHICULOS LIVIANOS

CANT	VEHICULO	MARCA	No	MODELO	AÑO	AÑOS DE TRABAJO	MARZO	ABRIL	ESTADO ACTUAL
1	JEOP-SP-4x4	Mitsubishi	14	Montero	2008	6	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
2	JEOP-SP-4x4	Mitsubishi	2	Montero 5P 3.2 DID 4WD	2008	3	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
3	JEOP-SP-4x4	Chevrolet	17	Trooper	2002	10	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
4	FOCOCONETA	Hyundai	1	Porter	2007	5	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
5	FOCOCONETA	Toyota	2	Porter V8 4.0	2008	3	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
6	MICRO BUS	Chevrolet	1	NKR	2007	5	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
7	MICRO BUS	Chevrolet	2	NKR	2007	5	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
8	CARBONETA LUV D/C 400	Chevrolet	32	Luv	2000		EN EL TALLER. Realizando trabajos de reparación de la dirección.	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
9	CARBONETA LUV D/C 400	Chevrolet	34	Luv	2000	12	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
10	CARBONETA LUV D/C 400	Chevrolet	36	Luv	2001	11	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
11	CARBONETA LUV D/C 400	Chevrolet	37	Luv	2001	11	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
12	CARBONETA LUV D/C 400	Chevrolet	38	Luv	2002	10	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
13	CARBONETA LUV D/C 400	Chevrolet	39	Luv	2002	10	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
14	CARBONETA LUV D/C 400	Chevrolet	40	Luv	2002	10	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
15	JEOP-SP-4x4	Chevrolet	42	G Vitara	2004	8	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
16	JEOP-SP-4x4	Chevrolet	43	G Vitara	2004	8	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
17	JEOP-SP-4x4	Chevrolet	44	G Vitara	2004	8	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO
18	JEOP-SP-4x4	Chevrolet	45	G Vitara	2004	8	TRABAJANDO	TRABAJANDO	FUNCIONANDO

Fuente: Jefatura de la Unidad de mantenimiento y maquinaria

Tabla 45. Inventario de equipos modificada

 <p style="text-align: center;">GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.</p>								
Área:								
Responsable:								
Fecha:								
CANT	Código	Modelo en año.	Estado de equipo				Criticidad	Observación
			Bueno	Regular	Malo	Obsoleto		

Fuente: Autor.

3.3.3.2 Fichas de equipos. Las fichas son documentos que contienen las características específicas de los automotores y más cuando hablamos de una cantidad grande de estos, los documentos nos facilitan la localización de cada uno de ellos.

3.3.3.3 Solicitud de reparación y/o trabajo. Las solicitudes de trabajo son de forma verbal o escrita del operador al técnico operativo de mantenimiento y este a su vez a los mecánicos y

ayudantes de los diferente áreas como son taller de equipos camineros, taller vehículos livianos y pesados, taller de suelda, taller eléctrico, vulcanizadora – alineadora, lavadora – lubricadora etc.

Las solicitudes de trabajo de cambio de aceite filtros son a través de documentos de mantenimiento preventivo pero no son efectivos por los cronogramas de trabajo designado para cada tipo de maquinaria.

Figura 9. Solicitud de reparación y/o trabajo

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
UNIDAD DE MANTENIMIENTO Y MAQUINARIA

Solicitud de Reparación y/o Trabajo N°. 0009380

FECHA:
A:
DE:
UNIDAD:
KILOMETRAJE Y/O HORAMETRO
DESCRIPCION:

Solicitado por _____ Autorizado por _____

Fuente: Jefatura de la Unidad de mantenimiento y maquinaria

Figura 10. Solicitud de mantenimiento de maquinaria y/o vehículo

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
SOLICITUD DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y/O VEHICULO
UNIDAD DE MANTENIMIENTO Y MAQUINARIA

FECHA: _____

SOLICITANTE: _____

VEHICULO Y/O MAQUINARIA: _____ Km. Y/O HOROMETRO _____

TRABAJO REPUESTOS MATERIALES CAMBIO DE ACEITE PARA COMPLETAR

DETALLE DEL REQUERIMIENTO:

SOLICITANTE _____ VISTO BUENO _____
JEFE DE MANTENIMIENTO Y MAQUINARIA

Fuente: Jefatura de la Unidad de mantenimiento y maquinaria

Tabla 46. Solicitud de mantenimiento modificada

SOLICITUD DE MANTENIMIENTO	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO			
Fecha emitida:			N°	
Código:		Equipo:		
Solicitante:				
Prioridad:		Alta ()	Media ()	Baja ()
Técnico responsable:				
Sistema a reparar:				
Descripción del trabajo a realizar:				
Cronograma		Fecha	Horas	
Comenzó				
Termino				
Tiempo planificado:			Tiempo real:	
Obrero trabajador:				
Observaciones generales:				Anular:


Fuente: Autor

3.3.3.4 Acta de entrega recepción. Las actas de entrega de recepción son los trabajos realizados fuera de la jefatura de la unidad de mantenimiento y maquinaria.

Estos trabajos son los que no se pueden desarrollar en el departamento de mantenimiento por la falta de los equipos y/o mano de obra, estos documentos contiene los diferentes datos.

- La fecha de salida y entrega de equipos.
- Las persona que están involucradas tanto quién realizó el trabajo y de quién recibe en la jefatura.
- La explicación de la avería del equipo o trabajos que por falta de herramientas no se lo puede realizar.
- El procedimiento para la reparación del equipo o pieza realizada.
- Conformidad en la recepción del trabajo.
- Firmas para la constancia recibida.

Tabla 48. Historial de vida de equipo

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO						
HISTORIAL DE VIDA DE EQUIPO								
N°:					Fecha de vigencia:			
Código del equipo:					Nombre de los equipos:			
Fecha	N° Orden de trabajo	Tipo de Matt.	Tipo de trabajo	Tiempo fuera de servicio	Tiempo de ejecución	Matt. Utilizados	N° de Horas hombres usadas	Costos

Fuente: Autor.

CAPÍTULO IV

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LOS AUTOMOTORES

4.1 Selección del software apropiado para los automotores

Existe una amplia oferta de programa que nos facilita la realización de gestión y monitoreo de los programas de mantenimiento. La elección del software apropiado resulta ser lo más importante y crítico para el desarrollo de los planes de gestión. Por este motivo es de suma importancia evaluar cuidadosamente cada una de las posibles opciones que están disponibles hasta llegar a la elección del sistema más adecuado.

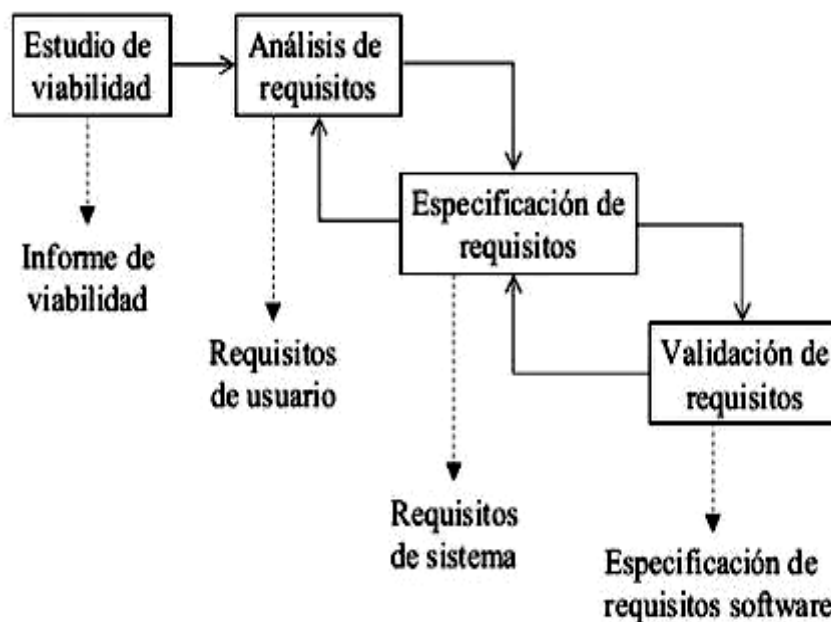
4.1.1 Proceso de selección. Identificar 3 etapas que se deben seguir para seleccionar de forma exitosa un sistema:

Etapa 1: Identificar sus requerimientos

Etapa 2: Buscar los sistemas que se ajusten a los requerimientos prácticos.

Etapa 3: Seleccionar el sistema apropiado de un conjunto de sistemas encontrados, en base a una metodología de selección.

Figura 14. Diagrama para selección software.



Fuente:

http://es.wikipedia.org/wiki/Software#mediaviewer/File:Modelo_Cascada_Secuencial.jpg

Tabla 49. Clasificación del software

Software Contenido	SISMAG	MANTENIMIENTO FACIL	emaint	SGM Pro
Seguridad en los datos por el sistema con clave.	X	X	X	X
Aplicación Web.	X	X		X
Flexibilidad del software	X	X	X	X
Conectividad	X	X	X	X
Planificación	X	X	X	X
Ejecución	X	X	X	X
Control	X	X	X	X
Fichas técnicas.	X	X	X	X
Creación de órdenes de trabajo	X	X	X	X
Orientadas a las pequeñas, medianas y grandes industrias	X	X	X	X
Gestionar sus activos	X		X	
Control de inventarios	X	X	X	X
Diseñado para empresa que no cuenta con personal de mantenimiento	X	X		X
No existe problema en la instalación del software		X	X	X
Facilidad de manejo		X	X	X
No es necesario tener conocimiento específicos del software para el manejo			X	X

Fuente: Autor.

4.1.2 Participantes directos en la selección e implementación del sistema

- **Centro de cómputo del GADPCH:** Responsables de definir los requisitos que el software debe cumplir y definirá las características de funcionamiento. Para ello se basará en su experiencia en la empresa y su visión al futuro.
- **La jefatura de la unidad de mantenimiento y maquinaria:** Son los responsables de realizar y hacer cumplir los planes de mantenimiento. Como introduciendo la información de las tareas realizadas y no realizadas en el sistema.
- **Responsable de bodega:** Son los encargados de la información de ingreso y salida de mariales y repuesto en la jefatura de mantenimiento.

4.1.3 *Software SGM Pro.* SGM Pro es una aplicación web, la cual permite el ingreso de estrategias, técnicos, equipos, ubicaciones técnica, componentes, repuestos y fallas, con el fin de realizar el plan de mantenimiento anual.

Es una aplicación amigable para el usuario y de muy fácil manejo, con íconos intuitivos para cualquier persona, lo cual permitirá el auto aprendizaje del funcionamiento del software.

Este software puede ser utilizado mediante el internet a través de un dominio, o por defecto, en un grupo de computadoras conectadas en una red, donde una funcione como servidor, en el cual estará alojada la aplicación y en donde todos los ordenadores accederán a los servicios que proporciona el servidor; a esto se le denomina como intranet. (Anexo I)

4.1.4 *Análisis y requerimientos del sistema SGM Pro:* requiere de las siguientes especificaciones técnicas para su uso óptimo y eficaz:

- Sistema Operativo Windows XP.
- Disco Duro de 20GB.
- Memoria RAM de 512MB.
- Procesador Intel Pentium 4 de 3.0 Ghz.
- Monitor 14'' Resolución 1280 x 720.
- Navegador Mozilla Firefox versión 3.0.19.

4.2 Gestión del banco de tareas de los automotores

Al implantar un sistema de control del mantenimiento se necesita un banco tareas donde está la información sobre toda las máquinas y sus utilidades dentro de una empresa a esto se le conoce como las acciones y trabajos que deben realizarse, continua o periódicamente, en forma sistemática, para proteger las obras físicas, equipos, maquinaria y otros activos de la acción del tiempo y del desgaste por su operación, asegurando el máximo rendimiento de las funciones para las cuales éstas han sido construidas

4.3 Procedimiento de trabajo

En los trabajos de mantenimiento, ajustes, limpieza, etc. tiene mucha importancia para el desarrollo seguro de los trabajos el modo de hacer y de operar.

Por lo cual es importante que un procedimiento general de preparación de trabajo contemple alguna instrucción referente al orden y limpieza de la zona de trabajo antes y después de los trabajos.

4.4 Determinación de frecuencias de trabajo

La frecuencia de mantenimiento es la magnitud con la que repiten los diversos trabajos de mantenimiento determinados en bancos de tareas.

Se tendrán siempre en consideración las frecuencias que nos dan los fabricantes a través de sus manuales, folletos, dibujos, croquis, etc., pero el principal criterio es la experiencia del jefe de mantenimiento y técnicos, que deberán tener la suficiente capacidad de análisis para excluir o aplicar esta información.

Los siguientes ítems 4.2, 4.3, 4.4 están desarrollados en las siguientes tablas que se muestra la gestión de tareas, procedimiento de tareas y frecuencia de cada una de las tareas designadas.

Equipos livianos

MICRO BUS

Semanal.

Análisis de los sistemas.

Por 1000 km de servicios. 2 semanas.

Inspección del nivel de electrolito de la batería

Inspección de terminales de la batería

Inspección del cableado

Inspección 3000 km de servicios. Cambio 60000 km de servicios.

Inspección 3 semanas y cambio 60 semanas.

Correas de ventilador.

Inspección 3000 km servicios. Cambio 20000 km servicios.

Inspección 3 semanas y cambio 20 semanas.

Cambiar filtro aire.

Inspección 7500 km servicios. Cambio 45000 km servicios.

Inspección 7 semanas y cambio 45 semanas.

Líquido de frenos y embrague.

Anticongelante – refrigerante del motor.

Aceite de transmisión.

Líquido de la dirección.

Inspección 20000 km de servicios. 20 semanas.

Desgaste disco de embrague y regulación.

Por 30000 km de servicios. 30 semanas.
 Cambiar aceite filtro del motor y filtro de combustible.
 Cambio de neumáticos

Por 60000 km de servicios. 60 semanas.
 Holgura de válvula. (Realizar o regular)

Por 150000 km servicios. 150 semanas.
 Inspección de tubos y mangueras de sistema de inyección
 Par de apriete tuercas de abrazaderas U de muelles.
 Carrera libre del pedal de embrague. (Inspección o cambio en caso necesarios)

Tabla 50. Análisis de los sistemas de los “Micro bus”.

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Análisis de los sistemas.	
FRECUENCIA: Semanal.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano.	
PROCEDIMIENTO: Revisión del nivel de aceite a través de la barrilla de medición. Revisión del nivel del líquido del radiador. Revisión del nivel de líquido de frenos. Revisión del nivel de combustible. Pulgar filtro de combustible. Revisión de presión de neumáticos y del estado del labrado. Revisión del estado de plumas. Revisión del sistema eléctrico. Revisión del líquido de batería. Inspección de estado de focos. Inspeccionar estado de bandas del motor. Inspección al sistema de escape. Inspección de puertas y ventanas.	
HERRAMIENTAS:	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html

Tabla 51. Niveles de electrolito de las baterías de los “Micro bus”.

EQUIPO: Micro bus	
TAREA: Inspección del nivel de electrolito de la batería	
FRECUENCIA: Por 1000 km de servicios. 1 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Colocar el bloqueo de frenos. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales.	
PROCEDIMIENTO: Remueva la cubierta de la batería y chequee que el nivel de electrolito no esté muy bajo. Si el nivel de electrolito está entre las líneas (superior) e (inferior) al costado de la batería, esto es normal. Si el nivel es bajo, llene con líquido para reponer baterías o con agua destilada. Cuando no exista indicación de la línea de nivel, fije como nivel estándar, 10 mm arriba de la placa del polo.	
HERRAMIENTAS: Maleta de herramientas	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo. Agua destilada	EQUIPOS: Voltímetro.
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html.

Tabla 52. Inspección de terminales de la batería de los “Micro bus”.

EQUIPO: Micro bus	
TAREA: Inspección de terminales de la batería	
FRECUENCIA: Por 1000 km de servicios. 1 semanas.	
PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Colocar el bloqueo de frenos. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales.	
PROCEDIMIENTO: Chequee los terminales por aflojamiento y corrosión. Lave con agua caliente, cualquier polvo blanco que se haya formado, y luego seque. Ajuste las mordazas de los cables después de chequear y limpiar, así esta no se aflojará. Luego de ajustarlas, aplique una fina película de grasa de chasis.	
HERRAMIENTAS: Maleta de herramientas	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo.	EQUIPOS: Voltímetro.
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html.

Tabla 53. Inspección del cableado de los "Micro bus".

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Inspección del cableado	
FRECUENCIA: Por 1000 km de servicios. 1 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Colocar el bloqueo de frenos. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales.	
PROCEDIMIENTO: Chequee si los sujetadores de cables están correctamente colocados, sea muy cuidadoso evitando el doblado, daño y pellizcos de los alambres. Cualquier defecto encontrado en el cableado inspecciónelo y repárelo.	
HERRAMIENTAS: Maleta de herramientas	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo.	EQUIPOS: Voltímetro.
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html.

Tabla 54. Correas de ventilador de los "Micro bus".

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Correas de ventilador.	
FRECUENCIA: Inspección 3000 km de servicios. Cambio 60000 km de servicios. Inspección 3 semanas y cambio 60 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Mantener apagado el motor Use la ropa apropiada y protecciones personales. Nunca utilices gatos para apuntalar el coche: ¡son muy inestables! Colocar el bloqueo de frenos de mano. Use cuñas en las ruedas traseras. No utilice herramientas para colar la banda.	
PROCEDIMIENTO: Desconectar la masa de la batería. Girar el cigüeñal hasta que las marcas coinciden con la marca de distribución. Localizamos el tensor de la banda. Aflojamos el tensor de banda hasta que nos permita desmontar la banda. Nota no debemos realizar el cambio cuando el motor está caliente. Montar la banda en el motor respetando el sentido del mismo y de la flecha. Primero debemos respetar la orden siguiente 1.- Engranaje del cigüeñal. 2.-Engranaje eje auxiliar. 3.- Rodillo tensor fijo. 4.- Polea de distribución lado de admisión. 5.- Polea de distribución lado de escape. 6.- Tensor automático. Accionar el tensor de la corea llevando a limite maxi y ajustamos la tuerca del tensor. Color tapas, banda secundaria y tensores.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas. Cuñas	REPUESTOS: Banda Tensores.
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html.

Tabla 55. Inspección y cambio del filtro de aire (según las condiciones de trabajo) de la “Micro bus”.

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Cambiar filtro aire.	
FRECUENCIA: Inspección 3000 km servicios. Cambio 20000 km servicios. Inspección 3 semanas y cambio 20 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegurar que el capot es bien sujeto. Mantener apagado el motor. Colocar el bloqueo de frenos de mano. Use la ropa apropiada y protecciones personales Use cuñas en las ruedas traseras.	
PROCEDIMIENTO: Ubicar el filtro de aire dentro del motor que está contenido en un gabinete o caja plástica generalmente negra. Está ubicado en los costados del motor, cercano a los faros o las ruedas y generalmente es rectangular. En modelos más antiguos el filtro de aire está situado sobre el motor, en la parte de arriba, y suele tener forma redonda. En ambos casos debe buscarse un gabinete plástico. Quitamos la tapa que casi siempre está sujeta por ganchos o clips para poder removerse manualmente, en muy pocos casos la tapa está sujeta con tornillos, en cuyo caso necesitaremos un destornillador para poder retirarlos. Ya retirada la tapa, observamos cómo está ubicado el filtro y lo extraemos. Para finalizar tomamos el filtro de aire nuevo o el viejo en condiciones y lo situamos en la caja contenedora en la misma posición en que estaba antes de sacarlo (en general entra solo de una forma) y la tapamos ajustando los tornillos o colocando los ganchos. Colocamos en el vehículo.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Filtro de aire.
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similares).	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html.

Tabla 56. Líquido de frenos y embrague de los “Micro bus”.

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Líquido de frenos y embrague.	
FRECUENCIA: Inspección 7500 km servicios. Cambio 45000 km servicios. Inspección 7 semanas y cambio 45 semanas.	
PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales. Nunca utilice gatos para apuntalar el coche: ¡son muy inestables! Usar caballetes. Colocar cuñas en ruedas posteriores.	
PROCEDIMIENTO: Comenzamos desde las ruedas que se encuentra más lejana del conductor hasta la más cerca. Colocamos el vehículo en alzas o caballetes y retiramos las ruedas, esto nos facilita la limpieza del sistema de frenos y su regulación. Para la regulación y cambio de líquido de los frenos necesitamos de dos personas una en el asiento del conductor que bomba y otro el que regula a través de los purgadores. Destapamos los depósito de líquido freno y por las cañerías de las ruedas vaciamos, pero sin olvidar que debemos recoger el mismo. Cerramos las cañerías y colocamos el nuevo líquido de freno en el sistema. Pasos para la regulación de frenos: Bombeamos el pedal de freno algunas veces hasta que se endure el pedal. Abrimos el purgador hasta que salga el aire del sistema Serramos el purgador repetimos varias veces el bombeo con pedal de freno hasta eliminar todo el aire en el sistema. Ya finalizado el purgado colocamos la llanta retiramos las alzas y reponemos el líquido freno faltante. Repetimos los mismos paso para todas la ruedas. El cambio del líquido de embrague son los mis paso como el líquido de freno pero en otro sistema. Vaciamos el líquido a través de del pulga de líquido en un recipiente y para la pulga es la misma forma y reponemos el líquido faltante.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similares). Grasa Líquido de freno. Líquido de embrague.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html.

Tabla 57. Anticongelante – refrigerante del motor de los “Micro bus”.

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Anticongelante – refrigerante del motor.	
FRECUENCIA: Inspección 7500 km servicios. Cambio 45000 km servicios. Inspección 7 semanas y cambio 45 semanas.	
PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD: Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano. Use la ropa apropiada y protecciones personales.	
PROCEDIMIENTO: Ubicamos el depósito de recuperación del refrigerante en el automotor y retiramos la tapa para que no se produzca un vacío en el depósito. Retira la manguera de la parte inferior del radiador para esto debemos aflojar la abrazadera y nos preparamos para la salida del refrigerante con un recipiente. Esperamos que se vaciara el líquido. Conectamos nuevamente la manguera. Expulsamos el aire del sistema de enfriamiento para ello debemos retirar la manguera del bulbo cerca del sensor de temperatura colocamos anticongelante por la manguera esto nos sirve para expulsar el aire de las cañerías colocamos rápidamente la cañería en si sitio. Encendemos el auto hasta que se active el ventilador esto nos ayuda a asegurarnos que no exista recalentamiento del sistema si notamos que en el depósito de recuperación desciende el nivel del líquido del refrigerante le repondremos, pero debemos espera que se enfríe ante de colocar. Verificar la temperatura del auto a través del tablero control del auto que no debe sobre pasar los 90 °C.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas. Gata. Llaves de pinzas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similares). Recogedor. Tapete Galón anticongelante	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html

Tabla 58. Aceite diferencial de los "Micro bus".

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Aceite de transmisión.	
FRECUENCIA: Inspección 7500 km servicios. Cambio 45000 km servicios. Inspección 7 semanas y cambio 45 semanas.	
Procedimiento de seguridad: Use la ropa apropiada y protecciones personales. Colocar cuñas en ruedas traseras. Colocar el bloqueo de frenos de mano.	
Procedimiento: Levantamos el automotor y colocamos caballetes sin olvidar poner en las otras ruedas cuñas para evita que se resbale. Limpiamos el área del diferencial. Aflojamos los pernos y con un pequeño golpe movemos la tapa con esto comienza a fluir el aceite no olvidare colocar un recipiente de bajo. Vaciamos el depósito y retiramos tapa. Limpiamos las superficies donde se encuentra el silicón tanto en la tapa como en el diferencial con disolvente. Limpiamos el diferencial. Colocamos el empaque con silicón y a su vez en los filos de la caja del diferencial. Esperamos por un cierto tiempo para que se seque y procedemos a colora la tapa con sus pernos sin un olvidar la forma de apriete que es en cruz. Bombeamos aceite por el agujero hasta que el mismo salga, esto maraca el nivel normal de la caja del diferencial tanto delantero como posterior. Procedemos a secarlo y ajustamos el tapón.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similares). Aceite de transmisión. Papel de adsorbente. Silicón.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html.

Tabla 59. Líquido de la dirección de los “Micro bus”.

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Líquido de la dirección.	
FRECUENCIA: Inspección 7500 km servicios. Cambio 45000 km servicios. Inspección 7 semanas y cambio 45 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales. Nunca utilice gatos para apuntalar el coche: ¡son muy inestables! Usar caballetes. Colocar cuñas en ruedas posteriores.	
PROCEDIMIENTO: Levantar el coche de la parte de adelante con rampas. Preparar el área con una bandeja (para recolectar el líquido viejo) y papel para no manchar el piso. Desconectar las mangueras de la caja de la dirección hidráulica para que empiece a drenar el fluido. Una vez que no sale más líquido girar el volante de lado a lado. Esto siempre con el coche apagado. Realizar esto hasta que el depósito del líquido de dirección hidráulica quede vacío y no salga más líquido. Volver a conectar con mucho cuidado las mangueras de la caja de dirección hidráulica. Agregar lentamente el nuevo aceite al depósito de la dirección hidráulica. Una vez que está lleno encienda el motor y esperar unos segundos a que el aceite llegue a bomba de dirección hidráulica. Luego de unos minutos mueva el volante de lado a lado para que el aceite comience a circular por la caja. No se asuste si después de un rato de hacerlo la bomba sigue haciendo ruidos, siempre tarda mucho en purgarse y por lo general se purga sola una vez detenido el motor.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similar). Líquido de hidráulico.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html.

Tabla 60. Desgaste disco de embrague y regulación de los “Micro bus”.

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Desgaste disco de embrague y regulación.	
FRECUENCIA: Inspección 20000 km de servicios. 20 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD:	
<p>Mantener apagado el motor. Use la ropa apropiada y protecciones personales Nunca utilice gatos para apuntalar el coche: ¡son muy inestables! Usar alzas.</p>	
PROCEDIMIENTO:	
<p>Calzar el pedal en la posición de reposo, ya que el accionamiento accidental del pedal, con el sistema desmontado, puede provocar serios accidentes.</p> <p>1. Desacoplar el asta de accionamiento de la horquilla del embrague.</p> <p>Nota: Desacoplar el servo del embrague o el cilindro hidráulico auxiliar y las respectivas tuberías de aire y fluido, de ser necesario.</p> <p>2. Soltar y retirar la caja de cambio, alineando siempre para no forzar el cubo del disco.</p> <p>3. Marcar las piezas, en caso que esté removiendo el conjunto para verificaciones y/o análisis.</p> <p>4. Retirar el cojinete.</p> <p>5. Soltar los tornillos de fijación de la placa.</p> <p>Importante: Soltar poco a poco cada tornillo, en cruz, hasta el alivio de tensión de los tornillos.</p> <p>6. Retirar la placa y el disco.</p> <p>Importante: No lavar las piezas. Retirar la suciedad con un trapo y con aire comprimido. Limpiar las superficies metálicas con un trapo envuelto en solvente.</p> <p>Para el montaje, siga los siguientes pasos:</p> <p>1. Observar las marcas del desmontaje en caso que algunas piezas vayan a ser reutilizadas.</p> <p>2. Colocar el disco sobre el volante, guiado por una herramienta que simule el eje piloto (eje de directa)</p> <p>3. Colocar la placa y apreté gradualmente, en cruz, cada tornillo hasta que la carcasa de la placa se arrime en el volante del motor.</p> <p>Nota: Mientras esté apretando, verifique varias veces si el rodamiento o crapodina guía puede ser movido libremente, indicando que el disco permanece centrado. Importante: sustituir los tornillos de fijación de la placa “Tornillos - Clase de resistencia y torque de ajuste de tornillos”.</p> <p>4. Virar la placa con el alicate recomendado.</p> <p>5. Instalar el rulemán en la horquilla pendiendo con las respectivas grampas o prendiendo la horquilla en el resorte del rulemán.</p> <p>6. Colocar el cambio, aportar y apretar los tornillos.</p> <p>Importante: Guiar sin tumbos y alineado para evitar daños al cubo del disco.</p> <p>7. Conectar los mecanismos de accionamiento del embrague.</p> <p>8. Presionar el pedal tres veces.</p> <p>9. Purgar el sistema hidráulico.</p> <p>10. Regular el sistema de accionamiento (pedal y servo)</p> <p>11. Enganchar una marcha alta (5ª o 6ª) y verificar manualmente si el vehículo da embrague.</p> <p>12. Colocar el cardán y apretar</p> <p>13. Pruebe el vehículo.</p>	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas. Rampas.	REPUESTOS: Disco de embrague.
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo o similares. Solvente.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html

Tabla 61. Cambiar aceite filtro del motor y filtro de combustible de los “Micro bus”.

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Cambiar aceite filtro del motor y filtro de combustible.	
FRECUENCIA: Por 30000 km de servicios. 30 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD:	
<p>Mantener apagado el motor Nunca utilices gatos para apuntalar el coche: ¡son muy inestables! Colocar el bloqueo de frenos de mano. Use la ropa apropiada y protecciones personales Use cuñas en las ruedas traseras. No deseche el aceite porque es toxico para el ambienté.</p>	
PROCEDIMIENTO:	
<p>Enciende el motor durante unos minutos para calentar un poco el aceite o si ha estado funcionando, espere hasta que se enfríe. Conduzca cuidadosamente el coche hasta que las ruedas delanteras estén de lleno en las rampas. Ajuste el freno de mano, apaga el motor y deja el coche en primera, coloca cuñas detrás de las ruedas traseras. Colocase los guantes gafas para protegerte la piel y sus ojos de sustancias químicas del aceite, deslízate por debajo del coche y localiza el tapón de vaciado del aceite en el motor. Luego coloca el recogedor de aceite por debajo. Afloje el tapón superior del motor. Afloja el tapón con la llave inglesa hasta que lo puedas quitar con la mano, y prepárate para un chorro de aceite. Una vez vaciado aceite, coloca de nuevo el tapón. Cambiar el filtro del aceite. Sube el capó del coche y asegure. Localiza el filtro del aceite y usando la llave desenrósquelo. Coge el filtro nuevo y llénelo pero antes lubrique el sello de goma con una capa fina de aceite que ayude a protegerlo. Y atornillar el filtro en su lugar y ajustarlo con la llave. Retira el tapón para llenar el depósito de aceite en la parte superior del motor. Coloca el embudo y vierte el aceite limpio. Confirma con manual de instrucciones la capacidad de aceite y comprueba que los niveles son correctos mediante una varilla medidora. No olvides colocar de nuevo el tapón. Pon el coche en punto muerto y comprobación visual si hay algo que gotee debajo del coche. Si es así, para el motor, ponlo de nuevo en marcha y asegúrate de que todos los taponos están cerrados y ajustados. El aceite usado de motor es muy tóxico para el medio ambiente.</p>	
HERRAMIENTAS:	REPUESTOS:
Caja de herramientas. Llave inglesa para el filtro de aceite Llave combinada Dos rampas portátiles Cuñas	Un filtro de aceite.
MATERIALES:	EQUIPOS:
Aceite para motor. Guantes de nitrilo (o similares). Recogedor de aceite. Guaipe.	
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html.

Tabla 62. Cambio de neumáticos de los “Micro bus”.

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Cambio de neumáticos	
FRECUENCIA: Por 30000 km de servicios. 30 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales Colocar el bloqueo de frenos de mano y cuñas en las ruedas posteriores.	
PROCEDIMIENTO: Tienes que colocar el gato en el punto de posicionamiento indicado en el manual de instrucciones y levantarlo hasta que tenga contacto con el vehículo. Asegúrate de que el gato está posicionado correctamente en el sitio indicado, firme y en una parte plana. De lo contrario debes repetir la acción hasta que así sea, porque si no puedes correr un elevado riesgo de hacerte daño. Antes de elevar debemos aflojar los pernos de la rueda. Acciona el gato, levantando tu vehículo hasta que la rueda del vehículo empiece a querer levantarse del suelo. Seguidamente con la llave, afloja un poco los tornillos que sujetan la rueda. No los aflojes del todo, solo un poco. Vuelve a accionar el gato levantando el vehículo hasta que la rueda quede a unos 15cm del suelo. Afloja totalmente los tornillos de las ruedas, sácalos y seguidamente ya puedes retirar la rueda vieja o usada. Coloca la nueva rueda en el sitio donde antes estaba la que has retirado. Para ello debes poner el primer tornillo y ayudarte con este para colocar bien la orientación de todos los agujeros donde deben ir el resto de tornillos. Coloca el resto de tornillos y tienes que ir apretándolos todos por igual, para que la rueda vaya colocándose equilibradamente. Una vez hayas colocado y apretado todos los tornillos por igual, ya puedes accionar el gato y bajar el vehículo totalmente hasta que la rueda esté situada por completo en el suelo y puedes retirar. Finalmente, una vez tienes el coche estabilizado y con las ruedas en el suelo, aprieta muy fuerte todos los tornillos de la nueva rueda. Asegúrate de hacer esta operación correctamente, pues tu seguridad depende de ello.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Neumáticos.
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similares). Brocha.	EQUIPOS: Gata o elevador. Cuñas.
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html.

Tabla 63. Holgura de válvula de los “Micro bus”.

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Holgura de válvula. (Revisar y regular)	
FRECUENCIA: Por 60000 km de servicios. 60 semanas.	
<p>Operaciones de seguridad:</p> <p>Use la ropa apropiada y protecciones personales. Nunca utilice gatos para apuntalar el coche: ¡son muy inestables! Colocar cuñas en ruedas posteriores.</p>	
<p>Procedimiento:</p> <p>Primero quitar la cubierta de las válvulas y medir el juego entre el vástago de la válvula y el balancín.</p> <p>En la mayoría de las especificaciones se recomienda efectuar la comprobación estando el motor caliente y parada.</p> <p>El juego o huelgo se mide con el calibrador de hojas en la válvula sobre la circunferencia de la base de la leva.</p> <p>Para ello se gira el cigüeñal mediante impulsor del motor valiéndose del motor de arranque hasta que la circunferencia de base de la leva (punto más bajo) queda debajo del empujador de la válvula.</p> <p>Hay dos tipos de balancines. Uno es el balancín montado sobre el eje y el otro es el balancín montado independiente sobre un pivote de rotula.</p> <p>El primero usualmente tiene un tornillo de ajuste, que por la general es autoblocante y no requiere contratuerca. Usar una llave de cubo para girar el tornillo de ajuste hasta dejar el huelgo que indiquen las especificaciones.</p> <p>No utilizar una llave de boca porque podrá deteriorar la cabeza del tornillo. Si se trata de balancines montados independientes gire la tuerca autoblocante de pivote de balancín y reduzca la holgura.</p> <p>Vuelva a armar y compruebe su funcionamiento.</p>	
<p>HERRAMIENTAS: Caja de herramientas. Calibrador de hojas.</p>	<p>REPUESTOS:</p>
<p>MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similares).</p>	<p>EQUIPOS:</p>
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html

Tabla 64. Inspección de tubos y mangueras de sistema de inyección de los “Micro bus”.

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Inspección de tubos y mangueras de sistema de inyección.	
FRECUENCIA: Por 150000 km servicios. 150 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano. Use la ropa apropiada y protecciones personales	
PROCEDIMIENTO: Identificamos donde se encuentra los inyectores en el vehículo. Desarmar los inyectores con mucha precaución, aflojando la porta toberas o manguito roscado. Colocar las piezas sobre la mesa. Limpiamos la tobera con disolvente o gasolina tratando de despegar suciedades de las paredes internas. Limpiamos todo el cuerpo con disolvente o gasolina y la volvemos armar. Comprobamos la presión de los inyectores en el banco de prueba que mide en (BAR), donde debe marcar la presión requerida para ese tipo de inyector. Tanto el caudal como el flujo de combustible Si no es la correcta a través de la limpieza por ultra sonido tenemos un barrido interno para el inyector. Comprobamos la presión y caudal nuevamente si es la correcta armamos en el vehículo.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Inyector
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares.) Guaípe.	EQUIPOS: Banco de limpieza de inyectores (de presión y limpieza por ultra sonido).
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html.

Tabla 65. Carrera libre del pedal de embrague de los "Micro bus".

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Carrera libre del pedal de embrague. Inspección o cambio en caso necesarios)	
FRECUENCIA: Por 150000 km servicios. 150 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano. Use la ropa apropiada y protecciones personales.	
PROCEDIMIENTO: Mida la distancia del recorrido libre del pedal hasta que se sienta resistencia sobre el pedal del embrague. Ajuste la varilla de acuerdo a las siguiente especificaciones A-Contratuercas B-Tensor C-Carrera libre del pedal Distancia 30 ± 5 mm ($1-1/8 \pm 3/16$ in.)	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo. Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html.

Tabla 66. Par de apriete tuercas de abrazaderas U de muelles de los "Micro bus".

EQUIPO: Micro bus.	
TAREA: Par de apriete tuercas de abrazaderas U de muelles.	
FRECUENCIA: Por 150000 km servicios. 150 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Mantener apagado el motor. Colocar el bloqueo de frenos de mano. Colocar cuñas en las ruedas posteriores. Use la ropa apropiada y protecciones personales.	
PROCEDIMIENTO: Ubicamos en el automotor los diferentes puntos donde se encuentra los tuercas o muelles. Revisión del estado de las hojas, abrazaderas del conjunto si encontramos alguna con presencia de óxido o una pequeña dobles cambiamos. Para tener mejor estado de las hojas pintamos con pintura anticorrosiva.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas. Llave de torque.	REPUESTOS: Abrazaderas. Pernos. Rodelas de presión.
MATERIALES: Guaípe. Brocha. Gantes de nitrilo (o similares).	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.haimovich.com.ar/servicio_toyota.html.

Equipos pesados

TRACTOCAMIÓN MACK TRUCK

Semanal.

Análisis de los sistemas.

Inspección 3000 km de servicios. Cambiar 60000 km de servicios.

Inspección 3 semanas y cambio 60 semanas.

Correas de ventilador.

Inspección 3000 km servicios y Cambia 20000 km servicios.

Inspección 3 semanas y cambio 20 semanas.

Cambiar filtro aire.

Engrase de chasis.

Líquido refrigerante.

Inspección 3000 km de servicio y Cambio 40000 km de servicios.

Inspección 3 semanas y cambio 40 semanas.

Aceite diferencial delantero y posterior.

Inspección 3000 km de servicio y cambio 60000 km servicios.

Inspección 3 semanas y cambio 60 semanas.

Líquido de la dirección hidráulica.

Por 20000 km de servicios. 20 semanas.

Regular frenos y revisar desgaste de balata por mirilla.

Inspección del nivel de electrolito de la batería.

Inspección de terminales de la batería.

Inspección del cableado y funcionamiento de luces, bocina y instrumentos.

Quinta rueda

Revisar la suspensión de aire y las bolsas de aire.

Inspección del desgaste disco de embrague y regulación.

Inspección 20000 km servicios y Cambio 40000 km servicios.

Inspección 20 semanas y cambio 40 semanas.

Aceite de la caja de cambios.

Inspección 20000 km de servicios Cambio 100000 km de servicios.

Inspección 20 semanas y cambio semanas.

Revisar regular o cambiar líquido frenos y líquido de embrague.

Por 30000 km de servicios. 30 semanas.

Cambio de neumáticos

Cambiar aceite filtro del motor.

Por 60000 km de servicios. 60 semanas.

Holgura de válvula. (Realizar o regular)

Por 100000 km de servicios. 100 semanas.

Masa de ruedas (limpiar interior de tambores, cambio de gomas, retenes, engrase de rodamientos).

Tabla 67. Análisis de los sistemas del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión	
TAREA: Análisis de los sistemas.	
FRECUENCIA: Semanal.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano.	
PROCEDIMIENTO: Inspección del nivel de aceite del motor. Pulsar la trampa de combustible. Pulsar secadores de aire. Inspección el nivel del líquido refrigerante. Inspección del nivel del líquido de embrague. Limpiar periódicamente el filtro de admisión de aire a la cabina. Inspección de filtro de aire (Reemplazar de ser necesario). Inspección del sistema de entrada de aire. Inspeccionar estado de bandas del motor. Inspección del nivel del líquido de frenos. Drenaje de cada una de las cámaras del tanque de aire. Inspección del apriete de la tuercas de las ruedas. Inspección al sistema de escape. Inspección del sistema hidráulico. Inspección de las luces del tablero. Inspección de luces y farros. Comprobar el sistema de suspensión. Inspección del estado de la quinta rueda y mecanismos de enganche.	
HERRAMIENTAS:	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 68. Correas de ventilador del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Correas de ventilador.	
FRECUENCIA: Inspección 3000 km de servicios. Cambiar 60000 km de servicios. Inspección 3 semanas y cambio 60 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Use cuñas en las ruedas posteriores. No utilice herramientas para colar la banda.	
PROCEDIMIENTO: Desconectar la masa de la batería. Girar el cigüeñal hasta que las marcas coinciden con la marca de distribución. Localizamos el tensor de la banda. Aflojamos el tensor de banda hasta que nos permita desmontar la banda. Nota no debemos realizar el cambio cuando el motor está caliente. Montar la banda en el motor respetando el sentido del mismo y de la flecha. Primero debemos respetar la orden siguiente 1.- Engranaje del cigüeñal. 2.-Engranaje eje auxiliar. 3.- Rodillo tensor fijo. 4.- Polea de distribución lado de admisión. 5.- Polea de distribución lado de escape. 6.- Tensor automático. Accionar el tensor de la corea llevando a limite maxi y ajustamos la tuerca del tensor. Color tapas, banda secundaria y tensores.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas. Cuñas	REPUESTOS: Banda Tensor de banda.
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 69. Filtro de aire o (según condición de trabajo) del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Cambiar filtro aire.	
FRECUENCIA: Inspección 3000 km servicios y Cambia 20000 km servicios. Inspección 3 semanas y cambio 20 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Mantener apagado el motor. Colocar el bloqueo de frenos de mano. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Use cuñas en las ruedas traseras.	
PROCEDIMIENTO: Ubicar el filtro de aire que se encuentra en el lado izquierdo de la parte trasera que está contenido en un gabinete o caja plástica generalmente negra. En modelos más antiguos el filtro de aire está situado a un costado del motor, en la parte de arriba, y suele tener forma redonda. Quitamos la tapa que casi siempre está sujeta por ganchos o clips para poder removerse manualmente, en muy pocos casos la tapa está sujeta con tornillos, en cuyo caso necesitaremos un destornillador para poder retirarlos. Ya retirada la tapa, observamos cómo están ubicados los filtros y lo extraemos. Para finalizar tomamos el filtro de aire nuevo o el viejo en condiciones y lo situamos en la caja contenedora en la misma posición en que estaba antes de sacarlo (en general entra solo de una forma) y la tapamos ajustando los tornillos o colocando los ganchos. Comprobamos el Tractocamión.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Filtro de aire.
MATERIALES: Guaípe.. Guantes de nitrilo (o similares).	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 70. Engrase de chasis del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión	
TAREA: Engrase de chasis.	
FRECUENCIA: Inspección 3000 km servicios y Cambia 20000 km servicios. Inspección 3 semanas y cambio 20 semanas.	
PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD: Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Use cuñas en las ruedas posteriores.	
PROCEDIMIENTO: Localizamos las chumaceras en los diferentes puntos de uniones del Tractocamión como son en, articulaciones de la suspensión mecánica, la transmisión volante, pasadores de los resortes o suspensión. Limpiamos las chumaceras de cualquier sustancia no deseada. Rellenamos de grasa y limpiamos el exceso de grasa.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe. Grasa. Guantes de nitrilo (o similares).	EQUIPOS: Bomba de grasa.
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 71. Líquido refrigerante del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Líquido refrigerante.	
FRECUENCIA: Inspección 3000 km servicios y Cambia 20000 km servicios. Inspección 3 semanas y cambio 20 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales. Colocar cuñas en ruedas posteriores. Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano.	
PROCEDIMIENTO: Ubicar el depósito de recuperación en la volqueta y retiramos la tapa para que no se produzca vacío en el sistema. Retira la manguera de la parte inferior del radiador para esto debemos aflojar la abrazadera y nos preparamos para la salida del refrigerante con un recipiente. Esperamos que se vaciara el líquido. Conectamos nuevamente la manguera. Expulsamos el aire del sistema de enfriamiento para ello debemos retirar la manguera del bulbo cerca del sensor de temperatura colocamos anticongelante por la manguera esto nos sirve para expulsar el aire de las cañerías colocamos rápidamente la cañería en su sitio. Encendemos la volqueta hasta que se active el ventilador esto nos ayuda a asegurarnos que no exista recalentamiento del sistema si notamos que en el depósito de recuperación desciende el nivel del líquido del refrigerante le repondremos pero debemos esperar que se enfríe antes de colocar el líquido. Verificar la temperatura del tractocamión en el tablero del control y que no debe sobre pasar los 90 °C	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas. Gato. Llaves de pinzas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similares). Tapete Galón anticongelante	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 73. Líquido de dirección hidráulica “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Líquido de la dirección hidráulica.	
FRECUENCIA: Inspección 3000 km de servicio y cambio 60000 km servicios. Inspección 3 semanas y cambio 60 semanas.	
<p>Procedimiento de seguridad:</p> <p>Use la ropa apropiada y protecciones personales. Use rampas o caballetes. Colocar cuñas en ruedas posteriores. Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano.</p>	
<p>Procedimiento:</p> <p>Levantar el coche de la parte de adelante con rampas. Preparar el área con una bandeja (para recolectar el líquido viejo) y papel para no manchar el piso. Desconectar las mangueras de la caja de la dirección hidráulica para que empiece a drenar el fluido. Una vez que no sale más líquido girar el volante de lado a lado. Esto siempre con el Tractocamión apagado. Realizar esto hasta que el depósito del líquido de la dirección hidráulica quede vacío y no salga más líquido. Volver a conectar con mucho cuidado las mangueras de la caja de dirección hidráulica. Agregar lentamente el nuevo aceite al depósito de dirección hidráulica. Una vez que está lleno encienda el motor y espere unos minutos hasta que el aceite llegue a bomba de la dirección hidráulica. Luego de unos minutos comience a mover el volante de lado a lado para que el aceite comience a circular por la caja.</p> <p>No se asuste si después de un rato de hacerlo realizado la bomba sigue haciendo ruidos, siempre tarda mucho en purgarse y por lo general se purga sola una vez, detenido el motor.</p>	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similares). Líquido de hidráulico.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 74. Regular frenos y revisar desgaste de balata por mirilla del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Regular frenos y revisar desgaste de balata por mirilla. realizar o regular.	
FRECUENCIA: Por 20000 km de servicios. 20 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales. Colocar cuñas en ruedas posteriores. Nunca utilices dos gatos para apuntalar el coche: ¡son muy inestables!	
PROCEDIMIENTO: Comenzamos des la rueda que se encuentra más lejana del conductor hasta la más cerca. Colocamos el vehículo en alzas o caballetes y retiramos las ruedas, ya éste nos facilita la limpieza y la regulación del sistema de frenos. En las llantas traseras revisamos el tambor (su parte interna), las zapatas. A su vez regulamos. Retiramos la rueda delantera y revisamos el estado del disco y pastillas. Y regulamos. Ya finalizado colocamos la llanta y retiramos las alzas.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUÉSTES: Pastillas o zapatas.
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similares). Brocha. Disolvente / gasolina.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 75. Nivel Líquido baterías del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Inspección del nivel de electrolito de la batería	
FRECUENCIA: Por 20000 km de servicios. 20 semanas.	
PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Colocar el bloqueo de frenos de mano. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Use cuñas en las ruedas traseras.	
PROCEDIMIENTO: Remueva la cubierta de la batería y chequee que el nivel de electrolito no esté muy bajo. Si el nivel de electrolito está entre las líneas (superior) e (inferior) al costado de la batería, esto es normal. Si el nivel es bajo, llene con líquido para reponer baterías o con agua destilada. Cuando no exista indicación de la línea de nivel, fije como nivel estándar, 10 mm arriba de la placa del polo.	
HERRAMIENTAS: Maleta de herramientas	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similares). Agua destilada	EQUIPOS: Vóltímetro.
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 76. Inspección de terminales de la batería del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión	
TAREA: Inspección de terminales de la batería	
FRECUENCIA: Por 20000 km de servicios. 20 semanas.	
PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD:	
<p>Asegúrese que el motor este apagado. Colocar el bloqueo de frenos. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales.</p>	
PROCEDIMIENTO:	
<p>Chequee los terminales por aflojamiento y corrosión. Lave con agua caliente, cualquier polvo blanco que se haya formado, y luego seque. Ajuste las mordazas de los cables después de chequear y limpiar, así esta no se aflojará. Luego de ajustarlas, aplique una fina película de grasa de chasis.</p>	
HERRAMIENTAS: Maleta de herramientas	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe.	EQUIPOS: Voltímetro.
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 77. Inspección del cableado del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Inspección del cableado y funcionamiento de luces, bocina y instrumentos.	
FRECUENCIA: Por 20000 km de servicios. 20 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD:	
<p>Asegúrese que el motor este apagado. Colocar el bloqueo de frenos. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales.</p>	
PROCEDIMIENTO:	
<p>Chequee si los sujetadores de cables están correctamente colocados, sea muy cuidadoso evitando el doblado, daño y pellizcos de los alambres. Cualquier defecto encontrado en el cableado inspecciónelo y repárelo. Revisión de estado de estado de lámparas y bocina.</p>	
HERRAMIENTAS: Maleta de herramientas	REPUESTOS: Cableado.
MATERIALES: Guaípe	EQUIPOS: Voltímetro.
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 78. Quinta Rueda del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Quinta rueda	
FRECUENCIA: Por 20000 km de servicios. 20 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Colocar el bloqueo de frenos. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales.	
PROCEDIMIENTO: Lubrique los puntos de pivote de la placa y el mecanismo deslizante. Aplique una capa gruesa de grasa arriba de la placa.	
HERRAMIENTAS: Maleta de herramientas	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe Guantes de nitrilo (o similares). Grasa.	EQUIPOS: Bomba neumática de grasa.
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 79. Revisar la Suspensión de Aire y las Bolsas de Aire del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Revisar la suspensión de aire y las bolsas de aire	
FRECUENCIA: Por 20000 km de servicios. 20 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Colocar el bloqueo de frenos. Use la ropa apropiada y protecciones personales.	
PROCEDIMIENTO: Para llevar a cabo la revisión de la suspensión de aire y las bolsas de aire complete lo siguiente: Revise el desgaste y apriete de las barras de torsión de la suspensión y el montaje superior de los amortiguadores. Inspeccione el columpio de las muelles, las hojas de torsión y los tornillos de la suspensión al eje. Inspeccione el desgaste y grietas de todas las bolsas de aire. Revise la altura de viaje de la suspensión de aire. Nota: Si existe presencia de escape de aire lo más conveniente es el cambio.	
HERRAMIENTAS: Maleta de herramientas	REPUESTOS: Bolsas de aire.
MATERIALES: Guaípe Guantes de nitrilo (o similares).	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 80. Desgaste disco de embrague y regulación del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Desgaste disco de embrague y regulación.	
FRECUENCIA: Por 20000 km de servicios. 20 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales. Use rampas o caballetes por seguridad. Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano.	
PROCEDIMIENTO: Calzar el pedal en la posición de reposo, ya que el accionamiento accidental del pedal, con el sistema desmontado, puede provocar serios accidentes. 1. Desacoplar el asta de accionamiento de la horquilla del embrague. Nota: Desacoplar el servo del embrague o el cilindro hidráulico auxiliar y las respectivas tuberías de aire y fluido, de ser necesario. 2. Soltar y retirar la caja de cambio, alineando siempre para no forzar el cubo del disco. 3. Marcar las piezas, en caso que esté removiendo el conjunto para verificaciones y/o análisis. 4. Retirar el cojinete. 5. Soltar los tornillos de fijación de la placa. Importante: Soltar poco a poco cada tornillo, en cruz, hasta el alivio de tensión de los tornillos. 6. Retirar la placa y el disco. Importante: No lavar las piezas. Retirar la suciedad con un a trapo y con aire comprimido. Limpiar las superficies metálicas con un trapo embebido en solvente. Para el montaje, siga siempre los pasos siguientes: 1. Observar las marcas del desmontaje en caso que algunas piezas vayan a ser reutilizadas. 2. Colocar el disco sobre el volante, guiado por una herramienta que simule el eje piloto (eje de directa) 3. Colocar la placa y apretar gradualmente, en cruz, cada tornillo hasta que la carcasa de la placa se arrime en el volante del motor. Nota: Mientras esté apretando, verifique varias veces si el rodamiento o crapodina guía puede ser movido libremente, indicando que el disco permanece centrado. Importante: sustituir los tornillos de fijación de la placa “Tornillos - Clase de resistencia y torque de ajuste de tornillos”. 4. Virar la placa con el alicate recomendado -ver detalles en “Desmontaje y montaje de los embragues”- 5. Instalar el rulemán en la horquilla pendiendo con las respectivas grampas o prendiendo la horquilla en el resorte del rulemán. 6. Colocar el cambio, aportar y apretar los tornillos -ver detallasen “Desmontaje y montaje de los embragues” Importante: Guiar sin tumbos y alineado para evitar daños al cubo del disco. 7. Conectar los mecanismos de accionamiento del embrague. 8. Presionar el pedal tres veces. 9. Purgar el sistema hidráulico. 10. Regular el sistema de accionamiento (pedal y servo) 11. Enganchar una marcha alta (5ª o 6ª) y verificar manualmente si el vehículo da embrague. 12. Colocar el cardán y apretar. Probar del Tractocamión	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas. Alzas.	REPUESTOS: Disco de embrague.
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similar). Tapete. Solvente.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvo trucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 81. Aceite de la caja de cambios del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Aceite de la caja de cambios.	
FRECUENCIA: Inspección 20000 km servicios y Cambio 40000 km servicios. Inspección 20 semanas y cambio 40 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales. Use rampas. Colocar cuñas en ruedas posteriores. Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano.	
PROCEDIMIENTO: Levantamos el tractocamión en las rampas hasta una posición que nos facilita el cambio de aceite. Limpiamos la caja de transmisión de cualquier impureza. Aflojamos el tapón de la parte superior de la caja y después el inferior cuidadosamente nos preparamos para el choro de aceite con un recogedor de aceite esperamos que se base. Colocamos el tapón inferior y con una jeringa colocamos el aceite por el agujero superior hasta que salga un poco de aceite por el mismo agujero y tapamos.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo o (similar). Aceite de transmisión	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 82. Revisar regular o Cambiar líquido frenos y Líquido de embrague del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Revisar regular o cambiar líquido frenos y líquido de embrague.	
FRECUENCIA: Inspección 20000 km de servicios Cambio 100000 km de servicios. Inspección 20 semanas y cambio 100 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales. Nunca utilice gatos para apuntalar el coche: ¡son muy inestables! Use caballetes o rampas. Colocar cuñas en ruedas posteriores. Mantener apagado el motor.	
PROCEDIMIENTO: Comenzamos desde las ruedas que se encuentra más lejana del conductor hasta la más cerca. Colocamos el vehículo en alzas o caballetes y retiramos las ruedas, esto nos facilita la limpieza del sistema de frenos y su regulación. Para la regulación y cambio de líquido de los frenos necesitamos de dos personas una en el asiento del conductor que bombea y otro el que regula a través de los purgadores. Destapamos los depósito de líquido freno y por las cañerías de las ruedas vaciamos, pero sin olvidar que debemos recoger el mismo. Cerramos las cañerías y colocamos el nuevo líquido de freno en el sistema. Pasos para la regulación de frenos: Bombeamos el pedal de freno algunas veces hasta que se endure el pedal. Abrimos el purgador hasta que salga el aire del sistema Serramos el purgador repetimos varias veces el bombeo con pedal de freno hasta eliminar todo el aire en el sistema. Ya finalizado el purgado colocamos la llanta retiramos las alzas y reponemos el líquido freno faltante. Repetimos le mismos paso para todas las ruedas. En cambio del líquido de embrague son los mis paso como el líquido de freno pero en otro sistema. Vaciamos el líquido a través de la pulga en un recipiente y Para la regulación son los mismos pasos y debemos reponer el líquido faltante.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similar). Grasa Líquido de freno.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 83. Cambio de neumáticos de la “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Cambio de neumáticos	
FRECUENCIA: Por 30000 km de servicios. 30 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales Colocar el bloqueo de frenos de mano y cuñas en las ruedas posteriores.	
PROCEDIMIENTO: Tienes que colocar el gato en el punto de posicionamiento indicado en el manual de instrucciones y levantarlo hasta que tenga contacto con el vehículo. Asegúrate de que el gato está posicionado correctamente en el sitio indicado, firme y en una parte plana. De lo contrario debes repetir la acción hasta que así sea, porque si no puedes correr un elevado riesgo de hacerte daño. Antes de elevar debemos aflojar los pernos de la rueda. Acciona el gato, levantando tu vehículo hasta que la rueda del vehículo empiece a querer levantarse del suelo. Seguidamente con la llave, afloja un poco los tornillos que sujetan la rueda. No los aflojes del todo, solo un poco. Vuelve a accionar el gato levantando el vehículo hasta que la rueda quede a unos 15cm del suelo. Afloja totalmente los tornillos de las ruedas, sácalos y seguidamente ya puedes retirar la rueda vieja o usada. Coloca la nueva rueda en el sitio donde antes estaba la que has retirado. Para ello debes poner el primer tornillo y ayudarte con este para colocar bien la orientación de todos los agujeros donde deben ir el resto de tornillos. Coloca el resto de tornillos y tienes que ir apretándolos todos por igual, para que la rueda vaya colocándose equilibradamente. Una vez hayas colocado y apretado todos los tornillos por igual, ya puedes accionar el gato y bajar el vehículo totalmente hasta que la rueda esté situada por completo en el suelo y puedes retirar. Finalmente, una vez tienes el coche estabilizado y con las ruedas en el suelo, aprieta muy fuerte todos los tornillos de la nueva rueda. Asegúrate de hacer esta operación correctamente, pues tu seguridad depende de ello.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Neumáticos.
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similares). Brocha.	EQUIPOS: Gata o elevador.
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 84. Aceite del motor y filtro del “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Cambiar aceite filtro del motor.	
FRECUENCIA: Por 30000 km de servicios. 30 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Use cuñas en las ruedas traseras. No deseché el aceite porque es toxico para el ambienté.	
PROCEDIMIENTO: Enciende el motor durante unos minutos para calentar un poco el aceite o si ha estado funcionando, espere hasta que se enfríe. Conduzca cuidadosamente el tractocamión hasta que las ruedas delanteras estén de lleno en las rampas. Ajuste el freno de mano, apaga el motor y deja el coche en primera, coloca cuñas detrás de las ruedas traseras. Colocase los guantes para protegerte la piel de sustancias químicas del aceite, deslízate por debajo del coche y localiza el tapón de vaciado del aceite en el motor. Luego coloca el recogedor de aceite por debajo. Afloja el tapón con la llave inglesa hasta que lo puedas quitar con la mano, y prepárate para un chorro de aceite. Una vez vaciado aceite, coloca de nuevo el tapón. Cambiar el filtro del aceite. Sube el capó del coche y asegúrelo. Localiza el filtro del aceite y usando la llave desenrósquelo. Coge el filtro nuevo y lubrica el sello de goma con una capa fina de aceite que ayude a protegerlo. Y atornillar el filtro en su lugar y ajustarlo con la llave. Retira el tapón para llenar el depósito de aceite en la parte superior del motor. Coloca el embudo y vierte el aceite limpio. Confirma con manual de instrucciones la capacidad de aceite y comprueba que los niveles son correctos mediante una varilla medidora. No olvides colocar de nuevo el tapón. Pon el Tractocamión en punto muerto y comprueba a ojo si hay algo que gotee debajo del coche. Si es así, para el motor, ponlo de nuevo en marcha y asegúrate de que todos los taponés están cerrados y ajustados. El aceite usado de motor es muy tóxico para el medio ambiente. Infórmese cómo reciclarlo y almacenarlo.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas. Llave inglesa para el filtro de aceite Llave combinada Dos rampas portátiles Cuñas	REPUESTOS: Un filtro de aceite.
MATERIALES: Aceite para motor. Guantes de nitrilo (o similares). Recogedor de aceite. Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente:http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 85. Holgura de válvula del “Tractocamión”

EQUIPO: Tractocamión	
TAREA: Holgura de válvula. (Realizar o regular)	
FRECUENCIA: Por 60000 km de servicios. 60 semanas.	
<p>Operaciones de seguridad:</p> <p>Use la ropa apropiada y protecciones personales. Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano. Use cuñas en las ruedas posteriores.</p>	
<p>Procedimiento:</p> <p>Primero quitar la cubierta de las válvulas y medir el juego entre el vástago de la válvula y el balancín. En la mayoría de las especificaciones se recomienda efectuar la comprobación estando el motor caliente y parada.</p> <p>El juego o huelgo se mide con el calibrador de hojas en las válvulas sobre la circunferencia de la base de la leva.</p> <p>Para ello se gira el cigüeñal mediante impulsor del motor valiéndose del motor de arranque hasta que la circunferencia de base de la leva (punto más bajo) queda debajo del empujador de la válvula.</p> <p>Hay dos tipos de balancines. Uno es el balancín montado sobre el eje y el otro es el balancín montado independiente sobre un pivote de rotula. El primero usualmente tiene un tornillo de ajuste, que por la general es autoblocante y no requiere contratuerca. Usar una llave de cubo para girar el tornillo de ajuste hasta dejar el huelgo que indiquen las especificaciones.</p> <p>No utilizar una llave de boca porque podrá deteriorar la cabeza del tornillo.</p> <p>Si se trata de balancines montados independientes gire la tuerca autoblocante de pivote de balancín y reduzca la holgura.</p>	
<p>HERRAMIENTAS: Caja de herramientas. Calibrador de hojas.</p>	<p>REPUESTOS:</p>
<p>MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similares).</p>	<p>EQUIPOS:</p>
<p>OBSERVACIONES:</p>	

Fuente: http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Tabla 86. Masa de ruedas (limpiar interior de tambores, cambio de gomas, retenes, engrase de rodamientos) “Tractocamión”.

EQUIPO: Tractocamión.	
TAREA: Masa de ruedas (limpiar interior de tambores, cambio de gomas, retenes, engrase de rodamientos).	
FRECUENCIA: Por 100000 km de servicios. 100 semanas.	
Procedimiento de seguridad: Use la ropa apropiada y protecciones personales. Nunca utilice gatos para apuntalar el coche: ¡son muy inestables! Colocar cuñas en ruedas posteriores. Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano.	
Procedimiento: Calce una rueda de automóvil para impedir que se mueva. Afloje las tuercas de la rueda con el automóvil sobre el suelo. Levante el automóvil con el gato y fíjelo con soportes. Desmonte la rueda. Si la rueda está bloqueada por el freno de mano, suéltelo. Si la rueda está equipada con freno de disco, desmonte los componentes del freno, sin desconectar la manguera flexible de alimentación y suspenda la mordaza para que no estorbe. Desmonte la tapa, el pasador u otros elementos de fijación, la tuerca, la arandela axial y el cono, que incluye los rodillos, del rodamiento exterior. Desmonte el tambor o disco. Desmonte el aro interior, que incluye los rodillos, del rodamiento interior del eje. Retire el retén del tambor o disco. Saque los aros exteriores del tambor o disco. Limpie, eliminando toda la grasa y suciedad del tambor, eje y superficies de contacto con el retén. Compruebe que los asientos de los rodamientos estén libres de daños. Aplique abundante grasa SKF LGWA 2 en el cono del rodamiento interior que incluye los rodillos y móntelo en su posición. ¡Aviso!: es de vital importancia realizar esta operación en las máximas condiciones de limpieza posibles. La entrada de pequeñas partículas de suciedad en contacto con el rodamiento puede provocar una falla prematura. Engrase el labio o labios de obturación del retén. Monte el retén nuevo en su posición usando un manguito o un martillo de goma. Monte el tambor o disco en el eje. Aplique abundante grasa SKF LGWA 2 en el cono del rodamiento exterior, que incluye los rodillos y móntelo en su posición. Instale la arandela axial y apriete la tuerca.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Rodamientos.
MATERIALES: Guaípe. Guantes de nitrilo (o similares). Grasa.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: http://www.volvotrucks.com/SiteCollectionDocuments/VTNA_Tree/Mexico/pdf_files_/PV776-TSP188821.pdf

Equipos camineros

TRACTOR BULLDOZER DE ORUGAS.

Comprobación antes de arrancar el motor.

Mantenimiento cada 10 horas. (Diario)

Varillaje del desgarrador.

Mantenimiento cada 50 horas. (Cada 1 semanas)

Inspección del estado de herramientas.

Comprobar tención de correas del ventilador.

Comprobar el nivel de electrolito de batería.

Drenar el agua, sedimentados del tanque de combustible.

Revisión del sistema eléctrico.

Mantenimiento cada 100 horas. (Cada 2 semanas)

Inspección del sistema de control hidráulica.

Mantenimiento cada 250 horas. (Cada 6 semanas)

Revisión del nivel de aceite de la caja de mando final y agregue aceite.

Lubricación.

Revisión y limpiar el colador de combustible.

Limpieza del filtro del aire acondicionado (máquina equipada con cabina).

Revisión del funcionamiento de los frenos.

Limpieza el exterior del radiador.

Revisión de la tensión de las orugas.

Mantenimiento cada 500 horas. (Cada 12 semanas)

Cambio de aceite del motor y del elemento del filtro del aceite.

Cambio de aceite del depósito hidráulico.

Cambio del filtro del aceite del sistema de hidráulico.

Drenando el tanque de combustible.

Sustituir el elemento de filtro de aceite de tren de potencia.

Comprobar y ajustar la holgura de válvulas.

Sustituir o lavar el cartucho de filtro de combustible / separador de agua.

Comprobar y ajustar la tensión de la correa del ventilador.

Limpieza las aletas del radiador.

Limpieza de respiradero.

Cambio de filtro de combustible.

Mantenimiento cada 1000 horas. (Cada 25 semanas)

Engrase de la unión universal.

Forma de lubricar la unión universal [cardán].

Cambiar el elemento del filtro de aceite de la transmisión.

Cambio el aceite de transmisión.

Cambio del líquido de refrigerante.

Mantenimiento cada 2000 horas. (Cada 50 semanas)

Método para liberar la presión del circuito hidráulico.

Cambio del líquido de freno.

Comprobar el alternador, motor de arranque.

Limpieza y comprobar el turbo compresor.

Mantenimiento cada 4000 horas. (Cada 100 semanas)

Revisión y apriete de los tornillos de las zapatas de las orugas

Inversión y reemplazo de las puntas y filos de corte.

Comprobar la bomba de agua.

Comprobar y limpiar o sustituir el elemento del filtro de aire.
 Revisando el nivel del tanque del lavaparabrisas.
 Revisando las hojas de los limpiaparabrisas.
 Revisión del recorrido del pedal de freno y revisión del recorrido del pedal de acercamiento.

Tabla 87. Comprobación antes de arrancar el motor del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Comprobación antes de arrancar el motor.	
FRECUENCIA:	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo. Colocar el bloqueo de frenos de mano.	
PROCEDIMIENTO: Recorrido de comprobación alrededor de la máquina Revisión del estado de puertas y ventanas. Compruebe el nivel de aceite del motor, agregue aceite. Compruebe el nivel de aceite del depósito hidráulico, añada aceite. Compruebe el nivel del líquido de refrigeración, agregue agua. Comprobar el nivel de líquido de freno. Comprobación del nivel de combustible, añadir combustible. Drenar el agua y sedimentos del tanque de combustible. Revise el juego de elementos de dirección. Comprobación del cableado eléctrico Revisar el pedal de efecto del freno de estacionamiento Verifique que las luces se encienden y bocina. Comprobación del estado de los elementos rodantes (neumáticos / orugas). Revisión del estado de la herramienta de trabajo.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Brocha.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 88. Varillaje del desgarrador del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas.	
TAREA: Varillaje del desgarrador.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 10 horas de servicio. (Diario).	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.	
PROCEDIMIENTO: Localice las deferentes chumaceras de engrase. Lubrique con el graseo hasta que la grasa salga por los ha rededores del elemento de engrase.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Grasa.	EQUIPOS: Bomba de engrase neumática.
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 89. Inspección del estado de herramientas del “Tractor bulldozer de orugas”.

QUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Inspección del estado de herramientas.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 50 horas de servicio. Cada 1 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y equipo de protección. Colocar el equipo en una superficie estable y a nivel. Asegúrese que el motor este apagado. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Colocar el bloqueo de frenos y demás elementos.	
PROCEDIMIENTO: Revisión del estado: Cilindro de inclinación de la hoja topadora. Hoja Cilindro de levantamiento de la hoja. Bastidor de oruga. Cilindro de inclinación del desgarrador. Rueda libre. Cilindro de levantamiento del desgarrador. Bastidor. Desgarrador múltiple.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de de nitrilo. Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 90. Comprobar tención de correas del ventilador del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Comprobar y ajustar la tensión de la correa del ventilador	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 50 horas de servicios. Cada 1 semanas.	
<p>OPERACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Asegúrese que el motor este apagado. Colocar el bloqueo de frenos. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.</p>	
<p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>Revise la tensión de la correa. Oprimir la correa en el punto medio, a media distancia entre la polea del alternador y la polea del ventilador y comprobar que la deflexión esté entre 14 y 16 mm (0.55 a 0.63 pulgadas) (correa nueva: 12 a 13 mm (0.47 a 0.51 pulg.) al ser empujada con fuerza de dedo de aprox. 98 N (10 kgf.)</p> <p>AJUSTE</p> <p>Al efectuar ajuste, aflojar las tuercas palanca y del rodamiento de la tuerca del apoyo de la polea tensora, después mueva la polea tensora para efectuar el ajuste. Comprobar si las poleas están dañadas y si hay desgaste en la ranura en-V y en la correa-en-V. Compruebe en especial que la correa trapezoidal no esté tocando el fondo de la garganta en V. Si la correa se ha estirado y no hay más tolerancia para ajuste, o si la correa está cortada o agrietada, reemplácela. Al ajustar la correa-en-V, apretar la tuerca palanca o del rodamiento (la tuerca de la dirección opuesta a que se vaya a mover la polea tensora), y después mueva la polea tensora. Una vez fijada la posición, apretar la otra tuerca y la tuerca del apoyo para retener en posición la polea tensora.</p> <p>Después de sustituir la correa V, ponga en marcha el motor durante una hora, y ajuste de nuevo.</p>	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Banda.
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 91. Comprobar el nivel de electrolito de batería del “Tractor bulldozer de orugas”.

QUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Comprobar el nivel de electrolito de la batería.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 50 horas de servicio. Cada 1 semanas.	
<p>OPERACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Use la ropa apropiada y equipo de protección. Colocar el equipo en una superficie estable y a nivel. Asegúrese que el motor este apagado. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Colocar el bloqueo de frenos y demás elementos.</p>	
<p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>Si es posible comprobar el nivel de electrolito desde el lateral de la batería, realice la comprobación de la manera siguiente.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilice un paño húmedo para limpiar la zona próxima a las líneas de nivel de electrolito y compruebe que dicho nivel se encuentra entre las líneas UPPER LEVEL (U.L) [NIVEL MÁXIMO] Y LOWER LEVEL (L.L) [NIVEL MÍNIMO]. Si se limpia la batería con un paño seco, la electricidad estática podría provocar un incendio o una explosión. 2. Si el nivel de electrolito se encuentra por debajo del punto intermedio entre las líneas U.L y L.L, extraiga inmediatamente el tapón y añada agua destilada. 3. Después de añadir, apriete el tapón correctamente. <p>Observación</p> <p>Si al añadir agua destilada se sobrepasa la línea U.L, utilice una pipeta para reducir el nivel hasta la línea U.L. Neutralice el fluido extraído con bicarbonato de sodio y, a continuación, límpielo con agua abundante o consulte a su distribuidor o el fabricante de baterías.</p>	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo. Guaípe. Líquido de batería.	EQUIPOS: Voltímetro.
<p>OBSERVACIONES: Tenga cuida con el líquido de batería</p>	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 92. Drenar el agua, sedimentados del tanque de combustible del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Drenar el agua y los sedimentos del depósito de combustible	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 50 horas de servicio. Cada 1 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.	
PROCEDIMIENTO: Lleve a cabo este procedimiento antes de poner en funcionamiento el vehículo. Prepare un recipiente para recoger el combustible drenado. Abra la válvula del fondo del depósito y drenar el sedimento y el agua acumulada en el fondo junto con el combustible. Al realizar esta operación, tenga cuidado de no impregnarse de combustible. Cuando salga solamente combustible limpio, cierre la válvula de drenaje.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Brocha.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 93. Revisión del sistema eléctrico de la “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Revisión del sistema eléctrico.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 50 horas de operación. Cada 1 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo. Si un fusible esta corroído, oxidado reemplácelo solamente con un fusible de la misma capacidad. Si hay signos de corte circuito en los cables, busque y repare la causa.	
PROCEDIMIENTO: Asegúrese de que no haya cables desconectados o señale s de corte de corto circuitos en el sistema eléctrico. Asegúrese que los cables estén firmemente asegurados a sus respetivos terminales. Apriete los bornes flojos. Revise lo siguiente: Batería Arrancador Alternador.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas. Bomba de grasa.	REPUESTOS: Cables.
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Grasa para bordes de batería.	EQUIPOS: Voltímetro.
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 94. Inspección del sistema de control hidráulica del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Inspección del sistema de control hidráulica	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 100 horas de servicio. Cada 2 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Colocar el bloqueo de frenos. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.	
PROCEDIMIENTO: Comprobar el nivel de aceite por el cristal de observación situado en el depósito de aceite hidráulico. Nivel normal aprox. 3 cm por debajo de la arista superior del cristal de observación. Nivel mínimo en el centro del cristal de observación. Atención Si durante el control diario del nivel de aceite se puede observar un descenso de nivel del aceite hidráulico, todas las tuberías, los tubos flexibles y grupos deben comprobarse por hermeticidad. Si fuese necesario hay que repostar aceite hidráulico a través el tubo de relleno.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guaípe Guantes nitrilo (o similares). Aceite hidráulico.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 95. Revisión del nivel de aceite de la caja de mando final y agregue aceite del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Revisión del nivel de aceite de la caja de mando final agregado de aceite.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 250 horas de servicio. Cada 6 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo. Asegúrese que el aceite se encuentre en baja temperatura antes de comenzar la tarea.	
PROCEDIMIENTO: Detenga la máquina para que el tapón de drenaje quede directamente hacia la parte inferior. Desmonte el tapón segundo de nivel del aceite y compruebe si la caja del mando final está llena con aceite hasta el borde inferior del agujero del tapón. Si el nivel del aceite está bajo, retire el tapón y añada aceite para motor hasta que se derrame por el tapón del nivel de aceite.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Aceite.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 96. Lubricación del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas.	
TAREA: Lubricación.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 250 horas de servicio. Cada 6 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.	
PROCEDIMIENTO: Puntos de engrases en el tractor bulldozer. Pasador central de la estructura de ángulo e inclinación.(1 sitio) Eslabón del vástago de levante/ inclinación (2 sitios) Pasador de la base del cilindro de levante (2 sitios) Pasador de la cabeza del cilindro de levante (2 sitios) Eslabón de inclinación (2 sitios) Pasador de la cabeza del cilindro de levante (1 sitio) Pasador de la base del cilindro de levante (1 sitio) Pasador de la cabeza del cilindro de angulación (1 sitio) Pasador de la base del cilindro de angulación (1 sitio)	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Grasa.	EQUIPOS: Bomba de engrasadora neumática.
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 97. Revisión y limpiar el colador de combustible del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Revisión y limpieza del colador de combustible.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 250 horas de servicio. Cada 6 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.	
PROCEDIMIENTO: Abra la tapa de inspección situada en la base del tanque de combustible. Cierre la válvula de suministro de combustible, luego remueva la tapa, lave el colador y su caja. El colador forma una sola unidad con la tapa. Coloque el colador en su sitio correspondiente y luego apriete la tapa. Abra la válvula de suministro de combustible después de instalar el colador.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Colador.
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Disolvente / Gasolina.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 98. Limpieza del filtro del aire acondicionado (Máquina equipados con cabina) del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Limpieza del filtro del aire acondicionado.(filtro de aire fresco y recirculado) (máquina equipada con cabina)	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 250 horas de servicio. Cada 6 semanas.	
<p>OPERACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.</p>	
<p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>Si el filtro del aire acondicionado esta obstruido, es porque hay suciedades o polvo dentro del, por lo tanto se debe limpiar así:</p> <p>Abra la cubierta de inspección, remueva la tapa y remueva el filtro del aire fresco (externo).</p> <p>Abra la cubierta de inspección situada debajo del tablero de instrumentos, hale hacia arriba el filtro de recirculación y remuévalo.</p> <p>Limpie con aire comprimido los filtros. Si tienen aceite o suciedad adherida, o están extremadamente sucios, lávelos con algún agente limpiador neutral.</p> <p>Después del lavado, séquelos completamente antes de instalarlos nuevamente.</p> <p>Si la obstrucción de los filtros no se puede quitar mediante el lavado, o con el aire comprimido reemplace los por unos filtros nuevos.</p>	
<p>HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.</p>	<p>REPUESTOS: Filtro aire.</p>
<p>MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.</p>	<p>EQUIPOS: Compresor.</p>
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 99. Revisión del funcionamiento de los frenos del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Revisión del funcionamiento de los frenos	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 250 horas se servicio. Cada 6 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD:	
<p>Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.</p>	
PROCEDIMIENTO:	
<p>Asegúrese de que está despejada el área alrededor de la máquina antes de iniciar las siguientes pruebas. Oprima totalmente el pedal de aceleramiento. Arranque el motor. Coloque la palanca de seguridad en posición libre luego mueva la palanca de control de elevación de la cuchilla para levantarla. Deje la palanca de seguridad en posición libre Coloque la palanca de freno de parqueo en posición libre Mueva la palanca de control de combustible a una posición intermedia entre bajas y altas revoluciones. Oprima el pedal de freno y mueva la palanca de control a la posición de 2ª, mirando a través de la ventanilla indicadora del rango de cambio revise y asegúrese de que el engranaje esté en posición de 2ª, luego mueva la palanca de mando a la posición de adelante. Mantenga oprimido el pedal de freno y lentamente libere el pedal de acercamiento. Si la máquina no se mueve con esta operación cuando el motor está apagado, el sistema de frenos está normal. Ahora revise el pedal del freno de estacionamiento. Mueva la máquina hacia una pendiente y colóquela en dirección hacia abajo. Con el motor funcionando, oprima el pedal de freno y devuelva la palanca de control direccional a neutro para parar la máquina en la pendiente. Coloque el freno de estacionamiento hacia abajo, hasta la posición de bloqueo. Luego suelte el pedal de freno para revisar si la máquina se mueve. Si la máquina no se mueva, el freno de estacionamiento está normal. Si la máquina se mueve, mueva la palanca del freno de estacionamiento a la posición y empuje el pedal de freno.</p>	
NOTA:	
Si la palanca del estacionamiento no está en la posición libre, el pedal de freno no trabajará.	
HERRAMIENTAS:	REPUESTOS:
Caja de herramientas.	
MATERIALES:	EQUIPOS:
Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Líquido de freno.	
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 100. Limpieza el exterior del radiador del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Limpieza el exterior del radiador.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 250 horas de servicio. Cada 6 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD:	
<p>Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo. Lleve siempre gafas y zapatos de seguridad.</p>	
PROCEDIMIENTO:	
<p>Para limpiar el exterior del radiador, primero es necesario aflojar los tornillos y remover la guarda localizada en el frente de la tapa del motor. Use una llave hexagonal de 17 m m.</p> <p>La limpieza de debe hacer por medio de un chorro de aire comprimido y si es necesario, con agua a presión bajo, o un ciclo de lavado del vapor. Se puede usar los detergentes disponibles en el mercado siguiendo las instrucciones que vengan en los envases y finalmente enjuagando cuidadosamente todas las partes. Después de lavar, coloque nuevamente la guarda delantera.</p> <p>El condensador se debe limpiar en la misma forma que el radiador.</p> <p>El condensador se debe limpiar por medio de un chorro de aire comprimido y si es necesario, con agua a presión baja, o un ciclo de lavado con vapor. Se puede usar detergente disponible en el mercado siguiendo las instrucciones que vengan en los envases y finalmente enjuagando y secando cuidadosamente todas las partes.</p> <p>No use productos que contengan cualquier sustancia aceite, debido a que esta facilite la adherencia de polvo, lo cual afecta en forma adversa el intercambio de calor.</p> <p>Limpie el exterior del radiador siempre que este sucio con aceite, combustible diesel, grasa o sustancias aceitosas.</p>	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Detergente.	EQUIPOS: Compresor.
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 101. Revisión de la tensión de las orugas del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas.	
TAREA: Revisión de la tensión de las orugas	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 250 horas de servicio. Cada 6 semanas.	
<p>OPERACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.</p>	
<p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>Para incrementar la tensión</p> <p>Bombear grasa a través de la graseras con la bomba manual de engrase. Para verificar si la tensión ha sido modificada correctamente, mueva la máquina hacia adelante y hacia atrás. Revise nuevamente la tensión de las orugas, si la tensión no es la correcta, ajústela nuevamente. Continúe bombeando grasa hasta que el soporte del rodillo tensor puede ser visto desde la punta de la estructura de los carriles. Si la tensión continua floja, eso indica que los pasadores y los bujes están excesivamente gastados y por lo tanto necesitan ser invertidos, o reemplazados.</p> <p>Para aflojar la tensión</p> <p>Afloje gradualmente el tapón para dejar salir la grasa. Como máximo puede girar el tapón una sola vuelta. Si la grasa no sale suavemente, mueva la máquina hacia adelante y hacia atrás por una corta distancia. Apriete el tapón Para verificar si la tensión ha sido correctamente alcanzada, mueva la máquina hacia adelante y hacia atrás. Revise la tensión de las orugas nuevamente, si esta no quedó correcta, ajústela nuevamente.</p>	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 102. Cambio de aceite del motor y del elemento del filtro del aceite del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Cambio de aceite del motor y del elemento del filtro del aceite.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 500 horas de servicio. Cada 12 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD:	
<p>Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo y asegúrese el equipo este frio.</p>	
PROCEDIMIENTO:	
<p>Retire la cubierta del fondo de la máquina y coloque un envase directamente debajo del tapón de drenaje para captar el aceite drenado. Retire la cubierta. Teniendo cuidado de no regarse el aceite sobre sí mismo, desmonte lentamente el tapón de drenaje y después afloje el grifo de drenaje y drene el aceite. Tenga cuidado de no aflojar demasiado el grifo de drenaje para no deformar el pasador de tope que se encuentra del grifo. Revise el aceite drenado, y si contiene excesivas partículas metálicas o de material extraño consulte al manual de mantenimiento. Apriete el tapón de drenaje y válvula de drenaje. Torsión de apriete para el tapón de drenaje: $68.6 \pm 9.81 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($7 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{m}$, $50.6 \pm 7.2 \text{ lbft}$). Torsión de apriete para la válvula de drenaje: $63.7 \pm 14.7 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($6.5 \pm 1.5 \text{ kgf}\cdot\text{m}$, $47 \pm 10.8 \text{ lbft}$). Con una llave para filtros o cadena, gire el cartucho del filtro de flujo-total hacia la izquierda para quitarlo. Al hacer esto, para evitar que el aceite le caiga encima, no ejecute esta operación situado en un punto en que se encuentre usted directamente debajo del elemento. Limpie el porta-filtro, llene con aceite del motor el nuevo cartucho de filtro, luego recubra la superficie de la empaquetadura y la rosca con el aceite del motor (o cúbralo una capa fina de grasa), luego instale el cartucho del filtro.</p>	
COMENTARIO	
<p>Compruebe que no queda empaquetadura antigua adherida el porta-filtro. Si la empaquetadura vieja está agarrada en el sujetador, se provocará fuga del aceite. Durante la instalación, atornille el cartucho hasta que la cara con el empaque haga contacto con el porta-filtro y, a continuación, apriete entre 3/4 y -1 vuelta. Al usar una llave de filtros para apretar, tenga mucho cuidado para no dañar o abollar el filtro. Después de sustituir el elemento del filtro, añada aceite de motor a través del orificio de llenando hasta que el nivel del aceite esté situado entre las marcas H y L de la varilla de medición. Haga funcionar el motor en ralentí durante un corto tiempo y, luego, detenga el motor y compruebe que el nivel del aceite esté entre las marcas H y L de la varilla indicadora.</p>	
HERRAMIENTAS:	REPUESTOS:
Caja de herramientas. Prepare una llave de cubo y una llave para filtros	Filtro.
MATERIALES:	EQUIPOS:
Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Aceite 37 litros (9,78 Galones E.E.U.U)	
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 103. Cambio de aceite del depósito hidráulico del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Cambiar de aceite del depósito hidráulica.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 500 horas de servicio. Cada 12 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD:	
<p>Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo. Lleve siempre gafas y zapatos de seguridad. Trabaje cuando el motor este frio. Colocar el piso papel adsorbente de aceite en caso de derrames. El aceite y filtro debe ser reciclado porque es toxico ambiente. El motor debe estar apagado y bloqueado.</p>	
PROCEDIMIENTO:	
<p>Etas operación sirve para que fluya hacia afuera la condensación acumulada dentro del fondo del tanque.</p> <p>Afloje la tapa de llenado para liberar la presión remanente en el tanque.</p> <p>Use una llave de 27 mm, remueva el tapón de drenaje y deje que fluya hacia afuera toda la condensación completamente.</p> <p>Instale la tapa de llenado.</p> <p>En área con temperatura superior a 0°C (32°F), Se tiene que drenar el tanque antes de arrancar el motor. Cuando la temperatura está por debajo de 0°C(32°F), el tanque hidráulico se tiene que drenar al terminar la jornada de trabajo, o cuando la temperatura de la máquina esté lo suficientemente alta, para prevenir la congelación de la condensación y facilitar el fluido de su salida del tanque.</p>	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares) Guaipe. Bandeja. Papel adsorbente. Aceite hidráulico.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 104. Cambio del filtro del aceite del sistema de hidráulico del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Cambiando el filtro del aceite del sistema hidráulico.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 500 horas de servicio. Cada 12 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD:	
<p>Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un área a nivel para el trabajo. Lleve siempre gafas y zapatos de seguridad. Si estado funcionando el equipo espere que se enfriara para el cambio, porque puede producir quemaduras. Colocar el piso papel adsorbente de aceite en caso de derrames. El aceite debe ser reciclado porque es toxico ambiente. Elimine la presión residual del equipo antes de efectuar la tarea.</p>	
PROCEDIMIENTO:	
<p>Abra el capot del motor Vea “PALANCA DE BLOQUEO DE SEGURIDAD” y afloje lentamente la tapa de llenado del tanque para liberar cualquier presión remanente, luego, remueva la tapa. Remueva el tapón localizado en la brida de entrada de la bomba hidráulica y drene el aceite sobre un recipiente con la capacidad adecuada. Use llaves de 27 mm. Afloje la abracadera y desconecte el acople de entrada. Afloje y remueva los tornillos y remueva la brida completa con el empaque y el filtro. Limpie el colador usando solvente ligeros (queroseno, aceite, diesel, etc.) ; seque el colador con aire comprimido de baja presión (máximo 3bar). Revise cuidadosamente la malla de filtro y si no está en perfecto condiciones, reemplácela. Coloque el empaque en posición e instale la brida con el filtro. Conecte el acople de entrada y asegúrelo con las abrazaderas. Cambie el filtro de drenaje. Coloque nuevamente el tapón de drenaje y llene el tanque con el aceite prescrito hasta que alcance el nivel correcto. Levante la alfombra delantera y remueva la cubierta. Use laves de 13 mm. Afloje el tapón de purga localizado en la bomba hidráulica, hasta que aceite salga claro y sin burbujas (Use una llave hexagonal de 19 mm). Apriete el tapón de purga y coloque nuevamente la alfombra. Vuelva a colar la tapa del agujero de suministro, arrancar el motor y operar la máquina haciendo que cada pistón se mueva varias veces para purgar el sistema. Para la máquina en posición de mantenimiento, revise nuevamente el nivel del aceite y rellene si es necesario. Siempre use aceite del tipo prescrito en el manual. Cierre la tapa del motor.</p>	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Filtro.
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares) Guaípe. Bandeja. Papel adsorbente. Aceite te hidráulico.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES: No arranque el motor en vacío.	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 105. Drenando el tanque de combustible del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Drenando el tanque de combustible.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 500 horas de servicio. Cada 12 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo. Lleve siempre gafas y zapatos de seguridad. Trabaje cuando el motor este frio. Colocar el piso papel adsorbente de aceite en caso de derrames. El aceite y filtro debe ser reciclado porque es toxico ambiente. El motor debe estar apagado y bloqueado.	
PROCEDIMIENTO: Esta operación sirve para remover impurezas y condensaciones acumuladas en el tanque. Remueva el tapón interior y espere hasta que el combustible salga limpio. (use una hexagonal de 17 mm.) Cuando la temperatura exceda 0°C (32°F) el tanque se deba drenar antes de arrancar el motor; cuando la temperatura es menor a 0°C(32°F), el tanque debe ser drenado al finalizar su trabajo diario mientras la temperatura está caliente para prevenir condensación por congelamiento. Antes de rellenar con combustible se tiene que eliminar cualquier impureza acumulada en el interior del tanque.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares) Guaípe. Bandeja. Papel adsorbente.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 106. Sustituir el elemento de filtro de aceite de tren de potencia del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Sustituir el elemento del filtro de aceite del tren de potencia	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 500 horas de servicio. Cada 12 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo. La máquina está funcionando esperemos unos minutos antes del cambio.	
PROCEDIMIENTO: Quite el perno y retire la cubierta. Retire los pernos de montaje del filtro, luego retire la tapa. Extraiga el elemento. Limpie las partes desmontadas y el interior de la caja y después instale un elemento nuevo. (utilice elementos originales). Instale la cubierta y apriete el perno.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Filtro.
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Aceite.	EQUIPOS: Compresor.
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 107. Comprobar y ajustar la holgura de válvulas del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Comprobar la holgura de las válvulas del motor.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 500 horas de servicio. Cada 12 semanas.	
<p>OPERACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Mantener apagado el motor Colocar el bloqueo de frenos de mano. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Antes de cambiar el elemento esperar a que se enfríe.</p>	
<p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>Primero quitar la cubierta de las válvulas y medir el juego entre el vástago de la válvula y el balancín. En la mayoría de las especificaciones se recomienda efectuar la comprobación estando el motor caliente y parada. El juego o huelgo se mide con el empujador o calibrador de hojas para las válvulas sobre la circunferencia de la base de la leva.</p> <p>Para ello se gira el cigüeñal mediante impulsor del motor valiéndose del motor de arranque hasta que la circunferencia de base de la leva (punto más bajo) queda debajo del empujador de la válvula.</p> <p>Hay dos tipos de balancines. Uno es el balancín montado sobre el eje y el otro es el balancín montado independiente sobre un pivote de rotula. El primero usualmente tiene un tornillo de ajuste, que por la general es autoblocante y no requiere contratuerca. Usar una llave de cubo para girar el tornillo de ajuste hasta dejar el huelgo que indiquen las especificaciones.</p> <p>No utilizar una llave de boca porque podrá deteriorar la cabeza del tornillo. Si se trata de balancines montados independientes gire la tuerca autoblocante de pivote de balancín y reduzca la holgura.</p>	
<p>HERRAMIENTAS: Caja de herramientas. Calibrador de hojas.</p>	<p>REPUESTOS:</p>
<p>MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.</p>	<p>EQUIPOS:</p>
<p>OBSERVACIONES:</p>	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 109. Comprobar y ajustar la tensión de la correa del ventilador del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Comprobar y ajustar la tensión de la correa del ventilador	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 500 horas de servicios. Cada 12 semanas.	
<p>OPERACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Asegúrese que el motor este apagado. Colocar el bloqueo de frenos. Coloque el equipo en un aría a nivel para el trabajo. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales.</p>	
<p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>Revise la tensión de la correa. Oprimir la correa en el punto medio, a media distancia entre la polea del alternador y la polea del ventilador y comprobar que la deflexión esté entre 14 y 16 mm (0.55 a 0.63 pulgadas) (correa nueva: 12 a 13 mm (0.47 a 0.51 pulg.) al ser empujada con fuerza de dedo de aprox. 98 N (10 kgf.)</p> <p>AJUSTE</p> <p>Al efectuar ajuste, aflojar las tuercas palanca y del rodamiento y la tuerca del apoyo de la polea tensora, después mueva la polea tensora para efectuar el ajuste.</p> <p>Comprobar si las poleas están dañadas y si hay desgaste en la ranura en-V y en la correa-en-V. Compruebe en especial que la correa trapezoidal no esté tocando el fondo de la garganta en V.</p> <p>Si la correa se ha estirado y no hay más tolerancia para ajuste, o si la correa está cortada o agrietada, reemplácela.</p> <p>Al ajustar la correa-en-V, apretar la tuerca palanca ó del rodamiento (la tuerca de la dirección opuesta a que se vaya a mover la polea tensora), y después mueva la polea tensora. Una vez fijada la posición, apretar la otra tuerca y la tuerca del apoyo para retener en posición la polea tensora.</p> <p>Después de sustituir la correa V, ponga en marcha el motor durante una hora, y ajuste de nuevo.</p>	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 110. Limpiar las aletas del radiador del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Limpiar, revisar las aletas del radiador	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 500 horas de servicios. Cada 12 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Colocar el bloqueo de frenos. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Siempre use gafas protectoras, careta y zapatos de seguridad por la alta temperatura del agua. Al efectuar limpieza, use una presión máxima inferior a 0.2MPa (2.0kg/cm ² 28.4 PSI)	
PROCEDIMIENTO: Limpiar las aletas del radiador si hay lodo o suciedad adheridos al radiador. 1. Quite los pernos y retire el panel. 2. Limpiar las aletas del radiador obstruidas con lodo, polvo y hojas empleando aire comprimido. Puede utilizarse vapor o agua en lugar de aire comprimido. 3. Compruebe la manguera de caucho. Sustitúyala por una nueva si ve que tiene fisuras o está endurecida por el uso. También, compruebe seguidamente que las abrazaderas de la manguera están bien fijadas.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 111. Limpieza de respiradero del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Limpieza de respiradero	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 500 horas de servicio. Cada 12 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.	
PROCEDIMIENTO: Remueva el respiradero, lávelo y enjuáguelo con combustible diesel o aceite limpiador. Respiradero de la caja de la transmisión (1 sitio) Respiradero de la caja del embrague de giro (1 sitio) Respiradero del cárter del motor (1 sitio) Respiradero de la caja hidráulica. (1 sitio)	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Filtro.
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 112. Cambio de filtro de combustible del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Cambiando el filtro de combustible.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 500 horas de servicio. Cada 12 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD:	
<p>Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un área a nivel para el trabajo. Lleve siempre gafas y zapatos de seguridad. Trabaje cuando el motor este frío. Colocar el piso papel adsorbente de aceite en caso de derrames. El aceite y filtro debe ser reciclado porque es toxico ambiente. El motor debe estar apagado y bloqueado.</p>	
PROCEDIMIENTO:	
<p>Abra el capó del motor. Ubique el filtro de combustible. Limpie las superficies externas de la unión y luego con la llave especial, desatornille y remueva el filtro viejo. Limpie le interior de la cabeza. Lubrique el empaque del filtro nuevo, atorníllelo completamente. Apriete manualmente de suministro de combustible. Pulgar el circuito. Después de llenar el tanque, proceda de la siguiente manera: Coloque el interruptor de la ignición en posición “ON”. Usando una llave de 12 mm, afloje el tapón de drenaje y la cabeza del filtro. Desatornille completamente la bomba de combustible y la perilla. Empuje y hale la perilla hasta que por la cabeza del filtro salga el combustible sin burbujas de aceite. Apriete el tornillo de drenaje. Empuje la perilla y apriétela completamente. Arranque el motor. No permita que el arranque funcione más de 15 segundos. Si el motor arranca regularmente y luego se para o funciona irregularmente, revise si hay aire en el sistema. Después de haber quedado sin combustible, purgue todo el sistema.</p>	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Filtro de combustible.
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares) Guaípe. Bandeja. Papel adsorbente.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 113. Forma de lubricar la unión universal [cardán] del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas.	
TAREA: Forma de lubricar la unión universal [cardán]	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 1000 horas de servicio. Cada 25 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.	
PROCEDIMIENTO: Aplicar grasa a los botones engrasadores (2 lugares) indicados por las flechas. Desmontar de la forma siguiente la cubierta de inspección del protector inferior situado en la parte inferior trasera del chasis Retire los pernos de la parte superior de la máquina. Sujetar la cubierta con su codo mientras gradualmente se desmontan pernos en la parte posterior de la máquina. Bajar gradualmente la cubierta para abrirla. Engrase.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Grasa.	EQUIPOS: Engrasadora neumática.
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 114. Cambiar el elemento del filtro de aceite de la transmisión del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Reemplazo del cartucho de filtro de aceite de la transmisión	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 1000 horas de servicio. Cada 25 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un ária a nivel para el trabajo y asegúrese que la máquina esta fría.	
PROCEDIMIENTO: Abra la cubierta. Remueva el tapón de caucho de sello en la superficie del guardabarros debajo del filtro. Utilizando la llave de cubo de 24 mm. Y su extensión, aplíquela al tornillo base del cartucho de filtro y gírelo en el sentido contrario a las agujas del reloj para removerlo. Reemplace el empaque de la cabeza del cartucho por uno nuevo. Cubra la superficie del nuevo cartucho de filtro con una capa de aceite de motor e instálelo en su sitio original. Cuando lo instale, apriételo hasta que las superficies de sello del cartucho y del soporte hagan contacto, luego apriete a un torque de 49 a 59 Nm (5 a 6 kgm, 36 a 43 lbft). Instale el tapón de caucho de protección. Cierre la cubierta.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas. Llave de cubo de 24 mm. 1 Mango para la llave 1 Extensión	REPUESTOS: Filtro.
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES: Apriete el cartucho del filtro al torque recomendado. Si el torque queda bajo, quedara un escape de aceite.	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 115. Cambio el aceite de transmisión del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Cambiar el aceite en la transmisión.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 1000 horas de servicio. Cada 25 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.	
PROCEDIMIENTO: Haga funcionar el tractor para calentar el aceite de la transmisión. Quite el tapón debajo de la caja de cambios y vacié el aceite. Limpie el tapón y colóquelo. Llenado: Quite el tapón en la apertura de la varilla. Llene de aceite nuevo hasta la señal superior de la varilla.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Filtro.
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaipe. Brocha. Aceite.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 116. Cambio del líquido de refrigerante del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Cambiando el refrigerante.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 1000 horas de servicio. Cada 25 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo. Lleve siempre gafas y zapatos de seguridad. Trabaje cuando el motor este frio. Colocar el piso papel adsorbente de aceite en caso de derrames. El motor debe estar apagado y bloqueado.	
PROCEDIMIENTO: Abra el capot del motor. Afloje y remueva la tapa del radiador superior. Abra la llave de paso de drenaje del radiador, afloje la válvula de drenado localizado en la cabeza del portador del filtro. El refrigerante fluirá hacia fuera, recoja el aceite en un recipiente de suficiente capacidad. Use llaves de 12 mm. Cierre la llave de paso de drenaje de radiador, apriete la válvula localizada en la cabeza del portador del filtro, y llene el radiador con refrigerante nuevo. Arranque el motor y deje funcionar en ralentí por unos minutos, luego revise nuevamente el nivel de refrigerante. Agregue aceite si es necesario. Instale la tapa del radiador superior. Llene el tanque de expansión hasta alcanzar el nivel máximo. Después cerrar el capot del motor.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaipe. Refrigerante.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 117. Método para liberar la presión del circuito hidráulico del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Método para liberar la presión del circuito hidráulico.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 2000 horas de servicio. Cada 50 semanas.	
<p>OPERACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.</p>	
<p>PROCEDIMIENTO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Baje el equipo de trabajo hasta el suelo. 2. Coloque la palanca del freno de estacionamiento y la palanca de cierre del equipo de trabajo en la posición de LOCK = CERRADO. <p>Efectúe los Pasos 3 -5 dentro de los siguientes 15 segundos. Cuando el motor es detenido, la presión en el acumulador se reduce gradualmente. Por esta razón, la revisión se debe hacer inmediatamente después de parar el motor.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Pare el motor. 4. Gire el interruptor de arranque hasta la posición ON (B). 5. Coloque la palanca de cierre del equipo de trabajo en la posición de FREE (F) = LIBRE y después opere la palanca de control de la hoja y la palanca de control del desgarrador totalmente hacia la parte delantera, trasera, izquierda y derecha para dejar salir la presión hidráulica del circuito hidráulico. 6. Coloque la palanca de traba del equipo de trabajo en la posición cerrado y gire el interruptor de arranque a la posición OFF. 	
<p>HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.</p>	<p>REPUESTOS:</p>
<p>MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.</p>	<p>EQUIPOS:</p>
<p>OBSERVACIONES:</p>	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 118. Cambio del líquido de freno del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Cambiando el aceite del sistema de frenos.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 2000 horas de servicio. Cada 50 semanas.	
<p>OPERACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un área a nivel para el trabajo. Lleve siempre gafas y zapatos de seguridad. Trabaje cuando el motor este frío. Colocar el piso papel adsorbente de aceite en caso de derrames. El motor debe estar apagado y bloqueado. El aceite y filtro debe ser reciclado porque es toxico ambiente.</p>	
<p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>Antes de del cambio de aceite del sistema frenos, es recomendable frenar varias veces para que se caliente el aceite, para facilitar el drenaje.</p> <p>Instale una manguera delgada (para recoger el aceite) en el tornillo de drenaje y aflójelo usando una llave de 13mm.</p> <p>Remueva la guarda delantera y tapa.</p> <p>Opere los pedales en tándem (interconectados) hasta que se termine el aceite del tanque.</p> <p>Llene el tanque con aceite nuevo y continúe bombeando los pedales.</p> <p>Llene el tanque más de una vez, hasta que el aceite usado aproximadamente 0.8 litro(1.7 pintas) haya sido purgado completamente, luego purgue el aire remanente. Vea el detalle del aceite en el manual.</p>	
<p>HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.</p>	<p>REPUESTOS:</p>
<p>MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Líquido de frenos.</p>	<p>EQUIPOS:</p>
<p>OBSERVACIONES:</p>	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 119. Comprobar el alternador, motor de arranque del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Comprobar el alternador, motor de arranque	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 2000 horas de servicios. Cada 50 semanas.	
<p>OPERACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Asegúrese que el motor este apagado.</p> <p>Desconectamos la batería.</p> <p>Mantenga el switch del vehículo cerrado.</p> <p>Use la ropa apropiada y protecciones personales.</p> <p>Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.</p>	
<p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>Las escobillas pueden estar gastadas o los cojinetes pueden haber rodado sin grasa.</p> <p>El cambio de escobillas debemos destapar los alternador desconectamos los porta escobillas y extraemos los carbonos para su respectivo cambio.</p> <p>Y en las tapas cambiamos los rodamientos.</p> <p>Armamos el alternador y colocamos en el tractor.</p> <p>Póngase en contacto con su distribuidor para el repuesto.</p> <p>Si se arranca el motor con frecuencia, haga esta revisión cada 1.000 horas.</p>	
<p>HERRAMIENTAS:</p> <p>Caja de herramientas.</p>	<p>REPUESTOS:</p> <p>Carbonos.</p> <p>Rodamientos.</p>
<p>MATERIALES:</p> <p>Guantes de nitrilo (o similares).</p> <p>Guaípe.</p> <p>Brocha.</p>	<p>EQUIPOS:</p>
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 122. Inversión y reemplazo de las puntas y filos de corte del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas.	
TAREA: Inversión y reemplazo de las puntas y filos de corte.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 4000 horas de servicio. Cada 100 semanas.	
<p>OPERACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.</p>	
<p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>Eleve la cuchilla a una altura apropiada y coloque bloques en su chasis para prevenir una caída de la misma. Coloque la palanca de bloqueo de seguridad en posición de traba LOCK.=cerrar Mida el desgaste de las puntas y de los filos de corte de acuerdo con los márgenes de desgaste que se dan abajo. Si el filo de corte y la punta final están desgastados por los dos lados, reemplácelas por unas nuevas. Si el desgaste ha llegado más allá de la superficie de ajuste, repare esta primero y luego invierta, o reemplace las partes. Remueva el filo de corte, las puntas y limpie las superficies de montaje. Invierta o reemplace el filo de corte y las puntas de los extremos si el desgaste ha llegado más allá de lo normal.</p> <p>Torque de apriete de la tuerca:</p> <p>255 ± 34 Nm (26 ± 35 kgm, 188 ± 25 lbft) Después de algunas horas de trabajo, reapriete las tuercas.</p>	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Puntas y filos de corte
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.	EQUIPOS:
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Invierta la posición, o reemplace las puntas o los filos de corte antes de que el desgaste llegue al final de la cuchilla.</p>	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 123. Comprobar la bomba de agua del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: del “Tractor bulldozer de orugas”.	
TAREA: Comprobar la bomba de agua	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 4000 horas de servicios. Cada 100 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.	
PROCEDIMIENTO: Localiza la polea de la bomba de agua. Agarra los extremos opuestos de la polea y revisa todo el "juego" (holgura): intenta balancearlo hacia adelante y hacia atrás. No debería dar problemas. Si no se balancea, los rodamientos están atascados y es hora de reemplazar la bomba de agua. En el momento en que puedas sentir el juego en la polea de la bomba de agua, también podrías escuchar el rodamiento en mal estado cuando el motor esté en marcha, que podría tener un ruido procedente de la polea de la bomba de agua. Inspecciona visualmente la bomba de agua (situada detrás de la polea) para detectar signos de una fuga de refrigerante. Si la junta de la bomba tiene fugas, deberá ser reemplazada. Este es un buen momento para obtener una nueva bomba de agua, a menos que haya sido recientemente sustituida.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Brocha.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 124. Comprobar y limpiar o sustituir el elemento del filtro de aire del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Comprobar, limpiar y cambiar el filtro del purificador de aire.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 4000 horas de servicios. Cada 100 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales. El motor debe estar apagado y bloqueado. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo. Lleve siempre gafas y zapatos de seguridad.	
PROCEDIMIENTO: Remueva los 4 tornillos, remueva la guarda exterior y saque el elemento de filtro. Golpee ligeramente el elemento de filtro con la palma de su mano para eliminar el polvo y sople ambas superficies con aire comprimido a una presión no mayor de 4 a 5 bar (65 psi) manteniendo la boquilla del aire comprimido a una distancia de 15 cm (6 plg.) aproximadamente. Limpie cuidadosamente el bastidor del filtro, teniendo cuidado para evitar que entren cuerpos extraños en el conductor de succión, luego re ensamble la unidad. Si el elemento de filtro está excesivamente obstruido o dañado, cámbielo por un elemento nuevo.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Filtro de aire.
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.	EQUIPOS: Compresor.
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 125. Revisando el nivel del tanque del lavaparabrisas del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Revisando el nivel del tanque del lavaparabrisas.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 4000 horas de servicio. Cada 100 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales. El motor debe estar apagado y bloqueado. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.	
PROCEDIMIENTO: El tanque del líquido está localizado dentro del compartimento del motor y contiene detergente para los lavaparabrisas delantero y trasero. Mientras se rellena el depósito tener cuidado para impedir que el polvo penetre dentro del reservorio. Para llenar el tanque, use solamente detergente no inflamable del tipo usado en los automóviles. No use el anticongelante usado en los sistemas de enfriamiento del motor. En caso que tenga cabina	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe. Líquido. Detergente.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 126. Revisando las hojas de los limpiaparabrisas del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas	
TAREA: Revisando las hojas de los limpiaparabrisas.	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 4000 horas de servicio. Cada 100 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo. Lleve siempre gafas y zapatos de seguridad. El motor debe estar apagado y bloqueado.	
PROCEDIMIENTO: Las hojas de los limpiaparabrisas se deben revisar cuando éste se haya parado, para verificar que estén en óptimas condiciones de trabajo. Si después de operar el lavaparabrisas se observan algunas líneas en el parabrisas, quiere decir que se ha deteriorado el cable raspador y por lo tanto hay que cambiar las hojas. Para asegurar un funcionamiento óptimo de los limpiaparabrisas, es recomendable cambiar sus hojas por lo menos una vez por año. Cambie la hojas más frecuentemente si la máquina trabajo en condiciones ambientales difíciles. Siempre mantenga las ventanas limpias, remueva cualquier residuo de grasa, mugre u otras substancias, debido a que estas pueden afectar la operación regular de los limpiaparabrisas.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS: Limpiaparabrisas.
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Tabla 127. Revisión del recorrido del pedal de freno y revisión del recorrido del pedal de acercamiento del “Tractor bulldozer de orugas”.

EQUIPO: Tractor bulldozer de orugas.	
TAREA: Revisión del recorrido del pedal de freno y revisión del recorrido del pedal de acercamiento	
FRECUENCIA: Mantenimiento cada 4000 horas de servicio. Cada 100 semanas.	
OPERACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el motor este apagado. Desconectamos la batería. Mantenga el switch del vehículo cerrado. Use la ropa apropiada y protecciones personales. Coloque el equipo en un aria a nivel para el trabajo.	
PROCEDIMIENTO: Revisión del recorrido del pedal de freno Oprima el pedal de freno todo lo posible hasta que pare. El recorrido, medido desde el centro del pedal como lo muestra la ilustración adjunta, debe ser entre 70 y 90 Milímetros (2.8 y 3.5 Pulgadas). Cuando esta dimensión se exceda de 90 Mm (3.5 pulgadas), o falle el funcionamiento de los frenos, realice las regulaciones correspondientes. Revisión del recorrido del pedal de acercamiento Oprima el pedal de acercamiento. El recorrido, medido desde el centro del pedal como lo muestra la ilustración adjunta, debe ser entre 95 y 115 Milímetros (3.7 y 4.5 Pulgadas). Cuando esta dimensión se exceda de 115 mm (4.5 pulgadas), o falle el funcionamiento de los frenos, realice regulaciones correspondientes.	
HERRAMIENTAS: Caja de herramientas.	REPUESTOS:
MATERIALES: Guantes de nitrilo (o similares). Guaípe.	EQUIPOS:
OBSERVACIONES:	

Fuente: <http://www.máquinariaspesadas.org/blog/198-manual-operacion-mantenimiento-bulldozer-d41e-komatsu>

Las fuentes de manual de equipos (Chevrolet.com, 2013) (Izuzu.com, 2013) (Pesadas.org, 2014) (Mécánica, 2014) (Ehow, 1999-2014) (Rolcar, 2002)

4.5 Procedimiento de seguridad

4.5.1 Precauciones durante las operaciones de mantenimiento. Todos los trabajos de mantenimiento ejecutados en las siguientes máquinas tienen que ser efectuados solamente por personal entrenado. Cuando ejecute el mantenimiento, es importante seguir los procedimientos de mantenimiento descritos y la información de seguridad descrita por el manual o el manual de taller para las diferentes máquinas.

4.5.2 Placas de advertencia. Antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento en la máquina, coloque la máquina en superficie firme y nivelado.

Cierre las palancas de control, remueva la llave de ignición y marque el volante de la dirección.

Alertar a todo el personal en su área de que la máquina está parada para mantenimiento. Si es necesario, coloque las etiquetas alrededor de puntos específicos, para advertir a otros que la máquina se encuentra en el proceso de mantenimiento.

Figura 15. Placa de advertencia



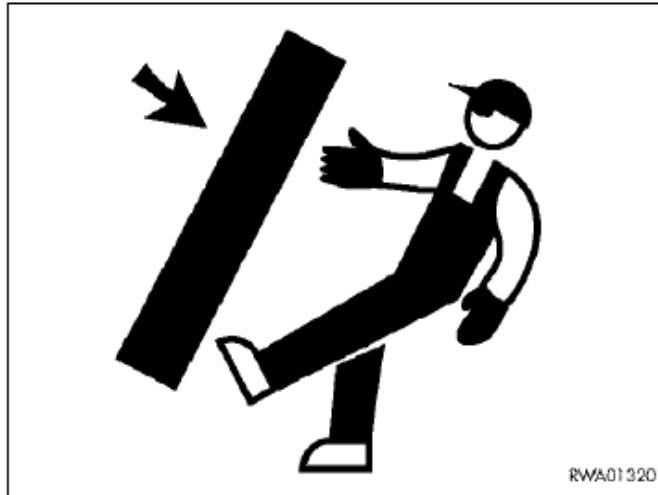
Fuente: <https://docs.google.com>

Si la máquina se le debe hacer un mantenimiento por un periodo de tiempo largo, antes de iniciar los trabajos de reparación al día siguiente, asegúrese de revisar y ver si todas las etiquetas de advertencia continúan en su lugar.

4.5.3 Almacenamiento del equipo. Siempre guarde el equipo opcional o equipo de trabajo extra en un lugar seguro.

Guardar los equipos de tal forma que no pueda caerse u ocasionar lesiones u otros.

Figura 16. Almacenamiento de equipos.



Fuente: <https://docs.google.com>

4.5.4 Trabajo debajo de la máquina. Cuando haga trabajos de mantenimiento debajo del chasis, siempre use gatos de soporte aprobados para esta máquina y no confíe en los gatos hidráulicos porque estos no son seguros en el trabajo.

Siempre baje el equipo de trabajo sobre el terreno después de elevar la máquina para efectuar reparaciones.

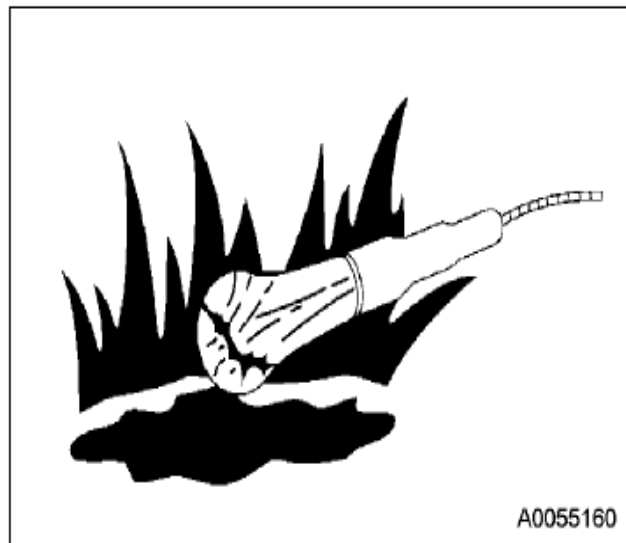
Figura 17. Trabajo debajo de máquina.



Fuente: <https://docs.google.com>

4.5.5 Usando lámparas contra golpes (de seguridad). Cuando revise combustible, aceite o baterías, use solamente las lámparas aprobadas contra golpes y explosiones. Las lámparas no aprobadas pueden causar una explosión o incendio.

Figura 18. Usar lámpara contra golpes.



Fuente: <https://docs.google.com>

4.5.6 *Mantenga limpia la máquina.* Nunca use líquido inflamable para limpiar su máquina. Use solamente solvente de limpieza no inflamable aprobado para limpiar las partes o la propia máquina.

Para lavar la máquina, si es posible, evitar usar limpiador a vapor de gran presión, o jabones cáusticos. La limpieza a vapor o los jabones cáusticos pueden dañar la pintura de la máquina, el arnés de cables o componentes eléctricos sensibles.

Cuando lave a presión, use agua caliente a alta presión y jabones suaves para cortar la grasa. Siempre engrase la máquina después de una limpieza para empujar y sacar cualquier residuo de agua de las conexiones y puntos de pivote.

Figura 19. Mantenga limpia la máquina.



Fuente: <https://docs.google.com>

4.5.7 Precauciones generales

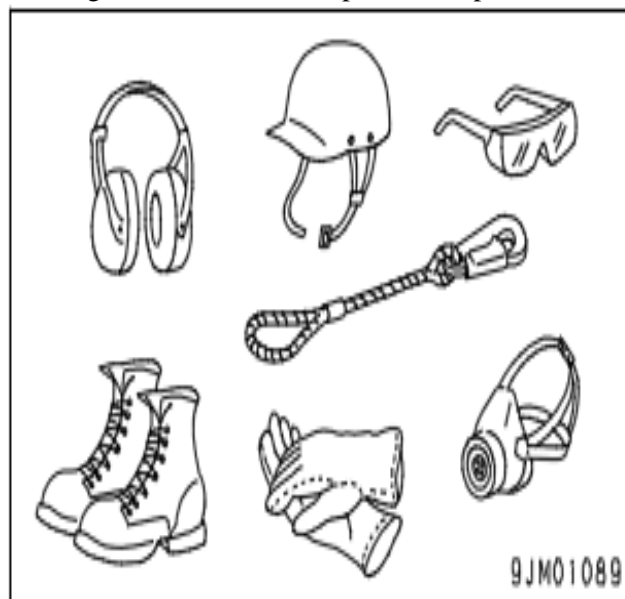
4.5.7.1 Si se encuentran anomalías. Si detecta alguna anomalía en la máquina durante la operación y el mantenimiento (ruido, vibración, olor, indicadores incorrectos, humo, pérdida de aceite, etc., o alguna manifestación anormal en los dispositivos o en el monitor de advertencia), informe a la persona al cargo e inicien las acciones necesarias. No opere la máquina a menos que se hayan corregido las anomalías.

4.5.7.2 Ropas y artículos de protección personal. No lleve puestos prendas y accesorios flojos. Existe el riesgo de que se enganchen en las palancas de control o en otras piezas salientes.

Lleve siempre casco y calzado de seguridad. Si la naturaleza del trabajo lo requiere, lleve gafas de seguridad, máscara, guantes, protectores de oídos y cinturón de seguridad al operar o realizar el mantenimiento de la máquina.

Compruebe que todo el equipamiento de protección funciona adecuadamente antes de utilizarlo.

Figura 20. Artículos de protección personal.



Fuente: <https://docs.google.com>

4.5.8 Características de seguridad. Verifique que todos los protectores y dispositivos de seguridad estén en su sitio. Repárelos inmediatamente en caso de que estén dañados.

Asegúrese de que entienda el método de operación de los dispositivos de seguridad y utilícelos adecuadamente.

Nunca desmonte ningún dispositivo de seguridad. Manténgalos siempre en buenas condiciones de operación. (Pesadas.org, 2014)

4.6 Gestión de repuestos y materiales

4.6.1 Vehículos livianos: Camionetas, jeep y micro bus

Piezas sometidas a desgastes

- Plomos adheribles.
- Plomos de uñas.
- Pastillas.
- Amortiguador.
- Inyectores.
- Neumático.

Consumibles

- Guaípe.
- Guantes de nitrógeno.
- Brochas.
- Filtro de aire.
- Filtro de aceite.
- Grasa
- Aceite de motor.5,7lt (15w40 gasolina)
- Aceite de transmisión.4,5lt (80w90)
- Aceite hidráulico.(SAN 10)
- Disolventes.
- Líquido de freno.
- Silicón.
- Papel adsorbente.
- Líquido penetrante.
- Agua destilada.
- Grasa liviana.

Componentes electrónicos

- Bujías.
- Cables.

Equipos

- Voltímetro
- Censores de alinear.
- Magneto o nivel de burbuja.
- La computadora.
- Balanceador por computadora.
- Bomba de engrase.
- Banco de limpieza de inyectores (de presión y limpieza por ultra sonido).
- Elevador hidráulico.

Herramientas

- Caja de herramientas.
- Mueles de alinear.
- Opresor de freno
- Opresor de volante.
- Martillo de goma.
- Entenalla de banco.
- Bomba de mano.
- Llave inglesa para el filtro de aceite
- Llave combinada
- Dos rampas portátiles
- Cuñas
- Sujetador de resorte.
- Recogedor de aceite.

Motocicleta

Piezas sometidas a desgastes

- Pastillas
- Neumático.
- Zapatas.
- Batería.
- Cadena.
- Faros.

Consumibles

- Guaípe.
- Guantes de nitró.
- Esponja.
- Jabón.
- Frasco de grasa.
- Filtro de aceite.
- Grasa liviana.
- Aceite de motor.5,7lt (15w40 gasolina)
- Disolventes.
- Líquido de freno.

Componentes electrónicos

- Bujías.
- Cables.

Equipos

- Cargador de batería.

Herramientas

- Caja de herramientas.
- Caballete.

4.6.2 Vehículo pesado: Volqueta, camiones, furgones, tanqueros H20, tanqueros de combustible

Piezas sometidas a desgastes

- Banda.
- Rodamiento.
- Disco de embrague.
- Neumáticos.
- Pastillas.

Consumibles

- Guaípe.
- Guantes de nitró.
- Brochas.
- Filtro de aire.
- Filtro de aceite.
- Grasa
- Aceite de motor.5,7lt (15w40)
- Aceite de transmisión.4,5lt (80w90)
- Aceite hidráulico.(SAN 10)
- Disolventes.
- Líquido de freno.
- Líquido refrigerante.
- Líquido de embrague.
- Silicón.
- Papel adsorbente.
- Líquido penetrante.
- Agua destilada.
- Grasa liviana

Equipos

- Voltímetro
- Bomba de engrase.
- Elevador hidráulico.

Herramientas

- Caja de herramientas.
- Gata.
- Llave de pinzas.
- Calibrador de hojas.
- Bomba de mano.
- Llave inglesa para el filtro de aceite
- Llave combinada
- Dos rampas portátiles
- Cuñas
- Recogedor de aceite.

4.6.3 *Equipos de camineros*

Piezas sometidas a desgastes.

Tractor bulldozer de orugas

- Banda.
- Tensor de banda.
- Limpia parabrisas.
- Rodamientos.
- Carbones.
- Puntas y filos de corte

Tractor agrícola

- Banda.
- Tensor de banda.
- Rodamientos.
- Carbones.
- Neumáticos.
- Pernos.

Motoniveladora

- Pastillas.
- Disco de freno
- Rodamientos.
- Carbones.
- Neumáticos.
- Pernos y hojas de la cuchilla.
- Limpiaparabrisas.

Retroexcavadora

- Pastillas.
- Disco de freno
- Rodamientos.
- Carbones.
- Neumáticos.
- Cortadores laterales.
- Dientes del cazo
- Arandelas de diferentes grosores.
- Limpiaparabrisas.

Excavadora hidráulica

- Banda.
- Tensor de banda.
- Limpia parabrisas.
- Rodamientos.
- Carbones.
- Cortadores laterales.
- Puntas y filos de corte

Cargadora frontal

- Pastillas.
- Disco de freno
- Rodamientos.
- Carbones.
- Neumáticos.
- Cortadores laterales.
- Chuchilla.
- Pasadores.
- Pernos de montaje.
- Limpiaparabrisas.

Rodillo

- Rodamientos.
- Pernos de montaje.
- Carbones.
- Limpiaparabrisas.
- Neumáticos.

Materiales consumible, componentes eléctricos, equipos, herramientas

Tractor bulldozer de orugas, tractor agrícola, motoniveladora, retroexcavadora, excavadora hidráulica, cargadora frontal, rodillo.

Consumibles

- Guipe.
- Disolventes.
- Guantes de nitro.
- Líquido de freno.
- Brochas.
- Líquido refrigerante.
- Filtro de transmisión.
- Líquido de embrague.
- Filtro del separador de agua.
- Silicón.
- Filtro de aire.
- Papel adsorbente.
- Filtro de aceite.
- Líquido penetrante.
- Filtro de aceite hidráulico.
- Agua destilada.
- Filtro de combustible.
- Grasa liviana.
- Grasa
- Detergente.
- Aceite de motor.5,7lt (15w40)
- Solvente.
- Aceite de transmisión.4,5lt (80w90)
- Aceite hidráulico.(SAN 10)

Componentes electrónicos

- Cables.

Equipos

- Voltímetro
- Compresor.
- Bomba de engrase.

Herramientas

- Caja de herramientas.
- Llave pinzas.
- Calibrador de hojas.
- 1 Mango para la llave.
- Laminas.
- 1 Extensión.
- Llave inglesa para el filtro de aceite
- Recogedor de aceite.
- Llave combinada
- 1 Llave de cubo de 24 mm. (0.95 Pulgadas)

4.7 Introducción de los datos obtenidos al software de gestión de mantenimiento

4.7.1 Ubicación técnica en el software


- Ingresamos al software a través de un clave.
- Abrimos el enlace de gestión.
- Señalamos – Abrimos la ubicación técnica.
- Abrimos el link. 
- Éste nos muestra la tabla insertar ubicación técnica.

Figura 21. Ubicación técnico en el software.



The screenshot shows the SGM Pro software interface. On the left is a navigation menu with options: 'Informacion General', 'Gestion', 'Reportes', 'Soporte Tecnico', and 'Cerrar Sesion'. The main area is titled 'GESTIÓN DE MANTENIMIENTO' and contains a form titled 'INSERTAR UBICACION TECNICA'. The form has two input fields: 'Codigo (*)' and 'Descripcion (*)', both with asterisks indicating they are required. Below the fields are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons.

Fuente: Autor.

Codificación de equipos

Empresa

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo

Codificación: GCH

Jefatura

Jefatura de la Unidad de Mantenimiento y Maquinaria

Codificación: JM

Área

Tabla 128. Código de área.

Área	Codificación
Caminero	C
Pesados	P
Livianos	L

Fuente: Autor.

Área: Camineros

Equipo:

Tabla 129. Código de equipo caminero.

Código	Tipo de equipo
Tractor	TR
Tractor agrícola	TA
Excavadora	EX
Retroexcavadora	RE
Moto niveladora	MN
Rodillo	RD
Cargadora	CG

Fuente: Autor.

Área: Pesados

Equipos:

Tabla 130. Código de equipos pesados.

Código	Tipo de equipo
Volqueta	VT
Tráiler	TL
Tanquero de combustible	TC
Tanquero de agua	TG
Camión cisterna	CC
Camión grúa	CR
Camión taller	CT
Camión aula virtual	CAV
Camión furgón de salud	CFS
Camión	C

Fuente: Autor.

Área: Livianos

Equipos:

Tabla 131. Código de equipos pesados.

Código	Tipo de equipo
Camionetas	CA
Jeep	JE
Micro bus	MB
Furgoneta	FR
Motocicleta	MT
Motoneta	MA

Fuente: Autor.

Descripción: Es la una breve y detallada descripción de la ubicación del equipo desde la empresa hasta la localización de la maquinaria.

4.7.2 Ingreso del equipo al software


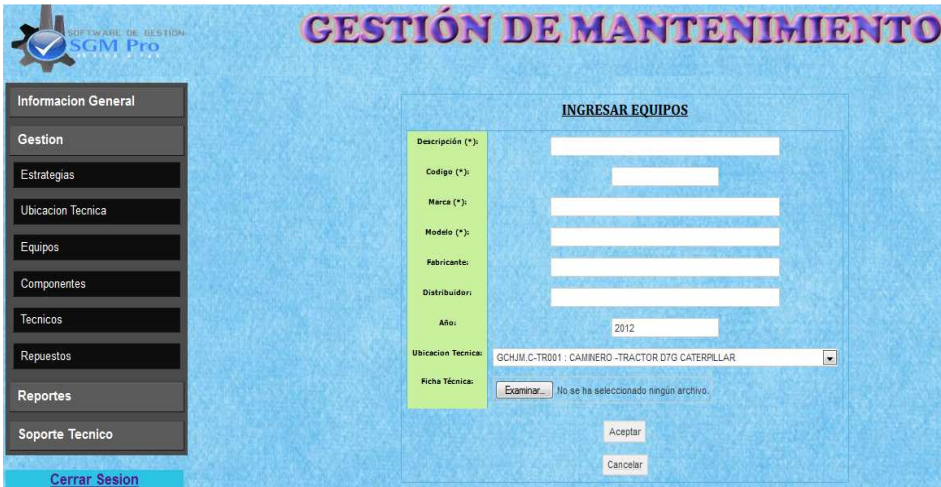
- Ingresamos al software a través de un clave.
- Abrimos el enlace de gestión.
- Señalamos – Abrimos equipos.
- Abrimos el link. 
- Éste nos muestra la tabla de ingresar equipos.

Figura 22. Ingreso del equipo al software.



The screenshot displays the 'Gestión de Mantenimiento' software interface. On the left is a navigation menu with options: Información General, Gestión, Estrategias, Ubicación Técnica, Equipos, Componentes, Técnicos, Repuestos, Reportes, and Soporte Técnico. The main area is titled 'INGRESAR EQUIPOS' and contains a form with the following fields: Descripción (*), Código (*), Marca (*), Modelo (*), Fabricante, Distribuidor, Año (with '2012' entered), Ubicación Técnica (a dropdown menu showing 'GCHJM.C-TR001 : CAMINERO -TRACTOR DTG CATERPILLAR'), and Ficha Técnica (with an 'Examinar...' button and the text 'No se ha seleccionado ningún archivo.'). At the bottom of the form are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons.

Fuente: Autor.

Descripción: Se expresa en forma abreviada las características específicas del equipo.

Código: Es el código específico de la máquina.

Marca: Del equipo.

Fabricante: Es el nombre de la empresa que construye los equipos.


Distribuidor: Es la empresa que distribuye los repuestos y diferentes compones en el país.

Año: Es el año de fabricación del equipo.

Ubicación técnica: Es un enlace del software para la localización de la maquinaria.

Ficha técnica: Es un enlace para adjuntar un archivo al software, en preferencia en archivo pdf.

Tabla 132. Ficha técnicas.

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.			
DATOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Marca:		Modelo:		Serie:	
Kilometraje:		Año de adquisición:			Placas:
DATOS DE PLACA				Fotografía	
MOTOR		CHASIS			
Modelo:		Modelo:			
Serie:		Serie:			
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO					
Manual de Operación: SI: NO:		Manual de Matto: SI: NO:		Manual Repuesto: SI: NO:	
Planos: SI: NO:					
Código técnico:			Significado: Anexos		
Código activo fijo:			Significado: Anexos		
DATOS TÉCNICOS					
Datos técnicos	Obsoleto	Malo	Regular	Bueno	
Motor a diesel					
Trasmisión					
Estado de chasis					
Estado de ruedas					
Sistema de admisión y escape					
Sistema eléctrico					
Sistema hidráulico					
Sistema lubricación					
Sistema refrigeración					
Sistema de control					
Conclusión					

Fuente: Autor.

4.7.3 Incorporaciones de estrategias de mantenimiento al software.


- Ingresamos al software a través de un clave.
- Abrimos el enlace de gestión.
- Señalamos – Abrimos estrategias.
- Abrimos el link. 
- Éste nos muestra la tabla de inserta estrategias.

Figura 23. Insertar estrategias.



The screenshot displays the 'GESTIÓN DE MANTENIMIENTO' interface. On the left, a navigation menu includes 'Información General', 'Gestion', 'Reportes', 'Soporte Técnico', and 'Cerrar Sesión'. The main area features a form titled 'INSERTAR ESTRATEGIAS' with the following fields: 'Actividad (*)' (text input), 'Duración (*)' (text input with 'Hores' label), 'Frecuencia (*)' (text input), 'Unidad:' (dropdown menu with 'Semanas' selected), 'Tipo:' (dropdown menu with 'Eléctrico' selected), and 'Procedimiento:' (file upload button labeled 'Examinar...' with the message 'No se ha seleccionado ningún archivo.'). At the bottom of the form are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons.

Fuente: Autor.

Actividad: Es la descripción de la actividad que se realizara al equipo.

Duración: Es el tiempo aproximado al desarrollo de la activad en horas.

Frecuencia: Es el tiempo programado que transcurre entre las tareas de mantenimiento.

Unidad: Son las unidad de medida de la frecuencia esta puede ser en semanas, kilómetros, golpes o horas esto depende la necesidad del empresa.

Tipo: Es la categorización de las tareas en eléctricas, hidráulicas, neumáticas, mecánicas, electrónicas.

Procedimiento: Este enlace nos sirve para adjuntar documentos que nos detallen el procedimiento de la actividad en pdf.

Tabla 133. Procedimiento.

Equipo:	
Tarea:	
Frecuencia:	
Operaciones de seguridad:	
Procedimiento:	
Herramientas:	Repuestos:
Materiales:	Equipos:
Observaciones:	

Fuente: Autor.

4.7.4 Ingreso de los componentes de los equipos


- Ingresamos al software a través de un clave.
- Abrimos el enlace de gestión.
- Señalamos – Abrimos componentes.
- Abrimos el link. 
- Éste nos muestra la tabla de ingresar componente.

Figura 24. Ingreso de componentes.



Fuente: Autor.

Descripción: De cada uno de los componente por equipos.

Equipo: Es el enlace del componente con la ubicación del equipo en el software.

4.7.5 Incorporación de los técnicos


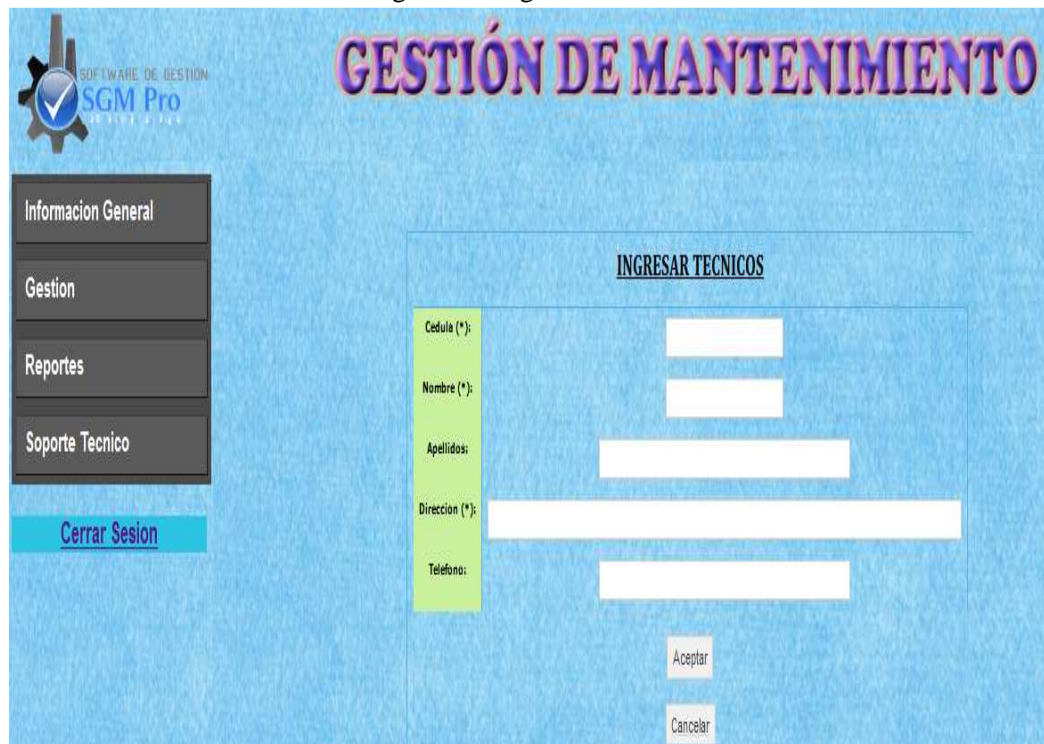
- Ingresamos al software a través de un clave.
- Abrimos el enlace de gestión.
- Señalamos – Abrimos técnico.
- Abrimos el link. 
- Éste nos muestra la tabla de ingresar técnico.



Figura 25. Ingresar técnico.



The screenshot shows the 'GESTIÓN DE MANTENIMIENTO' software interface. On the left, there is a navigation menu with the following options: 'Informacion General', 'Gestion' (highlighted), 'Reportes', 'Soporte Tecnico', and 'Cerrar Sesion'. The main content area is titled 'INGRESAR TECNICOS' and contains a form with the following fields: 'Cedula (*)', 'Nombre (*)', 'Apellidos', 'Direccion (*)', and 'Telefono'. Below the form are two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'. The background is a light blue textured pattern.

Fuente: Autor.

Cédula: Número de cédula.

Nombre: Nombres de los técnicos.

Apellidos: Apellido de los técnicos.

Dirección: Dirección de la vivienda.

Teléfono: Números telefónicos.

4.7.6 Ingreso de los repuestos


- Ingresamos al software a través de un clave.
- Abrimos el enlace de gestión.
- Señalamos – Abrimos repuestos.
- Abrimos el link. 
- Éste nos muestra la tabla de ingresar repuestos.



Figura 26. Ingreso de repuestos.



Fuente: Autor.

Descripción: De los repuestos por equipos existentes.

Stock mínimo: Es la cantidad de repuestos mínimos que debe estar en stock en la empresa.

Stock real: Es la cantidad existente de repuestos en stock de la empresa.

Unidad: Es la unidad de medida de los repuesto como son unidad, kilogramos, metros cuadrados, litros.

Costos: Es el costo de los repuestos.

4.8 Gestión de documentos técnicos

4.8.1 Plan de mantenimiento. Los documentos de gestión en el software éste es el plan de mantenimiento anual que se lo realiza por equipos como vemos en las siguientes tablas, estos planes se programan automáticamente con la introducción de datos requeridos en el enlace de gestión.

Figura 27. Historial de los planes de mantenimiento.

PLAN DE MANTENIMIENTO	ACCION
Plan de Mantenimiento del año 2012	▼
Plan de Mantenimiento del año 2013	▼
Plan de Mantenimiento del año 2014	▼

Fuente: Autor.

Figura 28. Plan de mantenimiento.


Cant	Estrategia	Equipo	Frecuencia	Inicio_Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Inspeccion del estado de herramientas/ TR001	TRACTOR BULLDOZER - TR01	2 Semanas	2				0.30h		0.30h			0.30h			0.30h
4	Inspeccion del estado de herramientas/ TR001	TRACTOR BULLDOZER - TR01	2 Semanas	9												0.30h
5	Comprobar tension de correas del ventilador. / TR001	TRACTOR BULLDOZER - TR01	2 Semanas	9												0.30h
6	Comprobar el nivel de electrolito de bateria/ TR001	TRACTOR BULLDOZER - TR01	2 Semanas	9												0.30h
7	Dejar el agua sedimentados del tanque de combustible. / TR001	TRACTOR BULLDOZER - TR01	2 Semanas	9												0.30h
8	Revisión del sistema eléctrico. / TR001	TRACTOR BULLDOZER - TR01	2 Semanas	9												1.00h
9	Inspeccion del sistema de control hidraulica/ TR001	TRACTOR BULLDOZER - TR01	4 Semanas	9												0.30h
10	Revisión del nivel de aceite de la caja de mando final y agregue aceite/ TR001	TRACTOR BULLDOZER - TR01	10 Semanas	9												0.30h
SUMA_TOTAL_DE_TAREAS_A_LA_SEMANA					24	20	20	20	20	20	24h	60h	70h	25h	18h	55h


Fuente: Autor.

En estos planes de mantenimiento constan de:

- Cantidad de tareas.
- Estrategias por equipos.
- La frecuencia.
- La fecha de inicio de las estrategias.

En esta página encontramos los siguientes enlaces que sirve para:

 Designación de actividades por técnico.

 Busca de actividades.

4.8.2 Ingreso fallas


- Ingresamos al software a través de un clave.
- Abrimos el enlace de reportes.
- Señalamos – Abrimos reportes de fallas.
- Abrimos el link. 
- Éste nos muestra la tabla de ingreso fallas.

Figura 29. Ingreso de fallas.



The screenshot shows the 'INGRESAR FALLAS' (Report Failure) form within the 'GESTIÓN DE MANTENIMIENTO' (Maintenance Management) software. The interface has a blue background. On the left, there is a navigation menu with options: 'Información General', 'Gestión', 'Reportes', 'Soporte Técnico', and 'Cerrar Sesión'. The main form area is titled 'INGRESAR FALLAS' and contains the following fields:

- Descripcion Equipo:** A dropdown menu with 'equip01 - AA' selected.
- Novedad:** A large text area for describing the failure.
- Fecha Inicio (*):** A date selection field.
- Hora Inicio (*):** A time selection field.
- Fecha Fin:** A date selection field.
- Hora Fin:** A time selection field.
- Tiempo de Falla:** A numeric input field with '0' and a 'horas' label.

At the bottom of the form are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons.

Fuente: Autor.

Descripción equipo: Designamos el equipo que se encuentra la falla.

Novedad: Describimos la falla que se localizó en la máquina.

Fecha inicio: Es la fecha inicio de la reparación.

Hora inicio: Es la hora del inicio de la reparación.

Fecha fin: La fecha de finalización de la reparación.

Hora fin: La hora de finalización de la reparación.

Tiempo de fallas: Es el tiempo que se demora en la reparación del equipo en horas.

4.8.3 Actividades designadas

- Ingresamos al software a través de un clave.
- Abrimos el enlace de reportes.
- Señalamos – Abrimos actividades asignadas.

Figura 30. Actividades designadas.

The screenshot shows the 'GESTIÓN DE MANTENIMIENTO' software interface. On the left is a navigation menu with options: 'Información General', 'Gestion', 'Reportes', 'Soporte Técnico', and 'Cerrar Sesión'. The main area features a search form titled 'BUSCAR ESTRATEGIA' with a dropdown for 'Técnico', a 'Semana' input field, and checkboxes for 'Estado DE ACTIVIDADES' (Activado, Realizado, Revisado). Below the search form is a table titled 'ACTIVIDADES' with the following data:

Número	Técnico	Actividad	Semana	Equipo	Estado	Novedad	Acciones
1	CONDUCTOR	Comprobación antes de arrancar el motor / TR001	9	TRACTOR BULLDOZER - TR01	Activa	null	[Icons]
2	CONDUCTOR	Inspección del estado de herramientas / TR001	2	TRACTOR BULLDOZER - TR03	Activa	null	[Icons]
3	CONDUCTOR	Vanilla del desgarrador / TR001	9	TRACTOR BULLDOZER - TR01	Activa	null	[Icons]

Fuente: Autor.

En esta tabla nos muestra diferentes iconos como son:



Agrego de repuesto.

Figura 31. Lista de repuestos

The screenshot shows the 'GESTIÓN DE MANTENIMIENTO' software interface with a search form at the top. Below it is a table titled 'LISTA DE REPUESTOS' with the following data:

ID	Repuesto	Stock Mínimo	Stock Real	Acciones
5	AMORTIGUADOR/CA	4	10	[Green Checkmark]
56	TENSORES/BM	2	10	[Green Checkmark]
58	PERNOS/MB	2	10	[Green Checkmark]
59	CABLES ELECTRICOS/MB	4	10	[Green Checkmark]
76	RODAMIENTO /TR	2	10	[Green Checkmark]
77	CARBONES/TR	2	10	[Green Checkmark]

Fuente: Autor.



Notificar la actividad.

Figura 32. Notificar actividad

The screenshot shows the 'GESTIÓN DE MANTENIMIENTO' software interface with a form titled 'NOTIFICAR ACTIVIDAD'. The form contains the following fields:

- Técnico: CONDUCTOR
- Actividad: Comprobación antes de arrancar el motor / TR001
- Equipo: TRACTOR BULLDOZER - TR01
- Hora Inicio (*): [Input field]
- Hora Fin (*): [Input field]
- Tiempo Real: 00:00:00 [Input field]
- Fecha (*): [Input field]
- Novedad: null [Input field]
- Actividad Terminada
- Buttons: Guardar, Cancelar

Fuente: Autor.

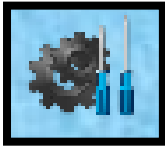


Seguro de cerrar actividad.

Figura 33. Seguro de cerrar esta actividad

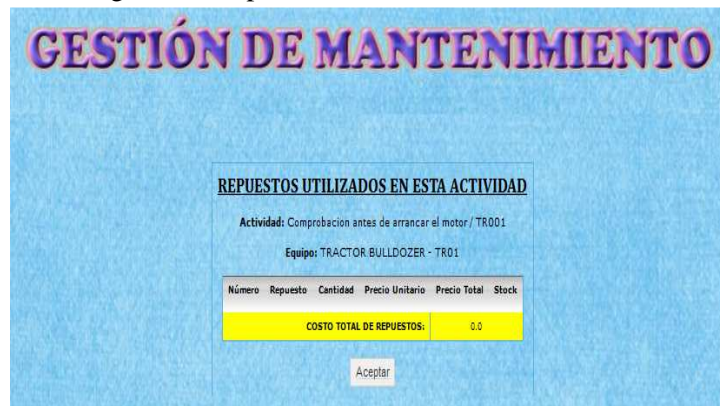


Fuente: Autor.



Repuestos utilizados en esta actividad.

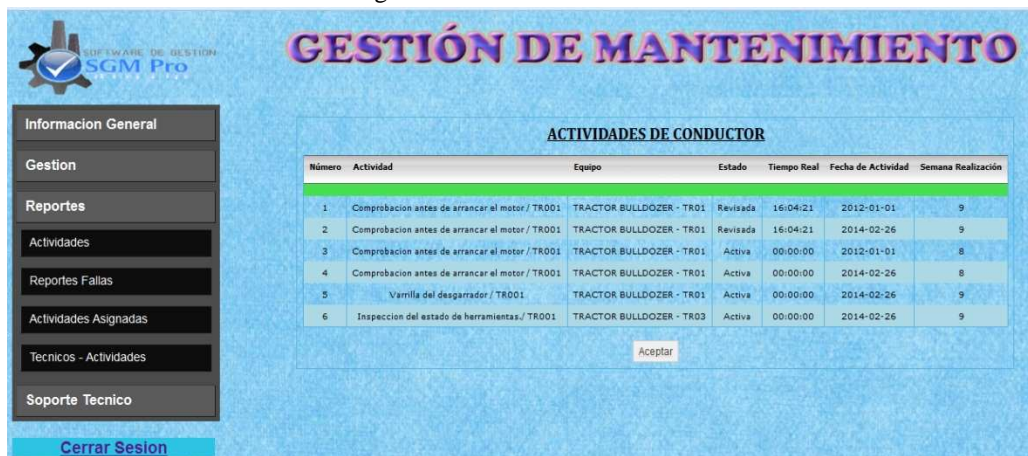
Figura 34. Repuestos utilizados en la actividades



Fuente: Autor.

4.8.4 Actividades técnicos

Figura 35. Actividades técnicos



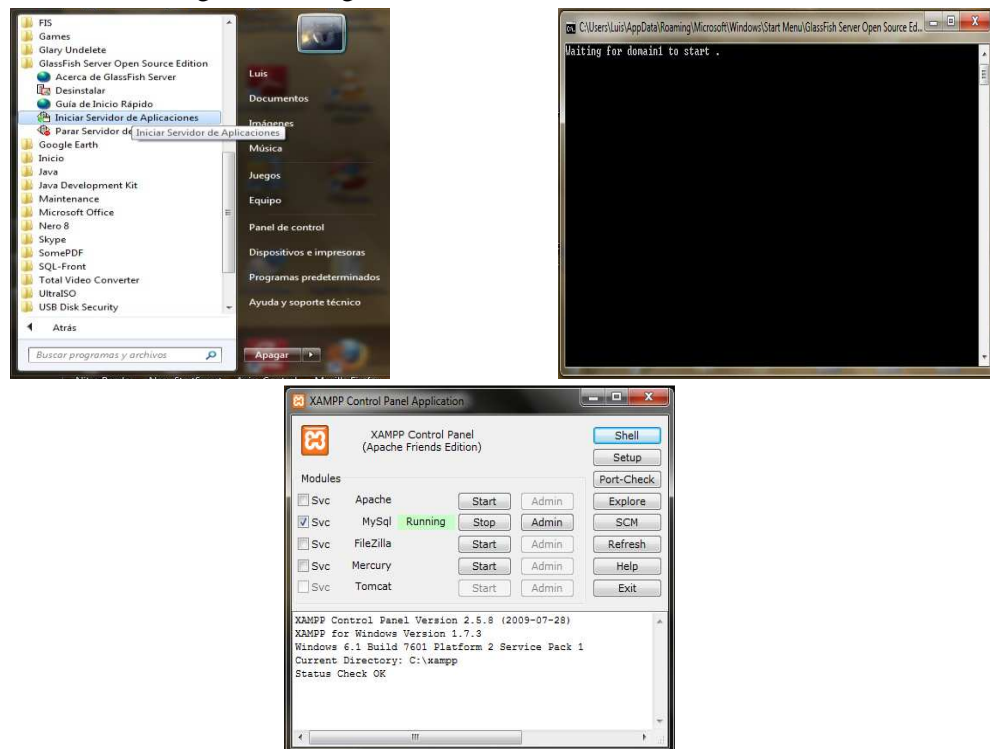
Fuente: Autor.

4.9 Manual del software

4.9.1 Activamos los siguientes programas

- Glass fish server open source edition.
- Xampp control panel application.

Figura 36. Programas de activación del software



Fuente: Autor.

4.9.2 Introducción del nombre de usuario y su clave para ingresar al programa

Figura 37. Autenticación de usuario



Fuente: Autor.

4.9.3 *Ingreso de datos de gestión*

- Estrategias.
- Ubicación técnico.
- Componentes.
- Técnicos.
- Repuestos.

Figura 38. Herramientas de software



Fuente: Autor.

4.9.4 *Documentos de gestión*

- Planes de mantenimiento.
- Reportes de fallas.
- Actividades asignadas.
- Actividades de técnico.

Figura 39. Menú de los reportes del sistema



Fuente: Autor.

4.9.5 Soporte técnico

- Requerimiento del software.
- Acerca de SGM Pro.
- Contáctenos.

Figura 40. Menú del soporte técnico del sistema



Fuente: Autor.

Éste es un resumen básico del manual del software de gestión SGM Pro.

CAPÍTULO V

5. PROGRAMACIÓN DE TAREAS

5.1 La programación de mantenimiento de los vehículos livianos y pesados en kilómetros se lo convierte a semanas

5.1.1 *Livianos - Kilómetros recorridos en día 200 km y a la semana 1000 km*

Tabla 134. Conversión de tareas de km a semanas en camionetas, jeep.

Camionetas a gasolina y diesel, jeep.
Semanal.
Análisis de los sistemas.
Por 1000 km de servicios. (1 semanas)
Inspección del nivel de electrolito de la batería
Inspección de terminales de la batería
Por 10000 km de servicios. (10 semanas)
Alinear de ruedas
Balancear y rotar ruedas.
Cambiar filtro aire.
Limpiar y lubricar mecanismos puertas y ventanas.
Inspección del cableado
Limpiar, revisar y regular frenos.
Reajustar suspensión.
La primera inspección es a 15000 km, luego cada 10000 km de servicios. (10 semanas)
Cambiar bujías de encendido
Limpiar sistema de inyección.
Por 20000 km de servicios. (20 semanas)
Cambiar aceite de la caja de transmisión.
Cambiar aceite diferencial delantero y posterior.
Por 25000 km de servicios. (25 semanas)
Limpiar cuerpo aceleración IAC/MAF
Por 30000 km de servicios. (30 semanas)
Cambiar aceite filtro del motor.
Cambio de neumáticos
Cambiar líquido frenos.
Cambiar líquido dirección hidráulica.
Cambio filtro ventilación.

Fuente: Autor.

Tabla 135. Conversión de tareas de km a semanas en micro bus.

Micro bus
Semanal.
Análisis de los sistemas.
Por 1000 km de servicios. 2 semanas.
Inspección del nivel de electrolito de la batería Inspección de terminales de la batería Inspección del cableado
Inspección 3000 km de servicios. Cambio 60000 km de servicios. Inspección 3 semanas y cambio 60 semanas.
Correas de ventilador.
Inspección 3000 km servicios. Cambio 20000 km servicios. Inspección 3 semanas y cambio 20 semanas.
Cambiar filtro aire.
Inspección 7500 km servicios. Cambio 45000 km servicios. Inspección 7 semanas y cambio 45 semanas.
Líquido de frenos y embrague. Anticongelante – refrigerante del motor. Aceite de transmisión. Líquido de la dirección.
Inspección 20000 km de servicios. 20 semanas.
Desgaste disco de embrague y regulación.
Por 30000 km de servicios. 30 semanas.
Cambiar aceite filtro del motor y filtro de combustible. Cambio de neumáticos
Por 60000 km de servicios. 60 semanas.
Holgura de válvula. (Realizar o regular)
Por 150000 km servicios. 150 semanas.
Inspección de tubos y mangueras de sistema de inyección Par de apriete tuercas de abrazaderas U de muelles. Carrera libre del pedal de embrague. (inspección o cambio en caso necesarios)

Fuente: Autor.

Tabla 136. Conversión de tareas de km a semanas en motocicleta.

Motocicleta
Semanal.
Análisis de los sistemas. Limpieza de la motocicleta
Inspección cada 1000 km y cambio a los 30000 km de servicio. Inspección cada semana y cambio cada 30 semana.
Cadena: revisión de la transmisión. Neumáticos: estado de desgaste y presión de aire
Inspección cada 1000 km y Cambio cada 4000 km servicios. Inspección cada semana y cambio cada 4 semanas.
Revisión y reemplazo de las pastillas de freno. Reemplazo de las zapatas.
Inspección cada 1000 km y cambio cada 5000 km servicios. Inspección cada semana y cambio cada 5 semanas.
Aceite: chequeo y cambio del lubricante.
Inspección cada 6000 km y cambio cada 12000 km servicios. Inspección casa 6 semanas y cambio cada 12 semanas.
Batería: cuidado y reemplazo. Bujías: control y sustitución. Filtro de aire: chequeo y reemplazo.
Cambio 30000 km servicios. 30 semanas.
Frenos: cambiar el fluido de frenos..
Inspección cada 10000 km y cambio 50000 km servicios. Inspección cada 10 semanas y cambio cada 50 semanas.
Luces: estado de los faros. Neumáticos: cambio.

Fuente: Autor.

5.1.2 Pesado - Kilómetros recorridos en día 200 km y a la semana 1000 km

Tabla 137. Conversión de tareas de km a semanas en volquetas.

Volqueta
Semanal.
Análisis de los sistemas.
Inspección y limpieza a 3000 km de servicios. Cambiar 60000 km de servicios. Inspección y limpieza a 3 semanas. Cambio 60 semanas.
Correas de ventilador.
Por 3000 km de servicios y regular a 20000 km de servicios. Cada 3 semanas de servicios. Regular cada 20 semanas.
Engrase de chasis. Líquido refrigerante. Inspección, ajustes o cambiar en caso necesarios Cambiar filtro aire. “inspección y cambiar.”
Inspección cada 3000 km de servicio y Cambio 40000 km de servicios. Inspección 3 semanas y cambio cada 40 semanas.
Cambiar aceite diferencial delantero y posterior.
Por 3000 km inspección y cambio 60000 km servicios. Cada 3 semanas y cambio 60 semanas.
Líquido de la dirección hidráulica. (Inspección, ajustes o cambiar en caso necesarios)
Por 20000 km de servicios. (20 semanas)
Regular frenos y revisar desgaste de balata por mirilla. Inspección del nivel de electrolito de la batería Inspección de terminales de la batería Inspección del cableado y funcionamiento de luces, bocina e instrumentos. Inspección de disco de embrague y regulación.
Inspección 20000 km servicios y Cambio 40000 km servicios Inspección 20 semanas y cambio cada 40 semanas.
Aceite de la caja de cambios.
Revisar regular 20000 km de servicios Cambiar 100000 km de servicios. Regular cada 20 semanas y cambio 100 semanas.
Líquido frenos y líquido de embrague.
Por 30000 km de servicios. (30 semanas).
Cambiar aceite filtro del motor. Cambio de neumáticos
Por 60000 km de servicios. (60 semanas).
Holgura de válvula. (realizar o regular)
Por 100000 km de servicios. (100 semanas).
Masa de ruedas (limpiar interior de tambores, cambio de gomas, retenes, engrase de rodamientos).
Por 150000 km servicios. (150 semanas).
Revisar líneas, sensor de cargas y mangueras de frenos.

Fuente: Autor.

Tabla 138. Conversión de tareas de km a semanas en camiones, furgones, tanquero, grúas.

Camiones, furgones, tanqueros, grúa.
Semanal.
Análisis de los sistemas.
Por 1000 km de servicios. Semana.
Inspección del nivel de electrolito de la batería Inspección de terminales de la batería Inspección del cableado
Inspección 3000 km de servicios. Cambio 60000 km de servicios. Inspección 3 semanas y cambio cada 60 semanas.
Correas de ventilador.
Inspección 3000 km servicios y Cambio 20000 km servicios. Cada 3 semanas. Regular cada 20 semanas.
Cambiar filtro aire.
Inspección 7500 km servicios y Cambio 45000 km servicios. Cada 7 semanas inspección y cambio 45 semanas.
Líquido de frenos y embrague. Anticongelante – refrigerante del motor. Aceite de transmisión. Líquido de la dirección.
Inspección 20000 km de servicios. 20 semanas.
Desgaste disco de embrague y regulación.
Por 30000 km de servicios. 30 semanas.
Cambio de neumáticos Cambiar aceite filtro del motor y filtro de combustible.
Por 60000 km de servicios. 60 semanas.
Holgura de válvula. (Revisar y regular)
Por 150000 km servicios. Cada 150 semanas.
Inspección de tubos y mangueras de sistema de inyección Par de apriete tuercas de abrazaderas U de muelles. Carrera libre del pedal de embrague. (inspector, ajustes o cambiar en caso necesarios)

Fuente: Autor.

Tabla 139. Conversión de tareas de km a semanas en tanqueros de combustible.

Tanqueros de combustible
Semanal.
Análisis de los sistemas.
Por 1000 km de servicios. 1 semanas
Inspección del nivel de electrolito de la batería. Inspección de terminales de la batería. Inspección del cableado.
Inspección 3000 km de servicios. Cambiar 60000 km de servicios. Inspección 3 semanas y cambio cada 60 semanas.
Correas de ventilador.
Inspección 3000 km servicios y Cambio 20000 km servicios. Inspección 3 semanas y cambio 20 semanas.
Cambiar filtro aire.
Inspección 7500 km servicios y Cambio 45000 km servicios. Inspección 7 semanas y cambio 45 semanas.
Líquido de frenos y embrague. Anticongelante – refrigerante del motor. Aceite de transmisión. Líquido de la dirección.
Inspección 20000 km de servicios. 20 semanas.
Desgaste disco de embrague y regulación.
Por 30000 km de servicios. 30 semanas
Cambio de neumáticos Cambiar aceite filtro del motor y filtro de combustible.
Por 60000 km de servicios. 60 semanas. Holgura de válvula. (revisar y regular)
Inspección del sistema de bombeo de combustible.
Por 150000 km servicios. 150 semanas.
Inspección de tubos y mangueras de sistema de inyección Par de apriete tuercas de abrazaderas U de muelles. Carrera libre del pedal de embrague. (inspector, ajustes o cambiar en caso necesarios)

Fuente: Autor.

Tabla 140. Conversión de tareas de km a semanas en tractocamión.

Tractocamión mack truck
Semanal.
Análisis de los sistemas.
Inspección 3000 km de servicios. Cambiar 60000 km de servicios. Inspección 3 semanas y cambio 60 semanas.
Correas de ventilador.
Inspección 3000 km servicios y Cambia 20000 km servicios. Inspección 3 semanas y cambio 20 semanas.
Cambiar filtro aire. Engrase de chasis. Líquido refrigerante.
Inspección 3000 km de servicio y Cambio 40000 km de servicios. Inspección 3 semanas y cambio 40 semanas.
Aceite diferencial delantero y posterior.
Inspección 3000 km de servicio y cambio 60000 km servicios. Inspección 3 semanas y cambio 60 semanas.
Líquido de la dirección hidráulica.
Por 20000 km de servicios. 20 semanas.
Regular frenos y revisar desgaste de balata por mirilla. Inspección del nivel de electrolito de la batería. Inspección de terminales de la batería. Inspección del cableado y funcionamiento de luces, bocina y instrumentos. Quinta Rueda Revisar la suspensión de aire y las bolsas de aire. Inspección del desgaste disco de embrague y regulación.
Inspección 20000 km servicios y Cambio 40000 km servicios. Inspección 20 semanas y cambio 40 semanas.
Aceite de la caja de cambios.
Inspección 20000 km de servicios Cambio 100000 km de servicios.
Inspección 20 semanas y cambio semanas. Revisar regular o cambiar líquido frenos y líquido de embrague.
Por 30000 km de servicios. 30 semanas.
Cambio de neumáticos Cambiar aceite filtro del motor.
Por 60000 km de servicios. 60 semanas.
Holgura de válvula. (realizar o regular)
Por 100000 km de servicios. 100 semanas.
Masa de ruedas (limpiar interior de tambores, cambio de gomas, retenes, engrase de rodamientos).

Fuente: Autor.

5.2 La programación de mantenimiento de los vehículos camineros de horas de trabajos se convierte a semanas

5.2.1 Camineros - Horas de trabajo al día es 8 horas y a la semana 40 horas

Tabla 141. Conversión de tareas de horas a semanas en bulldozer de orugas.

Tractor bulldozer de orugas
Comprobación antes de arrancar el motor.
Mantenimiento cada 10 horas. (Diario)
Varillaje del desgarrador.
Mantenimiento cada 50 horas. (Cada 1 semanas)
Inspección del estado de herramientas. Comprobar tención de correas del ventilador. Comprobar el nivel de electrolito de batería. Drenar el agua, sedimentados del tanque de combustible. Revisión del sistema eléctrico.
Mantenimiento cada 100 horas. (Cada 2 semanas)
Inspección del sistema de control hidráulica.
Mantenimiento cada 250 horas. (Cada 6 semanas)
Revisión del nivel de aceite de la caja de mando final y agregue aceite. Lubricación. Revisión y limpiar el colador de combustible. Limpieza del filtro del aire acondicionado (equipados con cabina). Revisión del funcionamiento de los frenos. Limpieza el exterior del radiador. Revisión de la tensión de las orugas.
Mantenimiento cada 500 horas. (Cada 12 semanas)
Cambio de aceite del motor y del elemento del filtro del aceite. Cambio de aceite del depósito hidráulico. Cambio del filtro del aceite del sistema de hidráulico. Drenando el tanque de combustible. Sustituir el elemento de filtro de aceite de tren de potencia. Comprobar y ajustar la holgura de válvulas. Sustituir o lavar el cartucho de filtro de combustible / separador de agua. Comprobar y ajustar la tensión de la correa del ventilador. Limpiar las aletas del radiador. Limpieza de respiradero. Cambio de filtro de combustible.
Mantenimiento cada 1000 horas. (Cada 25 semanas)
Engrase de la unión universal. Forma de lubricar la unión universal [cardán]. Cambiar el elemento del filtro de aceite de la transmisión. Cambio el aceite de trasmisión. Cambio del líquido de refrigerante.

Fuente: Autor.

Tabla 140. Conversión de tareas de horas a semanas en bulldozer de orugas.

Mantenimiento cada 2000 horas. (Cada 50 semanas)
Método para liberar la presión del circuito hidráulico. Cambio del líquido de freno. Comprobar el alternador, motor de arranque. Limpiar y comprobar el turbo compresor.
Mantenimiento cada 4000 horas. (Cada 100 semanas)
Revisión y apriete de los tornillos de las zapatas de las orugas Inversión y reemplazo de las puntas y filos de corte. Comprobar la bomba de agua. Comprobar y limpiar o sustituir el elemento del filtro de aire. Revisando el nivel del tanque del lavaparabrisas. Revisando las hojas de los limpiaparabrisas. Revisión del recorrido del pedal de freno y revisión del recorrido del pedal de acercamiento.

Fuente: Autor.

Tabla 142. Conversión de tareas de horas a semanas en tractor agrícola.

Tractor agrícola
Comprobación antes de arrancar el motor
Mantenimiento cada 50 horas. (Cada 1 semanas)
Inspección del estado de herramientas. Comprobar tención de correas del ventilador. Comprobar el nivel de electrolito de batería. Engrase el eje delantero y los tetones de la dirección. Engrase los pedales de los frenos y del embrague. Engrase el sistema de alzamiento a tres puntos. Drenar el agua, sedimentados del tanque de combustible. Revisión del sistema eléctrico.
Mantenimiento cada 100 horas. (Cada 2 semanas)
Inspección del sistema de control hidráulica.
Mantenimiento cada 250 horas. (Cada 6 semanas)
Revisión y limpiar el colador de combustible. Revisión del funcionamiento de los frenos. Limpieza el exterior del radiador. Revisión de la tensión de las tuercas de las ruedas.
Mantenimiento cada 500 horas. (Cada 12 semanas)
Trabajos engrase y apriete. Cambio de aceite del motor y del elemento del filtro del aceite. Cambio de aceite del depósito hidráulica. Cambio del filtro del aceite del sistema de hidráulico. Drenando el tanque de combustible. Sustituir el elemento de filtro de aceite de tren de potencia. Comprobar la corrosión, el desgaste y el estado de la llanta de la rueda, su anillo de cierre y anillo lateral. Comprobar y ajustar la holgura de válvulas.

Fuente: Autor.

Tabla 143. Conversión de tareas de horas a semanas en tractor agrícola.

Mantenimiento cada 500 horas. (Cada 12 semanas)
Sustituir o lavar el cartucho de filtro de combustible / separador de agua. Comprobar y ajustar la tensión de la correa del ventilador. Limpiar las aletas del radiador. Limpieza de respiradero.
Mantenimiento cada 1000 horas. (Cada 25 semanas)
Cambiar el elemento del filtro de aceite de la transmisión. Cambio el aceite de trasmisión. Cambiar el aceite de las reductoras de los cubos. Cambio del líquido de refrigerante.
Mantenimiento cada 2000 horas. (Cada 50 semanas)
Cambio del líquido de freno. Comprobar el alternador, motor de arranque. Limpiar y comprobar el turbo compresor.
Mantenimiento cada 4000 horas. (Cada 100 semanas)
Comprobar la bomba de agua. Comprobar y limpiar o sustituir el elemento del filtro de aire. Cambiar neumático.

Fuente: Autor.

Tabla 144. Conversión de tareas de horas a semanas en motoniveladora.

Motoniveladora
Comprobación antes de arrancar el motor.
Mantenimiento cada 10 horas. (Diario)
Lubricación.
Mantenimiento cada 50 horas. (Cada 1 semanas)
Inspección del estado de herramientas. Drenar el agua, sedimentados del tanque de combustible. Comprobar tención de correas del ventilador. Comprobar el nivel de electrolito de batería. Revisión del sistema eléctrico.
Mantenimiento cada 100 horas. (Cada 2 semanas)
Inspección del sistema de control hidráulica.
Mantenimiento cada 250 horas. (Cada 6 semanas)
Revisión del nivel de aceite de la caja de mando final agregue aceite. Revisión y limpiar el colador de combustible. Limpieza del filtro del aire acondicionado (equipados con cabina). Revisión del funcionamiento de los frenos. Limpieza el exterior del radiador. Revisión de la tensión de las tuercas de las ruedas. Cambiar el aceite en la caja de mandos tándem. Comprobar el nivel del aceite en la caja del mando final, añadir aceite.
Mantenimiento cada 500 horas. (Cada 12 semanas)
Cambio de aceite del motor y del elemento del filtro del aceite. Cambio de aceite del depósito hidráulico. Cambio del filtro del aceite del sistema de hidráulico. Drenando el tanque de combustible.

Fuente: Autor.

Tabla 145. Conversión de tareas de horas a semanas en motoniveladora.

Mantenimiento cada 500 horas. (Cada 12 semanas)
Sustituir el elemento de filtro de aceite de tren de potencia. Comprobar y ajustar la holgura de válvulas. Sustituir o lavar el cartucho de filtro de combustible / separador de agua. Comprobar y ajustar la tensión de la correa del ventilador. Limpiar las aletas del radiador. Limpieza de respiradero. Comprobar la corrosión, el desgaste y el estado de la llanta de la rueda, su anillo de cierre y anillo lateral. Comprobar el nivel de aceite en la caja del engranaje de retroceso del círculo, añadir aceite. Comprobar y ajustar la holgura de la junta esférica. Comprobar y ajustar la holgura de la guía del círculo.
Mantenimiento cada 1000 horas. (Cada 25 semanas)
Cambiar el elemento del filtro de aceite de la transmisión. Cambio el aceite de transmisión. Engrasar el eje propulsor. Cambio del líquido de refrigerante. Cambiar el aceite en la caja del mando final. Comprobar la holgura y el juego de la junta esférica en la parte delantera de la barra de tiro.
Mantenimiento cada 2000 horas. (Cada 50 semanas)
Método para liberar la presión del circuito hidráulico. Cambio del líquido de freno. Comprobar el alternador, motor de arranque. Comprobar y cambio del freno de discos. Comprobar la presión del gas de los acumuladores. Cambiar la grasa del rodamiento de la rueda delantera. Limpiar y comprobar el turbo compresor.
Mantenimiento cada 4000 horas. (Cada 100 semanas)
Comprobar la bomba de agua. Comprobar el amortiguador de vibración. Comprobar y limpiar o sustituir el elemento del filtro de aire. Revisando el nivel del tanque del lavaparabrisas. Revisando las hojas de los limpiaparabrisas. Cambiar de la hoja de la cuchilla. Cambiar neumáticos.

Fuente: Autor.

Tabla 146. Conversión de tareas de horas a semanas en retroexcavadora.

Retroexcavadora
Comprobación antes de arrancar el motor.
Mantenimiento cada 10 horas. (Diario)
Lubricación.
Mantenimiento cada 50 horas. (Cada 1 semanas)
Inspección del estado de herramientas. Drenar el agua, sedimentados del tanque de combustible.

Fuente: Autor.

Tabla 147. Conversión de tareas de horas a semanas en retroexcavadora.

Mantenimiento cada 50 horas. (Cada 1 semanas)
Comprobar tención de correas del ventilador. Comprobar el nivel de electrolito de batería. Lubricación del eje propulsor. Lubricando las uniones del eje delantero. Revisión del sistema eléctrico
Mantenimiento cada 100 horas. (Cada 2 semanas)
Inspección del sistema de control hidráulica. Lubricación.
Mantenimiento cada 250 horas. (Cada 6 semanas)
Revisión y limpiar el colador de combustible. Limpieza del filtro del aire acondicionado (equipados con cabina). Revisión del funcionamiento de los frenos. Limpieza el exterior del radiador. Revisión del nivel de aceite del eje delantero. Revisión del nivel de aceite del eje trasero. Revisión de la tensión de las tuercas de las ruedas.
Mantenimiento cada 500 horas. (Cada 12 semanas)
Cambio de aceite del motor y del elemento del filtro del aceite. Cambio de aceite del depósito hidráulico. Cambio del filtro del aceite del sistema de hidráulico. Drenando el tanque de combustible. Sustituir el elemento de filtro de aceite de tren de potencia. Comprobar y ajustar la holgura de válvulas. Sustituir o lavar el cartucho de filtro de combustible / separador de agua. Comprobar y ajustar la tensión de la correa del ventilador. Limpiar las aletas del radiador. Comprobar la corrosión, el desgaste y el estado de la llanta de la rueda, su anillo de cierre y anillo lateral.
Mantenimiento cada 1000 horas. (Cada 25 semanas)
Cambiar el elemento del filtro de aceite de la transmisión. Cambio el aceite de trasmisión. Cambio del líquido de refrigerante. Cambiando el aceite del eje delantero. Cambiando el aceite del eje trasero.
Mantenimiento cada 2000 horas. (Cada 50 semanas)
Método para liberar la presión del circuito hidráulico. Cambio del líquido de freno. Comprobar el alternador, motor de arranque. Limpiar y comprobar el turbo compresor.
Mantenimiento cada 4000 horas. (Cada 100 semanas)
Comprobar la bomba de agua. Comprobar y limpiar o sustituir el elemento del filtro de aire. Revisando el nivel del tanque del lavaparabrisas. Revisando las hojas de los limpiaparabrisas. Revisando y ajustando la convergencia de las ruedas delanteras.

Fuente: Autor.

Tabla 148. Conversión de tareas de horas a semanas en retroexcavadora.

Mantenimiento cada 4000 horas. (Cada 100 semanas)
Ajustando el retorno automático del cucharón delantero a la posición de excavación. Cambiar los cortadores laterales de la hoja. Ajuste de la holgura del cazo y cambiar los dientes del cazo. Cambiar neumáticos.

Fuente: Autor.

Tabla 149. Conversión de tareas de horas a semanas en excavadora hidráulica.

Excavadora hidráulica
Comprobación antes de arrancar el motor.
Mantenimiento cada 10 horas. (Diario)
Lubricación.
Mantenimiento cada 50 horas. (Cada 1 semanas)
Inspección del estado de herramientas. Comprobar tensión de correas del ventilador. Comprobar el nivel de electrolito de batería. Lubricación del eje propulsor. Drenar el agua, sedimentados del tanque de combustible. Revisión del sistema eléctrico
Mantenimiento cada 100 horas. (Cada 2 semanas)
Inspección del sistema de control hidráulica. Lubricación. Comprobar el nivel del aceite en la caja de la maquinaria de giro, añadir aceite.
Mantenimiento cada 250 horas. (Cada 6 semanas)
Revisión del nivel de aceite de la caja de mando final agregue aceite. Revisión y limpiar el colador de combustible. Limpieza del filtro del aire acondicionado. Revisión del funcionamiento de los frenos. Limpieza el exterior del radiador. Lubricar el círculo de giro. Revisión de la tensión de las tuercas de las orugas.
Mantenimiento cada 500 horas. (Cada 12 semanas)
Cambio de aceite del motor y del elemento del filtro del aceite. Cambio de aceite del depósito hidráulico. Cambio del filtro del aceite del sistema de hidráulico. Drenando el tanque de combustible. Sustituir el elemento de filtro de aceite de tren de potencia. Comprobar y ajustar la holgura de válvulas. Sustituir o lavar el cartucho de filtro de combustible / separador de agua. Comprobar y ajustar la tensión de la correa del ventilador. Limpiar las aletas del radiador. Limpieza de respiraderos. Comprobar el nivel de engrasado del piñón de giro, engrasar.

Fuente: Autor.

Tabla 150. Conversión de tareas de horas a semanas en excavadora hidráulica.

Mantenimiento cada 1000 horas. (Cada 25 semanas)
Cambiar el elemento del filtro de aceite de la transmisión. Cambio el aceite de trasmisión. Cambio del líquido de refrigerante. Cambiar el aceite de la caja de la maquinaria de giro.
Mantenimiento cada 2000 horas. (Cada 50 semanas)
Método para liberar la presión del circuito hidráulico. Cambio del líquido de freno. Comprobar el alternador, motor de arranque. Limpiar y comprobar el turbo compresor.
Mantenimiento cada 4000 horas. (Cada 100 semanas)
Comprobar la bomba de agua. Comprobar y limpiar o sustituir el elemento del filtro de aire. Revisando el nivel del tanque del lavaparabrisas. Revisando las hojas de los limpiaparabrisas. Ajustando el retorno automático del cucharón delantero a la posición de excavación. Cambiar los cortadores laterales de la hoja. Ajuste de la holgura del cazo y cambiar los dientes del cazo.

Fuente: Autor.

Tabla 151. Conversión de tareas de horas a semanas en cargadora frontal.

Cargadora frontal.
Comprobación antes de arrancar el motor.
Mantenimiento cada 10 horas. (Diario)
Lubricación.
Mantenimiento cada 50 horas. (Cada 1 semanas)
Lubricar el pasador pivote del eje trasero (3 puntos). Inspección del estado de herramientas. Comprobar tención de correas del ventilador. Comprobar el nivel de electrolito de batería. Drenar el agua, sedimentados del tanque de combustible. Revisión del sistema eléctrico
Mantenimiento cada 100 horas. (Cada 2 semanas)
Inspección del sistema de control hidráulica.
Mantenimiento cada 250 horas. (Cada 6 semanas)
Revisión y limpiar el colador de combustible. Limpieza del filtro del aire acondicionado (equipados con cabina). Revisión del funcionamiento de los frenos. Limpieza el exterior del radiador. Revisión de la tensión de las tuercas de las ruedas.
Mantenimiento cada 500 horas. (Cada 12 semanas)
Cambio de aceite del motor y del elemento del filtro del aceite. Cambio de aceite del depósito hidráulico. Cambio del filtro del aceite del sistema de hidráulico. Drenando el tanque de combustible. Sustituir el elemento de filtro de aceite de tren de potencia.

Fuente: Autor.

Tabla 152. Conversión de tareas de horas a semanas en cargadora frontal.

Mantenimiento cada 500 horas. (Cada 12 semanas)
Comprobar la corrosión, el desgaste y el estado de la llanta de la rueda, su anillo de cierre y anillo lateral. Comprobar y ajustar la holgura de válvulas. Sustituir o lavar el cartucho de filtro de combustible / separador de agua. Comprobar y ajustar la tensión de la correa del ventilador. Limpiar las aletas del radiador. Limpieza de respiradero.
Mantenimiento cada 1000 horas. (Cada 25 semanas)
Lubricación (tren propulsor). Cambiar el elemento del filtro de aceite de la transmisión. Cambio el aceite de transmisión. Cambio del líquido de refrigerante.
Mantenimiento cada 2000 horas. (Cada 50 semanas)
Revisando la función del acumulador. Comprobar y cambio del freno de discos. Limpiar el colador del circuito p.p.c. (control de la presión proporcional). Cambiar el aceite del eje. Cambio del líquido de freno. Comprobar el alternador, motor de arranque. Limpiar y comprobar el turbo compresor.
Mantenimiento cada 4000 horas. (Cada 100 semanas)
Comprobar el nivel de aceite del eje y añadir aceite. Comprobar el amortiguador de vibración. Comprobar la bomba de agua. Comprobar y limpiar o sustituir el elemento del filtro de aire. Revisando el nivel del tanque del lavaparabrisas. Revisando las hojas de los limpiaparabrisas. Cambiar el filo de corte empernado. Cambiar los dientes del cucharón. Lubricar el varillaje de la válvula de control del equipo de trabajo (2 puntos). Reemplazo del fusible de acción lenta. Cambiar neumáticos.

Fuente: Autor.

Tabla 153. Conversión de tareas de horas a semanas en rodillo.

Rodillo
Comprobación antes de arrancar el motor.
Mantenimiento cada 10 horas. (Diario)
Comprobar el separador previo de polvo del filtro de aire en baño de aceite.
Mantenimiento cada 50 horas. (Cada 1 semanas)
Inspección del estado de herramientas. Drenar el agua, sedimentados del tanque de combustible. Comprobar tención de correas del ventilador. Comprobar el nivel de electrolito de batería. Revisión del sistema eléctrico

Fuente: Autor.

Tabla 154. Conversión de tareas de horas a semanas en rodillo.

Mantenimiento cada 100 horas. (Cada 2 semanas)
Sistema de control hidráulica.
Mantenimiento cada 250 horas. (Cada 6 semanas)
Comprobar el nivel de aceite en el cojinete de vibración. Comprobar el nivel de aceite en el eje de accionamiento. Comprobar el nivel de aceite en los cubos de las ruedas izquierda/derecha. Revisión y limpiar el colador de combustible. Revisión de la tensión de las tuercas de las ruedas. Limpieza del filtro del aire acondicionado (equipados con cabina). Revisión del funcionamiento de los frenos. Limpieza el exterior del radiador.
Mantenimiento cada 500 horas. (Cada 12 semanas)
Cambio de aceite del motor y del elemento del filtro del aceite. Cambio de aceite del depósito hidráulico. Cambio del filtro del aceite del sistema de hidráulico. Drenando el tanque de combustible. Sustituir el elemento de filtro de aceite de tren de potencia. Comprobar la corrosión, el desgaste y el estado de la llanta de la rueda, su anillo de cierre y anillo lateral. Comprobar y ajustar la holgura de válvulas. Sustituir o lavar el cartucho de filtro de combustible / separador de agua. Comprobar y ajustar la tensión de la correa del ventilador. Limpiar las aletas del radiador. Limpieza de respiradero.
Mantenimiento cada 1000 horas. (Cada 25 semanas)
Comprobar / cambiar la correa trapezoidal con nervios. Cambiar el elemento del filtro de aceite de la transmisión. Cambio el aceite de transmisión. Cambio del líquido de refrigerante. Cambiar el aceite en el eje de accionamiento. Cambiar el aceite en los cubos de las ruedas. Cambiar el aceite del cojinete de vibración. Reapretar la fijación del eje en el bastidor. Comprobar el ROPS (protección antivuelco).
Mantenimiento cada 2000 horas. (Cada 50 semanas)
Comprobar las toberas de inyección. Comprobar el alternador, motor de arranque. Método para liberar la presión del circuito hidráulico. Cambio del líquido de freno. Limpiar y comprobar el turbo compresor.
Mantenimiento cada 4000 horas. (Cada 100 semanas)
Comprobar la bomba de agua. Revisando el nivel del tanque del lavaparabrisas. Revisando las hojas de los limpiaparabrisas. Limpiar, reemplazar el cartucho filtrante de aire seco. Reajustar los rascadores. Cambiar neumáticos.

Fuente: Autor.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El estudio realizado para establecer el estado técnico de los equipos se ejecutó en los diferentes sistemas como son: motor, sistema transmisión, sistemas eléctrico, sistema hidráulico, lubricación, sistema refrigeración, sistema de mandos, sistema admisión y escape, estado chasis, tren de rodaje, etc. Del parque automotor del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo dando como resultado que el 78,15% están en buen estado, el 7,95% en un estado regular y el 0,66% un estado malo.

Con la creación de documentos técnicos faltantes y la optimización de tablas realizadas técnicamente en la jefatura de unidad de mantenimiento y taller del GADPCH mejora la disponibilidad de datos técnicos y documentos de los equipos.

Un aspecto importante es la existencia de planes de gestión de mantenimiento, porque con ello se mejora la efectividad de tareas y a su vez la disponibilidad, fiabilidad y entre otros mencionados durante la investigación.

El parque automotor no poseen historiales de mantenimiento y fallas, por tanto no se logró realizar un control eficaz para establecer las frecuencias adecuadas en las tareas, por tal motivo se utilizó la frecuencia que los manuales nos ofrecen pero incluido la experiencia de técnicos mecánicos.

La gestión del mantenimiento asistido por un software que en nuestro estudio es SGM Pro nos permite gestionar las operaciones el mantenimiento de los automotor del GADPCH.

Éste software permite disponer de una gran cantidad de información siendo un medio seguro y confiable. Para beneficiar a la organización de los recursos como son: mejorando la planificación, tener un seguimiento en las tareas, mayor disponibilidad y disminución de tiempo de pare de los equipos.

6.2 Recomendaciones

Realizar un estudio estadístico en el desarrollo de los planes de mantenimiento con un historial de actividades para disminuir paradas no programadas.

Ejecutar los planes de mantenimiento de manera responsable, y permanente por personal calificado.

Fortalecer y realizar el seguimiento respectivo en la aplicación de la gestión de mantenimiento en el parque automotor del GADPCH.

Poseer y manejar los técnicos de mantenimiento los manuales e información técnica sobre las maquinarias, vehículos y repuestos.

Capacitar al personal técnico, operadores de maquinaria y vehículos, sobre el beneficio de aplicar planes de mantenimiento en cada una de sus unidades, pues esto genera mejoras en las actividades de las mismas.

Adquirir el software de gestión GSM Pro, facilitará el manejo de los planes de mantenimiento en la maquinaria del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

BIBLIOGRAFÍA

- BARROSO, Fernando. 2010.** Manual sobre gestión del mantenimiento. [aut. libro]
BARROSO Fernando. *Manua sobre gestion del mantenimiento*. Riobamba : Fernando, 2010.
- Chevrolet.com. 2013.** Chevrolet.com. *Chevrolet.com*. [En línea] Chevrolet, 20 de 12 de 2013.
[Citado el: 19 de 01 de 2014.] <http://www.chevrolet.com.ec/>.
- Ediciones Díaz. 2003.** Manual de Mantenimiento. [En línea] 21 de Julio de 2003. [Citado el: 18 de 06 de 2013.] http://books.google.com.ec/books?id=PUovBdLi-oMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true.
- Ehow. 1999-2014.** EHOW. *EHOW*. [En línea] WHOW, 1999-2014. [Citado el: 20 de 02 de 2014.] http://www.ehowenespanol.com/cambiar-aceite-motor-freightliner-como_98029/.
- GADPCH. 2012.** GADPCH. *GADPCH*. [En línea] GADPCH, 01 de 11 de 2012. [Citado el: 16 de 12 de 2013.]
http://www.chimborazo.gob.ec/chimborazo/images/stories/doc_2012/Base_Legal.pdf.
- Izuzu.com. 2013.** Izuzu.com. *Izuzu.com*. [En línea] Izuzu, 2013. [Citado el: 16 de 02 de 2014.]
http://www.isuzunorte.com.mx/s_seccion39000/images/uploads/objeto_seccion39000catn1/d_talbla1.jpg.
- KNEZEVIC, Jezdimir. 1996.** Mantenimiento. *Gestión del mantenimiento*. [En línea] Madrid, España, 15 de 03 de 1996. [Citado el: 16 de 03 de 2013.]
<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/829/4/CAP%C3%8DTULO%20II.pdf> [En línea] 2012. [Citado el: 15 de Marzo de 2012.].
- Mécanica, aficionados a la 2014. 2014.** Aficionados a la mecánica. *Aficionados a la mecánica*. [En línea] aficionados a la mecánica, 2014. [Citado el: 20 de 02 de 2014.]
<http://www.aficionadosalamecanica.net/hazlo-filtro.htm>.
- 2003.** Organización y gestion de mantenimiento. *Libros en eletrónico* . [En línea] GARCÍA S., 18 de 09 de 2003. [Citado el: 18 de 07 de 2013.]
http://books.google.com.ec/books?id=PUovBdLi-oMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true.
- Pesadas.org, Maquinaria.com. 2014.** Maquinaria pesadas .org.com. *Maquinaria pesadas .org.com*. [En línea] Maravillas de la ingeniería, 17 de 01 de 2014. [Citado el: 02 de 02 de 2014.] <http://www.maquinariaspesadas.org/maquinaria-pesada>.

Rolcar. 2002. Rolcar. *Rolcar*. [En línea] Rolcar, 2002. [Citado el: 21 de 02 de 2014.]
<http://www.rolcar.com.mx/default.asp>.

Sipetrol, Hidroabánico. 2008. Operación y Mantenimiento. *Operación y Mantenimiento*. [En línea] Manual hes, 15 de 06 de 2008. [Citado el: 19 de 06 de 2013.]
<http://www.monografias.com/trabajos101/el-mantenimiento-industrial/el-mantenimiento-industrial.shtml#ixzz36kgIDdBE>

