



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y
MECÁNICA**

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AUTOMOTRIZ**

**TEMA: “PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE
LA FLOTA DE VEHÍCULOS SINOTRUK DEL CUERPO DE INGENIEROS
DEL EJÉRCITO MEDIANTE EL USO DEL SOFTWARE ESPECIALIZADO”**

**AUTORES: GARZÓN TOAPANTA, STALIN FABIÁN
OJEDA GALLEGOS, JHONATAN RUBÉN**

DIRECTOR: ING. QUIROZ ERAZO, LEONIDAS ANTONIO MSc.

LATACUNGA

2018



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación **“PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS SINOTRUK DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO MEDIANTE EL USO DEL SOFTWARE ESPECIALIZADO”** fue realizado por los señores: Garzón Toapanta, Stalin Fabián y Ojeda Gallegos, Jhonatan Rubén el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por la tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 6 de septiembre del 2018.

Ing. Leonidas Antonio Quiroz Erazo MSc.

C.C. 0502509995



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Garzón Toapanta, Stalin Fabián y Ojeda Gallegos, Jhonatan Rubén** declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS SINOTRUK DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO MEDIANTE EL USO DEL SOFTWARE ESPECIALIZADO”** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Latacunga, 6 septiembre del 2018

Stalin Fabián Garzón Toapanta

C.C. 172359099 - 6

Jhonatan Rubén Ojeda Gallegos

C.C. 171890039 - 0



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Garzón Toapanta, Stalin Fabián y Ojeda Gallegos, Jhonatan Rubén** autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación **“PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS SINOTRUK DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO MEDIANTE EL USO DEL SOFTWARE ESPECIALIZADO”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 6 de septiembre del 2018

Stalin Fabián Garzón Toapanta

C.C. 172359099 - 6

Jhonatan Rubén Ojeda Gallegos

C.C. 171890039 - 0

DEDICATORIA

Para el desarrollo de mi tesis tuve que lidiar con toda clase de obstáculos, y muchos de ellos los supere gracias a la voluntad de nuestro padre Celestial.

El afecto y su infinito cariño son los detonantes de mi felicidad entera, dedico mi tesis a mis padres Favian Garzón y Mónica Toapanta, quienes fueron el motor y suspensión en mi vida universitaria dándome el apoyo moral y económico para poder obtener este logro tan largo pero tan satisfactorio a la vez.

A mi hermano Andrés Garzón quien es mi ejemplo a seguir me supo dar fuerzas para seguir y seguir sin rendirme jamás gracias por tu poca y gran ayuda.

A mis dos Abuelitas con cabello de plata y mucho oro en su corazón María Porras y Silvia Núñez.

A mis compañeros, amigos y amores presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegría y tristezas y a todas aquellas personas que durante estos cinco años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

“El que quiere puede”

Stalin Garzón

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado con mucho amor a mis dos madres Verónica Gallegos y Victoria Abrigo que siempre han estado con migo en las buenas y en las malas apoyándome tanto en lo moral como en lo económico, cuidándome preocupándose por que salga adelante y lograr este objetivo que por fin se cumplio.

A mi tío Paúl Paredes que fue un ejemplo a seguir el me inculco y me hizo amar esta profesión tan linda de la vida que es la mecánica automotriz que no pensaba llegar a donde estoy ahora.

A mis compañeros de trabajo que con su apoyo moral y personal también fue posible poder lograr este objetivo.

Jhonatan Ojeda

AGRADECIMIENTOS

A mi Dios por haberme regalado la vida con la mejor familia y bendecirme en cada paso y en todo viaje durante mi carrera universitaria y darme la oportunidad de haber tomado este camino tan importante en mi vida.

A mis padres, hermano y toda mi familia quienes estuvieron detrás de todo momento sea bueno o malo, son mi guía y con su granito de arena han sabido apoyarme en cada una de mis metas propuestas y sin su apoyo no las hubiera alcanzado.

Le agradezco a mi querida institución y a mis excelentes maestros por sus esfuerzos, para que finalmente pudiera graduarme como un feliz profesional.

A los Ingenieros y gran parte amigos Danilo Zambrano y Leonidas Quiroz, que supieron Guiarme y apoyarme cuando más lo necesite.

A todos y cada uno de los miembros de mi familia quienes han estado atrás desde un inicio en mi vida estudiantil, apoyándome y guiándome que de una u otra manera intervinieron en varias circunstancias, y ahora se ve reflejado en una meta más.

La vida se encuentra llena de retos, y uno de ellos es la universidad. Tras verme dentro de ella, me he dado cuenta que más de ser un reto, es una base no solo para mi entendimiento del campo en el que me he visto inmerso, sino para lo que concierne a la vida y al futuro.

Stalin Garzón

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo le agradezco primeramente a mi Dios por ayudarme y darme fuerzas para no rendirme a la virgen del cisne que toda mi vida a estado cuidándome gracias por hacer que nunca me rinda.

A mi madre Verónica Gallegos que gracias a ella a sus esfuerzos trabajando toda la vida y siendo padre y madre a la misma vez con el objetivo de sacarme adelante dándome todos los estudios desde el jardín hasta la vida universitaria sin ella nunca habría podido ser un profesional gracias por todo tu apoyo y sacrificio incondicional que hiciste por mi te amo.

Mi Abuelita Victoria Abrigo gracias porque todo este tiempo y desde que naci fuiste un pilar para mi llevándome por el camino correcto inculcándome buenos principios y valores ayudándome económicamente para poder estudiar gracias te amo tanto como a mi madre.

A mi tío Paul gracias porque tu empezaste como mecánico y eso me motivo y me hizo escoger esta profesión tú me hiciste amar la mecánica automotriz y conocerla ya que desde pequeño me lo enseñaste.

A mis tutores, profesores de esta vida universitaria como son los ingenieros Leonidas Quiroz e Danilo Zambrano pr ese apoyo para poder terminar este trabajo de largos años.

Jhonatan Ojeda

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARATULA

CERTIFICACIÓN	I
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	II
AUTORIZACIÓN	III
DEDICATORIA.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTOS	VI
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XXI
ÍNDICE DE ECUACIONES	XXVI
RESUMEN	XXVII
ABSTRACT	XXVIII

CAPITULO I

1.1.	Antecedentes investigativos	1
1.2.	Planteamiento del problema.....	5
1.3.	Descripción resumida del proyecto.....	7
1.4.	Justificación e importancia	8
1.4.1.	Objetivos del proyecto	9
1.4.2.	Objetivo general	9
1.4.3.	Objetivos específicos.....	9
1.5.	Metas.....	10
1.6.	Hipótesis.....	10
1.7.	Variables de investigación:.....	10
1.7.1.	Variables independientes:	10
1.7.2.	Variables dependientes:	11

CAPITULO II**2. MARCO TEÓRICO**

2.1.	Representación gráfica de la circulación	12
2.2.	Lista de orden de operaciones	12
2.3.	Diagrama de procesos	12
2.3.1.	Diagrama de procesos de operación.....	14
2.3.2.	Diagrama de procesos del recorrido.....	15
2.4.	Símbolos para el análisis del manejo de materiales.....	15
2.5.	Esquemas de circulación.....	16
2.6.	Planos de circulación.....	16
2.7.	Plantillas y modelos reducidos	16
2.8.	Estudio de tiempos	17
2.9.	Diagrama de procesos de equipo.....	17
2.10.	Diagrama de actividades simultáneas de varios hombres.....	18
2.11.	Organización	19
2.12.	Registros y partes.....	19
2.13.	Requisitos del estudio de tiempos	19
2.13.1.	Las responsabilidades del analista de tiempos	19
2.13.2.	Partes diarios de trabajo.....	20
2.13.3.	Partes de revisión periódica	21
2.14.	Movimientos fundamentales.....	21
2.15.	Estudio de tiempos	26
2.16.	Técnicas de estudio de tiempos	26
2.17.	Calificación de velocidad	26
2.18.	Sistema westinghouse.....	27
2.19.	Tiempo normal	27
2.20.	Población.....	27

2.21.	Muestra	27
2.22.	Intervalo de confianza	28
2.23.	Cálculo de la desviación estandar de la muestra	29
2.24.	Cálculo intervalo de la muestra	29
2.25.	Criterio de desición.....	30
2.26.	Tiempo estándar (TE).....	30
2.27.	Tiempo normal	31
2.28.	Tiempo promedio seleccionado.....	31
2.29.	Jornada eféctiva	32
2.30.	Muestreo del trabajo.....	32
2.31.	Tamaño de muestra	33
2.32.	Orden de trabajo	34

CAPÍTULO III

DISEÑO DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

PREVENTIVO DE LA FLOTA VEHICULAR SINOTRUK

3.1.	Descripción del software.	38
3.1.1.	Formatos	38
3.2.	Ficha técnica.	39
3.3..	Registro de kilometraje de la unidad.	41
3.4.	Control de Registro.....	41
3.5.	Revisión de Batería.	42
3.6.	Bitacora de Mantenimiento de la Batería.	44
3.7.	Check List de Alumbrado.	44
3.8.	Revision de los Neumáticos.	45
3.9.	Bitácora del mantenimiento de los Neumáticos.	47
3.10.	Orden de Requerimientos.	48
3.11.	Hoja de Recepción.	48

3.12.	Orden de Trabajo.....	48
3.13.	Descripción del Software Howo Sinotruk.....	51
3.14.	Página principal.....	51
3.15.	Menú de opciones.....	52
3.16.	Vehículos.....	52
3.16.1	Inventario de vehículos.....	53
3.16.2.	Conductores.....	59
3.16.3.	Custodios.....	62
3.16.4.	Acta de entrega.....	66
3.16.5.	Configuración.....	66
3.17.	Abastecimientos.....	70
3.17.1.	Repuestos.....	70
3.17.2.	Pedidos.....	73
3.18.	Mantenimiento.....	75
3.18.1.	Programa de Mantenimiento Preventivo.....	75
3.18.2.	Kits Reemplazo Anual.....	106
3.18.3.	Kits Reemplazo Bi - Anual.....	106
3.18.4	Reemplazo a los 5000km.....	106
3.19.	Diagrama de procesos.....	106
3.19.1.	Mantenimiento.....	111
3.19.2.	Planes de mantenimiento.....	111
3.19.3.	Sistemas de mantenimiento.....	112

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS SINOTRUK

4.1.	Tiempos de movimientos.....	114
4.2.	Tiempo estándar.....	120

4.3.	Cálculo de tolerancias	122
4.4.	Jornada efectiva	124
4.5.	Análisis de resultados obtenidos de los tiempos de mantenimiento de los vehículo howo sinotruk	200
4.5.1	Análisis de resultados para el cambio de aceite y filtro de motor	200
4.5.2	Análisis de resultados para alumbrado del vehículo	201
4.5.3	Análisis de resultados para el cambio de zapatas y rectificación de tambores	202
4.5.4	Análisis del tiempo estándar del cambio de soportes del motor	204
4.5.5	Análisis del mantenimiento preventivo del cambio de Aceite de la transmisión	205
4.5.6	Análisis del mantenimiento preventivo del balanceo y trasposición de neumáticos.	207
4.5.7	Análisis para el proceso de mantenimiento de nivel y fugas de aceite.....	208
4.5.8	Análisis de resultados para el proceso de mantenimiento de accionamiento de gama (alta y baja).....	209
4.5.9	Análisis de resultados para el mantenimiento preventivo de rotulas y puntas.....	211
4.5.10	Análisis de resultados para el cambio e inspección de refrigerante de los modelos de vehículos sinotruk.....	212
4.5.11	Análisis de resultados para el cambio del filtro primario de combustible.	213
4.5.12.	Análisis de resultados de los mantenimientos de cables y carretes de los camiones	215
4.6.	Diagrama simplificado de análisis	216
4.7.	Diagrama de procesos del recorrido.....	216
4.8.	Esquemas de circulación.....	216
4.9.	Proyección del mantenimiento de la flota de vehículos sinotruk	220
4.9.1.	Repuestos	224

4.9.2.	Insumos.....	239
4.10.	Proyección económica de mtto	258
4.10.1.	Costos de repuestos por los 100000 km de los vehículos howo sinotruk.....	258
4.10.2.	Costos de insumos por los 100000 km de los vehículos howo sinotruk.....	263
4.11	Tiempos de mantenimiento	270

CAPÍTULO V.

MARCO ADMINISTRATIVO

5.1.	Recursos	273
5.1.1.	Recursos humanos.....	274
5.1.2.	Recursos tecnológicos	274
5.1.3.	Recursos materiales.....	274
5.2.	Presupuesto	274
5.2.1.	Presupuesto	275
5.1.2.	Financiamiento	275
5.3.	Conclusiones.....	276
5.4	. Recomendaciones.....	277

REFERENCIAS BibliograFICAS	278
CERTIFICACIÓN	280

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	<i>Operacionalización de las variables independientes.....</i>	10
Tabla 2.	<i>Operacionalización de variables dependientes.....</i>	11
Tabla 3.	<i>Simbolos originales de Gilbreth para el diagrama de procesos</i>	12
Tabla 4.	<i>Diagrama de análisis de proceso.....</i>	13
Tabla 5.	<i>Instrucciones del proceso</i>	13
Tabla 6.	<i>Diagrama simplificado de análisis.....</i>	14
Tabla 7.	<i>Diagrama de proceso del recorrido con subdivisión.....</i>	15
Tabla 8.	<i>Recurrencia de movimiento por ubicación.</i>	25
Tabla 9.	<i>Valor coeficientes de velocidades (C).....</i>	27
Tabla 10.	<i>Número de pasos que corresponden al trabajo de cambio de aceite de un vehículo táctico howo Sinotruk 4x4.....</i>	114
Tabla 11.	<i>Procedimiento estadístico para el cálculo del tiempo estándar del cambio de aceite de motor.</i>	116
Tabla 12.	<i>Calificación de velocidad según el método Westinghouse.....</i>	121
Tabla 13.	<i>Método sistemático por fatiga</i>	123
Tabla 14.	<i>Procedimiento estadístico para el cálculo del tiempo estándar de zapatas y tambores del Howo 4x4</i>	126
Tabla 15.	<i>Procedimiento estadístico para el cálculo del tiempo estándar de alumbrado del vehículo 4x4</i>	128
Tabla 16.	<i>Chequeo y/o cambio de bases de motor del vehiculo howo 6x6</i>	130
Tabla 17.	<i>Muestras obtenidas para el cambio de aceite de la transmisión del vehículo howo 6x6.....</i>	132
Tabla 18.	<i>Se tomo las siguientes muestras para el proceso de balanceo y trasposición de neumáticos.....</i>	134
Tabla 19.	<i>Muestras de tiempos realizada por un operario para el chequeo del nivel y fugas de aceite.....</i>	135

Tabla 20.	<i>Muestras de varios operarios para la verificación de gama (alta y baja) 8x8</i>	137
Tabla 21.	<i>Muestras tomadas para la revisión de las rotulas y puntas del vehículo howo 8x8</i>	138
Tabla 22.	<i>Toma de muestras para el cálculo del tiempo estándar cabezal A7</i>	140
Tabla 23.	<i>Resultados obtenidos para el cambio de zapatas y tambores cabezal A7</i>	142
Tabla 24.	<i>Datos obtenidos del proceso de chequeo alumbrado del vehículo para el cabezal A7</i>	144
Tabla 25.	<i>Proceso de cambio de soportes de motor del camión 3.5 T</i>	145
Tabla 26.	<i>Proceso para el cambio de aceite de transmisión camión 3.5T</i>	147
Tabla 27.	<i>Proceso para el balanceo y trasposición de los neumáticos del camión 3.5T</i>	149
Tabla 28.	<i>Proceso de chequeo de nivel y fugas de aceite para el camión mula de 22T</i>	150
Tabla 29.	<i>Datos obtenidos para el proceso de comprobación de accionamiento de gama (alta y baja)</i>	152
Tabla 30.	<i>Muestras de tiempos de operarios para el chequeo de rotulas y puntas del camión mula 22T</i>	153
Tabla 31.	<i>Procesos para el cambio de aceite y filtro camión 5T</i>	154
Tabla 32.	<i>Tiempos obtenidos para el proceso de cambio de zapatas y rectificación de tambores camión 5T.....</i>	156
Tabla 33.	<i>Resultados obtenidos para el chequeo de alumbrado del vehículo camión 5T</i>	159
Tabla 34.	<i>Toma de muestras para el proceso de cambio de soportes de motor del puente mecanizado 8x8</i>	160
Tabla 35.	<i>Cambio de aceite de transmisión para el puente mecanizado 8x8</i>	162
Tabla 36.	<i>Tiempos de demora para el proceso de balanceo y trasposición de neumáticos del puente mecanizado 8x8</i>	164

Tabla 37.	<i>Nivel y fugas de aceite tiempos para realizar el proceso</i>	167
Tabla 38.	<i>Accionamiento gama (alta y baja) volqueta</i>	168
Tabla 39.	<i>Chequeo de rotulas y puntas para la volqueta</i>	170
Tabla 40.	<i>Cambio de refrigerante microbús</i>	171
Tabla 41.	<i>Cambio de filtro primario de combustible microbús.....</i>	173
Tabla 42.	<i>Procesos de toma de muestras para la inspección del aire acondicionado del vehículo sinotruk modelo microbús.</i>	175
Tabla 43.	<i>Cambio de refrigerante tanquero de agua y combustible.....</i>	177
Tabla 44.	<i>Proceso de cambio de filtro primario de combustible.....</i>	178
Tabla 45.	<i>Inspección aire acondicionado tanqueros de agua y combustible</i>	179
Tabla 46.	<i>Cambio de refrigerante bus 45 pasajeros</i>	181
Tabla 47.	<i>Cambio del filtro primario de combustible bus 45 pasajeros</i>	182
Tabla 48.	<i>Inspección aire acondicionado bus 45 pasajeros.....</i>	184
Tabla 49.	<i>Nivel y fugas de aceite plataforma cama baja.....</i>	186
Tabla 50.	<i>Inspección y ajuste de tuercas de rueda plataforma cama baja.....</i>	187
Tabla 51.	<i>Zapatas y tambores plataforma cama baja</i>	188
Tabla 52.	<i>Cambio de aceite de transmisión plataforma cama alta.....</i>	190
Tabla 53.	<i>Zapatas y tambores cama alta</i>	192
Tabla 54.	<i>Balanceo y trasposición de neúmaticos plataforma cama alta.....</i>	193
Tabla 55.	<i>Proceso para el cambio de aceite y filtro de motor puente de pontón</i>	195
Tabla 56.	<i>Cambio de refrigerante camión puente de pontones</i>	197
Tabla 57.	<i>Proceso para la inspección de los cables y carretes del puente de pontones 8x8.....</i>	198
Tabla 58.	<i>Tiempos de procesos para el cambio de aceite y filtro de motor de los vehículos sinotruk.....</i>	200
Tabla 59.	<i>Tiempo estándar para la inspección del alumbrado del vehículo en los camiones sinotruk.....</i>	201

Tabla 60.	<i>Tiempo estándar para el cambio de zapatas y rectificación de tambores en los camiones sinotruk.....</i>	203
Tabla 61.	<i>Tiempo estándar para el cambio de soportes de motor en los camiones sinotruk</i>	204
Tabla 62.	<i>Tiempo estándar para el cambio de aceite de la transmisión en los camiones sinotruk.....</i>	205
Tabla 63.	<i>Tiempo estándar para el balanceo y trasposición de neumáticos en los camiones sinotruk.....</i>	207
Tabla 64.	<i>Tiempo estándar para el nivel y fugas de aceite en los camiones sinotruk</i>	208
Tabla 65.	<i>Tiempo estándar de la inspección de gama (alta y baja) en los camiones sinotruk</i>	210
Tabla 66.	<i>Tiempo estándar de la revisión de rotulas y puntas en los camiones sinotruk</i>	211
Tabla 67.	<i>Tiempo estándar para el cambio e inspección de refrigerante.....</i>	212
Tabla 68.	<i>Tiempo estándar para el cambio de filtro primario de combustible</i>	214
Tabla 69.	<i>Tiempo estándar para la inspección de los carretes y cables de los vehículos sinotruk.....</i>	215
Tabla 70.	<i>Modelos de vehículos howo Sinotruk.....</i>	223
Tabla 71.	<i>Repuestos para los modelo de vehículo 4x4, 6x6, 8x8 por kilometraje de 5000 a 10000 km</i>	224
Tabla 72.	<i>Repuestos para el bus 45 pasajeros por kilometraje de 5000 a 10000 km</i>	226
Tabla 73.	<i>Repuestos para el microbus por kilometraje de 5000 a 10000 km.....</i>	228
Tabla 74.	<i>Repuestos para el Cabezal A7 por kilometraje de 5000 a 10000 km</i>	229
Tabla 75.	<i>Repuestos para la mula 22T por kilometraje de 5000 a 10000 km</i>	230
Tabla 76.	<i>Repuestos para el camión 3.5T y 5T por kilometraje de 5000 a 10000 km</i>	231

Tabla 77.	<i>Repuestos para el puente de pontones 8x8 por kilometraje de 5000 a 10000 km</i>	233
Tabla 78.	<i>Repuestos para el puente de mecanizado 8x8 por kilometraje de 5000 a 10000 km</i>	234
Tabla 79.	<i>Repuestos para la volqueta por kilometraje de 5000 a 10000 km.....</i>	235
Tabla 80.	<i>Repuestos para los tanqueros de agua y combustible por kilometraje de 5000 a 10000 km</i>	236
Tabla 81.	<i>Tabla macro del total de repuestos para todos los vehículos sinotruk que se necesitara a los 100000 kilometros.....</i>	238
Tabla 82.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el camión táctico 4x4</i>	239
Tabla 83.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el camión táctico 6X6.....</i>	242
Tabla 84.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el camión táctico 8x8</i>	243
Tabla 85.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para bus 45 pasajeros</i>	244
Tabla 86.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el microbús</i>	245
Tabla 87.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el cabezal A7</i>	246
Tabla 88.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el camión mula 22T</i>	247
Tabla 89.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el camión 3.5T</i>	248
Tabla 90.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el camión 5T</i>	249
Tabla 91.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para la volqueta</i>	250

Tabla 92.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje del puente de pontones 8x8.....</i>	251
Tabla 93.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje del puente mecanizado 8x8.....</i>	254
Tabla 94.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje del Tanquero de agua y combustible.....</i>	255
Tabla 95.	<i>Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje de las plataformas cama alta y baja.....</i>	256
Tabla 96.	<i>Resultados de los vehículos howo sinotruk con la cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por todo el mantenimiento de los 100000 kilometros.....</i>	257
Tabla 97.	<i>Costos de los repuestos por los 100000 km de los modelos 4x4,6x6 y 8x8.....</i>	259
Tabla 98.	<i>Costos de los repuestos por los 100000 km de los modelos 3.5T y 5T.....</i>	260
Tabla 99.	<i>Costos de los repuestos por los 100000 km de los modelos bus y microbus.....</i>	260
Tabla 100.	<i>Costos de los repuestos por los 100000 km de los modelos tanqueros de agua y combustible.....</i>	261
Tabla 101.	<i>Costos de los repuestos por los 100000 km de los modelos cabezal A7 y camión mula 22T.....</i>	262
Tabla 102.	<i>Costos de los repuestos por los 100000 km de los modelos puente de pontones 8x8, puente mecanizado 8x8, volqueta.....</i>	263
Tabla 103.	<i>Costos de los insumos por los 100000 km de los modelos 4x4, 6x6 y 8x8.....</i>	264
Tabla 104.	<i>Costos de los insumos por los 100000 km de los modelos 3.5T y 5T.....</i>	265
Tabla 105.	<i>Costos de los insumos por los 100000 km de el bus y microbus.....</i>	266

Tabla 106.	<i>Costos de los insumos por los 100000 km de los tanqueros de agua y combustible</i>	<i>267</i>
Tabla 107.	<i>Costos de los insumos por los 100000 km del cabezal A7 y el camión mula 22T.....</i>	<i>268</i>
Tabla 108.	<i>Costos de los insumos por los 100000 km del puente de pontones, puente mecanizado, cama alta y baja.....</i>	<i>269</i>
Tabla 109.	<i>Tiempos de mantenimiento vehículo táctico howo 4x4.....</i>	<i>270</i>
Tabla 110.	<i>Recursos.....</i>	<i>273</i>
Tabla 111.	<i>Recursos humanos</i>	<i>274</i>
Tabla 112.	<i>Recursos tecnológicos.....</i>	<i>274</i>
Tabla 113.	<i>Recursos materiales</i>	<i>274</i>
Tabla 114.	<i>Presupuesto.....</i>	<i>275</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Recorrido en un piso presentado sobre una hoja impresa.....	16
Figura 2.	Ejemplo diagrama de actividades hombre-máquina	18
Figura 3.	Clasificación desarrollada por Gilberth en el siglo XX.....	21
Figura 4.	Ejemplo de OT	35
Figura 5.	Modelo de orden de trabajo para mantenimiento preventivo emitida por computadora en formulario continuo	37
Figura 6.	Ficha Tecnica Vehiculo Multiproposito 4*4.	40
Figura 7.	Registro de Kilometraje de la unidad Multiproposito 4*4.....	41
Figura 8.	Control de Registro de la unidad Multipropósito 4*4.	42
Figura 9.	Formato Control de Registro de la unidad Multiproposito 4*4.....	43
Figura 10.	Formato Bitacora de Mantenimiento de la Batería 4*4.	44
Figura 11.	Formato Chek List de Alumbrado.	45
Figura 12.	Formato Revisión de neumáticos.....	46
Figura 13.	Formato Bitácora del mantenimiento de neumáticos.	47
Figura 14.	Formato Requerimientos de mantenimiento.	49
Figura 15.	Hoja de Recepción.....	49
Figura 16.	Formato Orden de Trabajo.	50
Figura 17.	Pagina web para ingreso al software SINOTRUK.....	51
Figura 18.	Página principal del software	52
Figura 19.	Vehículos	52
Figura 20.	Vehículos	53
Figura 21.	Inventario de vehículos	53
Figura 22.	Ingresos de nuevos vehículos.....	54
Figura 23.	Datos	54
Figura 24.	Fotografía del vehículo	55
Figura 25.	Características	55
Figura 26.	Impronta del vehículo.....	56
Figura 27.	Estado.....	56

Figura 28.	Valor	57
Figura 29.	Observaciones	57
Figura 30.	Detalles del vehículo	58
Figura 31.	Información general	58
Figura 32.	Conductores.....	59
Figura 33.	Agregar conductor	59
Figura 34.	Detalle conductor	60
Figura 35.	Información general	60
Figura 36.	Historial custodios.....	61
Figura 37.	Historial unidades	61
Figura 38.	Impronta del vehículo.....	62
Figura 39.	Custodios	62
Figura 40.	Agregar custodios	63
Figura 41.	Detalle custodios.....	63
Figura 42.	Información general	64
Figura 43.	Historial custodios.....	64
Figura 44.	Historial unidades	65
Figura 45.	Impronta del vehículo.....	65
Figura 46.	Acta de entrega.....	66
Figura 47.	Configuración.....	66
Figura 48.	Tipos de vehículos SINOTRUK.....	67
Figura 49.	Agregar vehículos	67
Figura 50.	Marcas de vehículos	68
Figura 51.	Agregar marcas de vehículos	68
Figura 52.	Modelos de vehículos	69
Figura 53.	Agregar modelos de vehículos.....	69
Figura 54.	Abastecimientos.....	70
Figura 55.	Repuestos.....	70
Figura 56.	Repuestos fungibles	71

Figura 57.	Repuestos fungibles	72
Figura 58.	Recuperables.....	72
Figura 59.	Agregar repuestos recuperables.....	73
Figura 60.	Pedidos.....	73
Figura 61.	Ordenes de pedido	74
Figura 62.	Ingresar ordenes de pedido	74
Figura 63.	Formato Programa de Mantenimiento Preventivo Camion Multiproposito 4X4 (WD 615.87).....	77
Figura 64.	Formato Programa de Mantenimiento Preventivo Camion Multiproposito 6x6 (WD 615.87).....	79
Figura 65.	Formato Programa de Mantenimiento Preventivo Camion Multiproposito 8X8 (WD 615.47).....	81
Figura 66.	Formato Programa de Mantenimiento Preventivo Camion Multiproposito 8X8 Puente Mecanizado (WD 615.47).	83
Figura 67.	Formato Programa de Mantenimiento Preventivo Camion Multiproposito 8X8 Puente de Pontones (WD 615.47).....	85
Figura 68.	Formato Programa de Mantenimiento Preventivo Camion Volqueta 12m ³ (WD 615.47).	87
Figura 69.	Formato Programa de Mantenimiento Preventivo Camion Tanquero de Agua 3000 gal (WD 615.69).	89
Figura 70.	Formato Programa de Mantenimiento Preventivo Camion Tanquero de Combustible 3000 gal (WD 615.69).....	91
Figura 71.	Formato Programa de Mantenimiento Preventivo Camion Tipo Mula 22 T. (WD 615.69).....	93
Figura 72.	Formato Programa de Mantenimiento Preventivo Bus 45 pasajeros. (WD 615.69).	95
Figura 73.	Formato Programa de Mantenimiento Cabezal A7 30T. (D12.42).....	97

Figura 74.	Formato Programa de Mantenimiento Microbus 28 Pasajeros (ISDE 180).	99
Figura 75.	Formato Programa de Mantenimiento Camion 3.5T (ISDE 180).	101
Figura 76.	Formato Programa de Mantenimiento Camion 5T (ISF 3.84154).	103
Figura 77.	Formato Programa de Mantenimiento Cama Baja TAZ 9500TDP	104
Figura 78 .	Formato Programa de Mantenimiento Cama Alta TAZ 9400JZ.	105
Figura 79.	Formato Kits Reemplazo Anual.	107
Figura 80.	Formato Kits Reemplazo Bi - Anual.	108
Figura 81.	Formato Kits Reemplazo 5000km.....	109
Figura 82.	Diagrama de Procesos.	110
Figura 83.	mantenimiento	111
Figura 84.	Planes de mantenimiento preventivo.	111
Figura 85.	Ingreso de orden del plan de mantenimiento preventivo	112
Figura 86.	Ingreso de orden del plan de mantenimiento preventivo	112
Figura 87.	Servicio de mantenimiento.....	113
Figura 88.	Datos estadísticos del cambio de aceite y filtro de motor de vehículos sinotruk en minutos.....	201
Figura 89.	Datos estadísticos del mantenimiento preventivo del alumbrado del vehículo de vehículos sinotruk en minutos.	202
Figura 90.	Datos estadísticos del mantenimiento preventivo de zapatas y tambores de vehículos sinotruk en minutos.	204
Figura 91.	Datos estadísticos del mantenimiento preventivo de soportes de motor de vehículos sinotruk en minutos.....	205
Figura 92.	Datos estadísticos del mantenimiento preventivo de cambio de aceite de transmisión de vehículos sinotruk en minutos.	206

Figura 93.	Datos estadísticos del mantenimiento preventivo para el balanceo y trasposición de neumáticos de vehículos sinotruk en minutos.....	208
Figura 94.	Datos estadísticos del mantenimiento preventivo inspección de nivel y.....	209
Figura 95.	Datos estadísticos de la inspección de gama (alta y baja) de vehículos.....	210
Figura 96.	Datos estadísticos para la revisión de rotulas y puntas de vehículos.....	212
Figura 97.	Datos estadísticos para el cambio e inspección de refrigerante.....	213
Figura 98.	Datos estadísticos para el cambio del filtro primario de combustible.....	214
Figura 99.	Datos estadísticos para la inspección de rodillos y cables.	215
Figura 100.	Diagrama de procesos del cambio de aceite del vehículo howo 4x4 utilizando el diagrama de análisis de Gilbreth	217
Figura 101 .	Diagrama de procesos del cambio de aceite del vehículo howo 4x4 utilizando el diagrama de recorrido con subdivisión de Gilbreth.....	218
Figura 102.	Diagrama de procesos del cambio de aceite del vehículo howo 4x4 utilizando los esquemas de circulación de Gilbreth	219
Figura 103.	Cantidad de vehículos por modelos Sinotruk.....	221
Figura 104.	Graficas de cantidad de modelos de vehículos Sinotruk	222
Figura 105.	Rutas con mayor frecuencia	223

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Calificación de velocidad	26
Ecuación 2. Intervalo de confianza	28
Ecuación 3. Intervalo de confianza total.....	28
Ecuación 4. Desviación.....	29
Ecuación 5. Intervalo de la muestra	30
Ecuación 6. Criterio de desición.....	30
Ecuación 7. Tiempo estándar	31
Ecuación 8. Tiempo normal	31
Ecuación 9. Tiempo promedio seleccionado.....	32
Ecuación 10. Jornada eféctiva	32
Ecuación 11. Muestreo del trabajo.....	33
Ecuación 12. Tamaño de muestra	34

RESUMEN

El trabajo de investigación desarrollo la programación del mantenimiento preventivo de la flota de vehículos Sinotruk parte del parque automotor del Cuerpo de Ingenieros del Ejército Ecuatoriano mediante la planificación de las actividades operativas del mantenimiento por intervalos de 5000 Km hasta 100000 Km, creando una base de datos que será utilizada por el Comando Logístico Terrestre en el software especializado propio de la marca acorde al contrato compra – venta de los automotores. Ecuador adquirió 709 vehículos militares a China con una inversión de 81 millones de dólares y servirán para tareas de recuperación, rescate, evacuación, protección y asistencia para las poblaciones afectadas por desastres naturales, labores de seguridad ciudadana y control fronterizo. La flota de vehículos multipropósito clasificados de acuerdo a su tracción, tonelaje y función de la siguiente manera: 226 camiones 4x4, 96 camiones 6x6, 38 tanqueros 6x4; 27 cabezales de 30 toneladas, 35 camiones de 22 toneladas, 99 camiones de 3.5 toneladas, 20 camiones con furgón de 5 toneladas. La programación del mantenimiento preventivo determina las necesidades del Ejército Ecuatoriano en cuanto a repuestos, insumos, costos y propuesta de procesos operativos del mantenimiento, lo que permitirá tomar decisiones para la administración y gestión del mantenimiento de la flota de vehículos tácticos con proyección semestral y anual considerando distancias recorridas por cada modelo de móvil de la flota.

PALABRAS CLAVE:

- **VEHÍCULOS - MANTENIMIENTO PREVENTIVO**
- **VEHÍCULOS SINOTRUK**
- **VEHICULOS TÁCTICOS**
- **CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO**

ABSTRACT

The research work developed the preventive maintenance schedule of the Sinotruk vehicle fleet, part of the Ecuadorian Army Corps of Engineers' automotive fleet, by planning the operational activities of maintenance at intervals of 5000 km to 100000 km, creating a database which will be used by the Terrestrial Logistic Command in the specialized software of the brand according to the purchase - sale contract of the vehicles. Ecuador acquired 709 military vehicles to China with an investment of 81 million dollars and will be used for recovery, rescue, evacuation, protection and assistance for the populations affected by natural disasters, citizen security tasks and border control. The fleet of multipurpose vehicles classified according to their traction, tonnage and function as follows: 226 4x4 trucks, 96 6x6 trucks, 38 6x4 tankers; 27 heads of 30 tons, 35 trucks of 22 tons, 99 trucks of 3.5 tons, 20 trucks with van of 5 tons. The schedule of preventive maintenance determines the needs of the Ecuadorian Army in terms of spare parts, supplies, costs and proposal of operational processes of maintenance, which will make decisions for the administration and management of the maintenance of the fleet of tactical vehicles with semi-annual and annual projection considering distances traveled by each mobile model of the fleet.

KEYWORDS:

- **VEHICLES - PREVENTIVE MAINTENANCE**
- **SINOTRUK VEHICLES**
- **TACTICAL VEHICLES**
- **BODY OF ARMY ENGINEERS**

CAPITULO I

1.1. Antecedentes investigativos

(COMANDO LOGISTICO TERRESTRE, 2017) La necesidad del parque automotor del cuerpo de ingenieros del ejército se origino para brindar un servicio de mantenimiento correcto a su flota de vehículos SINOTRUK mediante una planificación, programación mediante la utilización de un software especializado propio de la marca.

(ANDES, 2015) En el año del 2015 Ecuador adquirió 709 vehículos militares a China con una inversión de 81 millones de dólares y servirán para tareas de recuperación, rescate, evacuación, protección y asistencia para las poblaciones afectadas por desastres naturales, y para labores de seguridad ciudadana y control fronterizo.

El parque automotor del cuerpo de ingenieros está compuesto por vehículos multipropósito clasificados de acuerdo a su tracción, tonelaje y función de la siguiente manera: 226 camiones 4x4, 96 camiones 6x6, 38 tanqueros 6x4; 27 cabezales de 30 toneladas, 35 camiones de 22 toneladas, 99 camiones de 3.5 toneladas, 20 camiones con furgón de 5 toneladas

(CNHTC, 2017) SINOTRUK, representado en el Ecuador por CINASCAR DEL ECUADOR S.A., es la séptima empresa más grande de China y el tercer fabricante de camiones del mundo. En el 2010 fabricó 198,000 unidades y tienen como política invertir fuertemente en el mejoramiento de sus procesos y productos y en la ampliación de su gama de configuraciones para continuar la expansión global. SINOTRUK es responsable de la exportación de camiones pesados y repuestos fabricados por SINOTRUK En línea completa de camiones, la compañía suministra a empresas tales como HOWO, GOLDEN PRINCE, STEYR KING, HOVA, HANIA y HUANGHE PRINCE con tractores en serie de 4 x 2,6 x4,8 x 4, volquetas, camiones de carga, mezcladoras, tanqueros de agua (combustible) y camiones especiales de 266HP,290HP,336HP,371HP y 420HP

SINOTRUK empezó en 1935 con producción exclusiva para la China, para su expansión internacional se tomaron también otros importantes convenios con marcas de prestigio como EATON, ZF, JOST y WABCO entre otras.

El proceso de fabricación de SINOTRUK cumple estándares de fabricación, tiene acuerdos de cooperación con fabricantes como Volvo y MAN. Lidera el mercado en China por el desarrollo tecnológico de sus productos, en materia de seguridad, confort para los conductores y prestaciones en el desempeño de las unidades. SINOTRUK fabrica en sus plantas de Jinan en China, para gran parte de sus modelos, sus propios motores, cajas de cambio, ejes y diferenciales, con lo cual asegura la calidad de los componentes y del mismo modo, la disponibilidad de repuestos. SINOTRUK dentro de su gama de productos, presenta camiones en motorizaciones desde los 340 CV hasta los 420 CV. Los vehículos destacan por su robustez, potencia y equipamiento. Los modelos fabricados actualmente son: A7 420 6X4, A7 380 6X4, HOWO T7H, HOWO T5G

“SINOTRUK recomienda realizar mantenimientos preventivos con intervalos periódicos de 5000 km hasta los 100.000 km; una vez alcanzado este kilometraje recomienda realizar una revisión total de los sistemas vehiculares de tal manera de garantizar la funcionalidad y prestaciones de sus vehículos para continuar con la periodicidad recomendada.

La programación de un mantenimiento tiene un costo de ejecución y control determinado por tiempo, recursos materiales y humanos necesarios de acuerdo a la frecuencia de los mantenimientos especificado por el fabricante, lo permitirá tomar decisiones de mantenimiento acertadas en forma y plazo.

SINOTRUK posee un software propio de la marca para la administración del mantenimiento de sus vehículos que optimiza los procesos y procedimientos de programación, planificación, control y ejecución de sus actividades técnico – operativas. Estable rutinas que permiten a la computadora informar determinadas tareas para el seguimiento del mantenimiento de los vehículos 4x4, 6x6, 8x8.

El programa de mantenimiento SINOTRUK cuenta con un menú desplegable Dashboard (tablero) estructurado por 5 pestañas: Vehículos, Misiones, Partes y Repuestos, Inventarios y Mantenimiento. La pestaña Vehículos por defecto está estructurada en función de Inventario de vehículos, custodios, tipos de vehículos y misiones. La opción Misiones conformada por misiones, orden que consideran circulación, marcha, histórico y tipos de misiones. La ventana partes y repuestos contiene referencias, inventarios, almacenes, configuración, unidades de medida y fabricantes. El ítem inventarios se encuentra conformado por ingreso de productos, configuración y transacciones. La pestaña de Mantenimiento conformada por planes de mantenimiento, próximos mantenimientos, recepción de vehículos y ordenes de trabajo.

(Fenton, 2018) dice: **Fleet Maintenance Pro** es una herramienta para la administración de flota de camiones que puede hacer ahorrar tiempo y dinero. Este software para la industria del transporte ayuda a adelantarse a todos los problemas de mantenimiento, facilitándole seguir y organizar toda información sobre el mantenimiento de prevención y reparación de una flota de vehículos. Fleet Maintenance Pro es un programa que funciona con él operario, y no en contra de él. Este programa para transportes se adapta a las normas de la empresa, ya que es lo suficientemente flexible para permitir rastrear tanta o tan poca información como sea necesaria.

(C.A, 2018) menciona: TRANSPORTEX es la aplicación informática más completa y sencilla para la gestión de flotas de transporte terrestre. Por ser un poderoso instrumento de evaluación de desempeño les permite a las empresas tomar decisiones operativas y económicas acertadas, que se traducen en ventajas competitivas. Gracias a su facilidad de uso los clientes no requieren de conocimientos profundos en computación para obtener un máximo beneficio del software, ya que ha sido diseñado pensando en el usuario final y en base a experiencias y situaciones reales de transportistas de toda Latinoamérica. Cualquier organización, por más pequeña o compleja que sea su flota, descubrirá la manera de ahorrar dinero.

(KENWORTH, 2017) menciona: La línea de camiones livianos HOWO de SINOTRUK de la Montaña son vehículos ideales para el transporte de carga urbana y entre ciudades, vienen configurados con motores CUMMINS Euro IV, y sistema de

frenos 100% aire. Se caracterizan por ser vehículos versátiles, ergonómicos con motores de alto torque de fácil operación y maniobrabilidad. Gracias a su diseño y gran versatilidad pueden ser equipados para diferentes aplicaciones como furgones refrigerados, carrocerías en estacas, planchones grúa o grúa canasta. El camión que te brindara la mejor relación costo beneficio disminuyendo costos de operación y aumentando su productividad debido a su capacidad de carga y su bajo costo de mantenimiento.

(Galeon.com, n.d.) dice: La ofimática es el conjunto de técnicas, aplicaciones y herramientas informáticas que se utilizan en funciones de oficina para optimizar, automatizar y mejorar los procedimientos o tareas relacionados. Las herramientas ofimáticas permiten idear, crear, manipular, transmitir y almacenar información necesaria en una oficina. Actualmente es fundamental que estas estén conectadas a una red local y/o a internet. El más extendido es Microsoft Office, que incluye un editor de texto (Word), hoja de cálculo (Excel), presentaciones (PowerPoint), base de datos (Access) y una serie de herramientas que integran los programas entre sí como herramientas de idiomas y ortografía, escritura y comando por voz, etc.

(TIEMPO, n.d.) dice: Mantenimiento programado en el que, de acuerdo con el kilometraje, se revisan todos los sistemas del vehículo. De esta manera se logran detectar los posibles defectos de fabricación y así solucionar los inconvenientes del usuario.

Los mantenimientos programados considera inspecciones, revisiones, cambios y/o sustitucion y reajuste general de los sistemas vehiculares con relación a tiempos y recorridos especificados por las empresas de manUFACTURA de vehículos.

(EcuRed, 2018) dice: El Mantenimiento preventivo planificado (MPP) implica la restauración de la capacidad de trabajo de los equipos (precisión, potencia, rendimiento) y de su comportamiento (índices de consumo) mediante mantenimiento técnico racional, cambio reparación de piezas y conjuntos desgastados, mediante un plan elaborado de acuerdo a las características propias de cada sistema del vehículo.

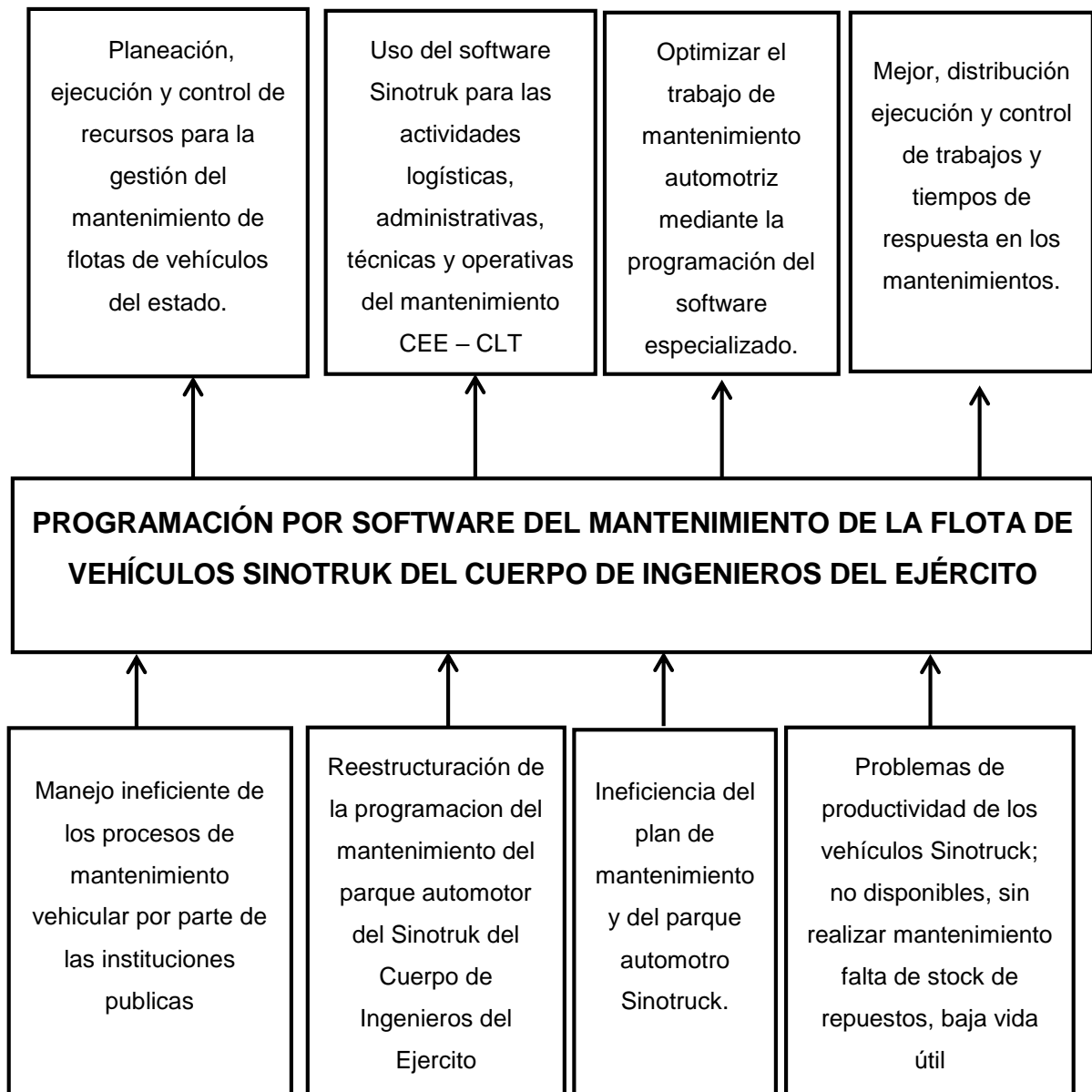
(RENOVETEC, 2015) dice: El mantenimiento preventivo es un tipo de mantenimiento que relaciona una variable física con el desgaste o estado de una

máquina. El mantenimiento preventivo se basa en la medición, seguimiento, monitoreo de parámetros y condiciones operativas de un equipo o instalación. A tal efecto, se definen y gestionan valores de pre-alarma y de actuación de todos aquellos parámetros que se considera necesario medir y gestiona

1.2 . Planteamiento del problema

La administración de empresas públicas o privadas junto con la planeación, organización y control de sus recursos; siendo esenciales en la gestión, deben cuidarse para evitar una programación ineficiente del mantenimiento automotriz lo que trae como consecuencia incrementar costos, disminuir unidades operativas, genera paros inesperados, acortar la vida útil de las unidades y calidad ejecutante; de tal manera que se genera baja operatividad del recurso humano en sus actividades cotidianas de cualquier compañía.

El problema a investigar es el siguiente:



Por lo tanto, el problema es: la correcta y adecuada programación del mantenimiento de la flota de vehículos del Cuerpo de Ingenieros del Ejército especializada para la planificación, ejecución y control de las actividades, considerando el uso de un software especializado de su parque automotor Sinotruk.

Promover que se gestionen procesos de mantenimiento idóneos en empresas del sector público, condiciona el manejo eficaz de los recursos del estado, alcanzando

resultados satisfactorios; si se tratan; desde un punto de vista técnico de la gestión del mantenimiento.

1.3. Descripción resumida del proyecto

Se recopiló información científica considerando fuentes confiables como bases de datos digitales, libros electrónicos (ebooks), manuales vehículos – software Sinotruck, fichas técnicas, normativas y publicaciones.

Se realizó un análisis y diagnóstico de la situación actual mediante el levantamiento y manejo de la información relevante desde un punto de vista técnico, a partir de aspectos positivos y negativos de los métodos, procedimientos y procesos de mantenimiento aplicados a la flota de vehículos Sinotruck a partir de la clasificación de los tipos de con vehículos livianos, pesados, maquinarias y otros, considerando las características del parque automotor que dispone el cuerpo de ingenieros del ejército.

Se diseñó la programación de mantenimiento de los vehículos mediante el uso y personalización del software Sinotruck a partir de formatos de registros de acuerdo a una esquematización de los diferentes procesos que se desarrollan en el Cuerpo de Ingenieros del Ejército considerando etapas y niveles del mantenimiento preventivo utilizando información de los periodos de mantenimiento dispuestos y establecidos por el fabricante en condiciones normales y severas.

Se determinó costos de mantenimiento de la flota a partir de aspectos como: Correcta o Incorrecta selección del vehículo de acuerdo a su actividad propia en la que se va a emplear (Demanda de uso, recorridos, sobrecarga, etc.); Mantenimiento (calidad, frecuencia, disponibilidad, tablero de control, herramientas, tecnología e instalaciones); política de renovación (duración del ciclo); repuestos e insumos (disponibilidad en el mercado) y mano de obra (tipo de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo).

Se estableció una metodología y enfoque administrativo con el propósito de obtener una elevada productividad, eficiencia y calidad del mantenimiento para mejorar el rendimiento de sus procesos considerando herramientas aplicables como:

el kaisen, coaching, workflow, reingeniería, justo a tiempo, análisis de Pareto, Housekeeping, entre otros.

1.4. Justificación e importancia

Los objetivos principales de una flota de vehículos militares es dar seguridad y calidad para el cumplimiento de los servicios un plan de mantenimiento adecuado debe posibilitar la ejecución de estos objetivos garantiza la disponibilidad de los vehículos disminuyendo las averías imprevistas, aumentando la fiabilidad, permitiendo la optimización de los recursos y en definitiva reduciendo los costos y contribuyendo a la eficiencia global de la empresa sin descuidar el importante aspecto de la conservación del medio ambiente

El mantenimiento preventivo es una serie de operaciones realizadas a intervalos establecidos, que para flotas de transporte, normalmente, son en base a los kilómetros recorridos también la optimización de las operaciones y los periodos de intervención. Hay que determinar el periodo óptimo de la operación más crítica para la vida del vehículo que sin duda es el cambio de aceite de motor

En la actualidad el área de mantenimiento automotriz es de vital importancia en el ámbito de la ejecución de operaciones en flotas vehiculares, de un buen mantenimiento depende el control del ciclo de vida de los vehículos y además de eso ayuda a controlar presupuestos destinados para los mismos.

Los vehículos militares deben estar prestos para prestar servicios, los mismos se reparan solamente cuando se produzca alguna avería es incurrir en varios costos excesivamente elevados que incluyen pérdidas de unidades vehiculares, deficiencias en cumplir su trabajo designado, etc, es por ello que El Cuerpo de Ingenieros del Ejército (B67-B68-B69) necesitan llevar a cabo procesos de prevención de estas averías mediante un adecuado programa de mantenimiento mediante el software especializado.

La investigación contribuyó con la Universidad en su vinculación con la industria y empresas, obteniendo resultados satisfactorios que permitan generar información importante para satisfacer la necesidad respectiva en cuanto a

planificación de mantenimientos de flotas vehiculares, fomentando las capacidades locales para el desarrollo de la investigación. OBJETIVOS

1.4.1. objetivos del proyecto

1.4.2. Objetivo general

Planificar y programar el mantenimiento de la flota de vehículos Sinotruk del Cuerpo de Ingenieros del Ejército mediante el uso del software especializado.

1.4.3. Objetivos específicos

- Recopilar información científica considerando fuentes confiables como bases de datos digitales, libros electrónicos (ebooks), manuales vehículos – software Sinotruk, fichas técnicas, normativas y publicaciones.
- Realizar un análisis y diagnóstico de la situación actual de los métodos, procedimientos y procesos de mantenimiento aplicados a la flota de vehículos Sinotruk de acuerdo a las características del parque automotor de la Flota Sinotruk del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.
- Diseñar la programación de mantenimiento de los vehículos mediante el uso y personalización del software Sinotruk, estableciendo formatos de registros de acuerdo a la esquematización de los procesos operativos – técnicos del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.
- Implementar etapas y niveles del mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo utilizando periodos de mantenimiento establecidos por el fabricante.
- Proyectar y determinar el costo de mantenimiento anual y semestralmente de la flota Sinotruk considerando recursos humanos y materiales.
- Establecer una metodología y enfoque administrativo que garantice una elevada productividad, eficiencia y calidad del mantenimiento.
 - Mejorar el rendimiento de los procesos de mantenimiento considerando herramientas aplicables y metodologías de mejora continua.

1.5. Metas

Programa el mantenimiento preventivo del parque automotor de la flota Sinotruk mediante la proyección mensual, semestral y anual de insumos, repuestos y presupuestos.

1.6. Hipótesis

La planificación, programación, ejecución y control de las actividades de mantenimiento mejora la eficiencia de los procesos técnicos – operativos del parque automotor Sinotruk mediante el control de tiempos, movimientos y distancias.

1.7. Variables de investigación:

1.7.1. Variables independientes:

Planificación y programación del mantenimiento

Tabla 1.
Operacionalización de las variables independientes

Concepto	Categoría	Indicadores	Ítem	Técnicas	Instrumentos
Son los procesos que se realizan para prolongar la vida útil de los vehículos	Academica, Tecnológica	Preventivo	Frecuencia Periodos	Especificaciones	Manual fabricante
		Predictivo	Anomalía /defecto. Avería/fallo.	Análisis de fallas	Falla – consecuencia
		Correctivo	Frecuencia Tiempo	Análisis de criticidad	Falla – consecuencia
		Software	Tecnología	Programacion	Protocolo de conunicación
		Registros	Formato	Personalización	Protocolo de conunicación

1.7.2. Variables dependientes:

Parque automotor sinotruk cuerpo de ingenieros del ejercito

Tabla 2.

Operacionalización de variables dependientes

Concepto	Categoría	Indicadores	Ítem	Técnicas	Instrumentos	
Son los tipos de vehículos existentes en el parque automotor	Clasificación de los vehículos		4X4	u c.c. Kg.(T)	Cilindrada Aplicación Capacidad de carga	Manuales
			6X6	u c.c. Kg.(T)	Cilindrada Aplicación Capacidad de carga	Manuales
			8X8	u c.c. Kg.(T)	Cilindrada Aplicación Capacidad de carga	Manuales
			BUS	u c.c. Kg.(T)	Cilindrada Aplicación Capacidad de carga	Manuales
			MICROBUS	u c.c. Kg.(T)	Cilindrada Aplicación Capacidad de carga	Manuales
			VOLQUETA	u c.c. Kg.(T)	Cilindrada Aplicación Capacidad de carga	Manuales
			T. AGUA	u c.c. Kg.(T)	Cilindrada Aplicación Capacidad de carga	Manuales
			T.COMB	u c.c. Kg.(T)	Cilindrada Aplicación Capacidad de carga	Manuales

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Representación gráfica de la circulación

(Immer, 2002, pág. 64) Menciona que “Para representar la circulación de materiales en un proceso de producción moderno, es necesario disponer de datos reales, Estos datos deben presentarse de un modo claro, conciso, que haga ver la importancia de esta circulación”.

2.2. Lista de orden de operaciones

(Immer, 2002, pág. 64) Dice que “El método sencillo para determinar el curso que siguen los materiales es registrar operaciones que son sometidos anotando dónde se hace cada una de ellas. Esto puede ser suficiente para dar a conocer la circulación cuando el número de operaciones es limitado y todo el personal esta familiarizado con el proceso”.

Tabla 3.

Simbolos originales de Gilbreth para el diagrama de procesos

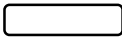






OPERACIÓN	○
INSPECCIÓN	□
TRANSPORTE	➡
ALMACENAMIENTO	▽
RETRASO	D

Fuente: (Immer, 2002, pág, 65).

2.3. Diagrama de procesos

(Immer, 2002, pág. 66) Define que “El diagrama de proceso es una representación gráfica de los sucesos y constituye una información de lo que ocurre a lo largo de una serie de acciones u operaciones. “ El diagrama es un medio de representar gráficamente las relaciones que existen entre las operaciones, sin tener en cuenta las distancias o espacios reales”.













Tabla 4.*Diagrama de análisis de proceso*

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	TOTAL PARCIAL	TOTAL GENERAL
	INICIO/FIN	1	2
	ACTIVIDAD	7	13
	DOCUMENTO	7	9
	TRASLADO	0	4
	ESPERA	0	0
	ARCHIVO	0	0
	CONECTOR	1	2

Fuente: (Immer, 2002, pág. 66) .

(Immer, 2002, pág. 66) Dice que “Los dos tipos de diagramas de procesos son: el de operación y del recorrido. El primero contiene datos básicos necesarios para mostrar las relaciones que existen entre las diversas operaciones, mientras el de recorrido figuran datos adicionales que permiten efectuar un análisis más detallado del proceso”.

Tabla 5*Instrucciones del proceso*

PASOS	DETALLE DEL PROCESO	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCIÓN	ALMACENAMIENTO
1					
2					
3					

Fuente: (Immer, 2002, pág. 67)

2.3.1. Diagrama de procesos de operación

(Immer, 2002, pág. 68) Define que “En el diagrama de procesos los símbolos y sus variantes más corrientemente usadas son:

- ○ Operación.- Se utiliza para determinar la acción que el operario debe realizar en dicho proceso.
- ⇨ Transporte.- Este símbolo es usado para el traslado de insumos o repuestos hasta la bahía de trabajo donde se encuentra ubicado el vehículo se medirá el tiempo de demora de dicho movimientos.
- □ Inspección.- Cuando el operario realiza una visualización para ubicar los componentes a cambiar pudiendo identificarlos de una manera rápida y precisa.
- ▽ Almacenamiento.- Se refiere a todos los insumos ubicados en un lugar específico para facilitar al técnico el traslado de los mismos.

Lo mas importante que hay que recordar a propósito de los símbolos gráficos es que se han de usar los que sean más apropiados al análisis de que se trate”.

Tabla 6.

Diagrama simplificado de análisis

PASOS	DETALLE DEL PROCESO	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCIÓN	ALMACENAMIENTO
1	TRANSPORTE ACTUAL DEL BAÑO	○	⇨	□	▽
2	EMPAQUETADO COMPROBACIÓN PESO	○	⇨	□	▽
3	SUBIR MATERIAL EN LA CARRETILLA	○	⇨	□	▽
4	TRANSPORTE A LA CARRETILLA	○	⇨	□	▽
5	APILADO EN EL SUELO	○	⇨	□	▽
6	ALMACENAMIENTO	○	⇨	□	▽
7	TRASLADO A LA TOLVA	○	⇨	□	▽








Fuente: (Immer, 2002, pag, 69).

2.3.2. Diagrama de procesos del recorrido

(Immer, 2002, pág. 70) Dice que “Es una representación gráfica de como se suceden todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que tienen lugar a lo largo de un proceso o procedimiento. Además muestra los tiempos de almacenamiento y elaboración, las distancias recorridas y otros detalles del proceso. Los diagramas del proceso del recorrido pueden clasificarse en : 1) Diagramas de dibujo libre y 2) Diagramas sobre un impreso a propósito”.

Tabla 7.

Diagrama de proceso del recorrido con subdivisión

PASOS	DETALLES DEL PROCESO	operación	Tiempo demora	Tiempo inspección por unidad	Tiempo operación por unidad
1	Estancia en el almacén del material en barras hasta que se pida				0,002hr
2	Carga de barras en la carretilla al recibir el pedido del taller de máquinas			0,0002hr	
3	Transporte hasta la máquina 301				0,0002hr
4	Descarga de las barras en una estantería apropiada		0,0002hr		
5	Tiempo demora esperando el proceso			0,0002hr	
6	Taladrar				0,0002hr
7	Taladrar 8 agujeros				0.0002hr

Fuente: (Immer, 2002, pág, 71).

2.4. Símbolos para el análisis del manejo de materiales

Para definir los símbolos (Immer, 2002, pág. 73) manifiesta que “Se usan para el análisis de la circulación de materiales, tanto en el diagrama del proceso de recorrido como en el esquema de circulación se va registrando ordenadamente cada manejo, transporte espera y almacenamiento”.

2.5. Esquemas de circulación

(Immer, 2002, pág. 75) Dice que “Las relaciones espaciales entre las diversas zonas se representan por medio de esquemas de circulación. Estos muestran la dirección del movimiento así como los diversos puntos en que se ejecuta cada una de las operaciones. Pueden ser trazados a escala o pueden consistir en simples dibujos a mano alzada”.

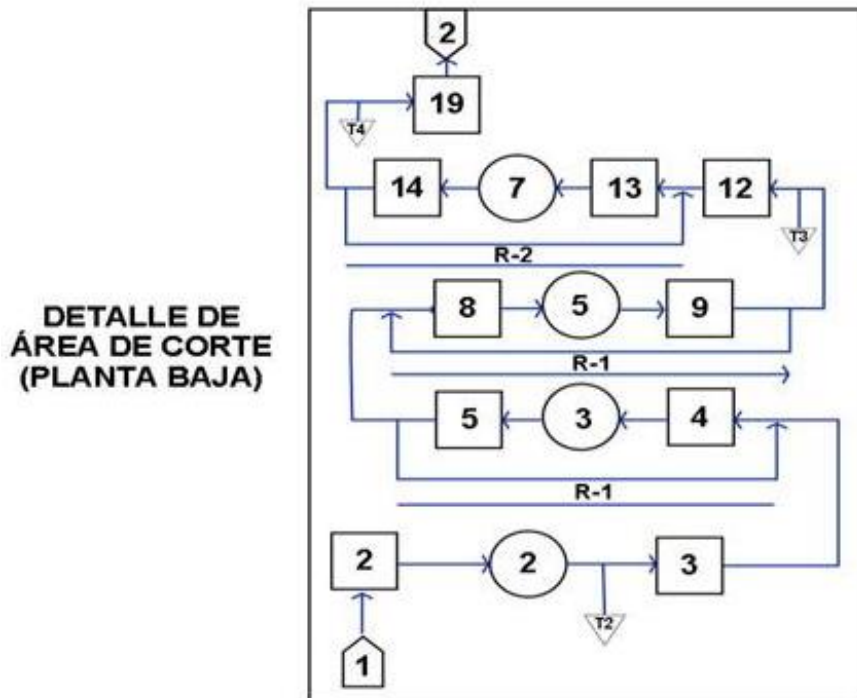


Figura 1. Recorrido en un piso presentado sobre una hoja impresa

Fuente: (Immer, 2002).

2.6. Planos de circulación

(Immer, 2002, pág. 79) Define que “Los planos de circulación se dibujan a la escala comúnmente empleados en fábricas para los planos de edificios estos consisten generalmente en un plano corriente, que muestra la posición de los puestos de trabajo o de las máquinas respecto al suelo”.

2.7. Plantillas y modelos reducidos

(Immer, 2002, pág. 80) Menciona que “El movimiento de materiales en una fábrica puede igualmente representarse utilizando plantillas y modelos reducidos. El empleo de estos medios es de mucha utilidad cuando la parte mas importante del problema

de manejo se resuelve introduciendo grandes cambios en la distribución de las instalaciones”.

2.8. Estudio de tiempos

(Immer, 2002, pág. 82) Dice que “En el estudio de mantenimientos para vehículos, la medición de tiempos presta dos servicios: primero sirve para analizar y descomponer los elementos que constituyen una operación. Segundo, proporciona una medida exacta de la importancia de las tareas elementales de manejo, la cual es función de tiempo necesario para la realización de cada una de ellas”.

(Immer, 2002, pág. 82) Menciona que “Si la operación que se estudia es exclusivamente una operación de mantenimiento, el estudio de tiempos proporcionara un esquema que servirá para presentar de un modo ordenado los elementos de la operación. Asi el problema queda planteado sobre el papel de tal manera que ya puede hacerse un análisis mas fácil”.

(Immer, 2002, pág. 82) Dice que “El estudio de tiempos es de un valor inapreciable en el calculo del costo de repuestos por diversos métodos y cuando se calculan los ahorros resultantes de la aplicación de métodos nuevos”.

2.9. Diagrama de procesos de equipo

(Immer, 2002, pág. 90) Describe que “Este diagrama se compone de los diagramas de proceso de los miembros del equipo, ordenados de modo que permitan un análisis completo. Las operaciones que ejecutan simultáneamente los obreros de dicho grupo se representan una a lado de otra”.

(Immer, 2002, pág. 90) Ratifica que “El fin fundamental de este diagrama es analizar las actividades del equipo en cuestión para asi organizarlo de forma que se reduzcan al minimo los tiempos de espera y las demoras. Las actividades de cada miembro de una brigada son registradas una por una y las etapas correspondientes se ordenan una junto a otra en el diagrama”.

2.10. Diagrama de actividades simultáneas de varios hombres

(Immer, 2002, pág. 90) Menciona que “Cuando hay un grupo pequeño de ejecutantes que se ocupan de una operación y los elementos que la componen son suficientemente largos, puede llevarse una cuenta del tiempo que cada uno invierte en cada elemento de aquella. Estos tiempos pueden registrarse después sobre un diagrama, uno a lado de otro”.

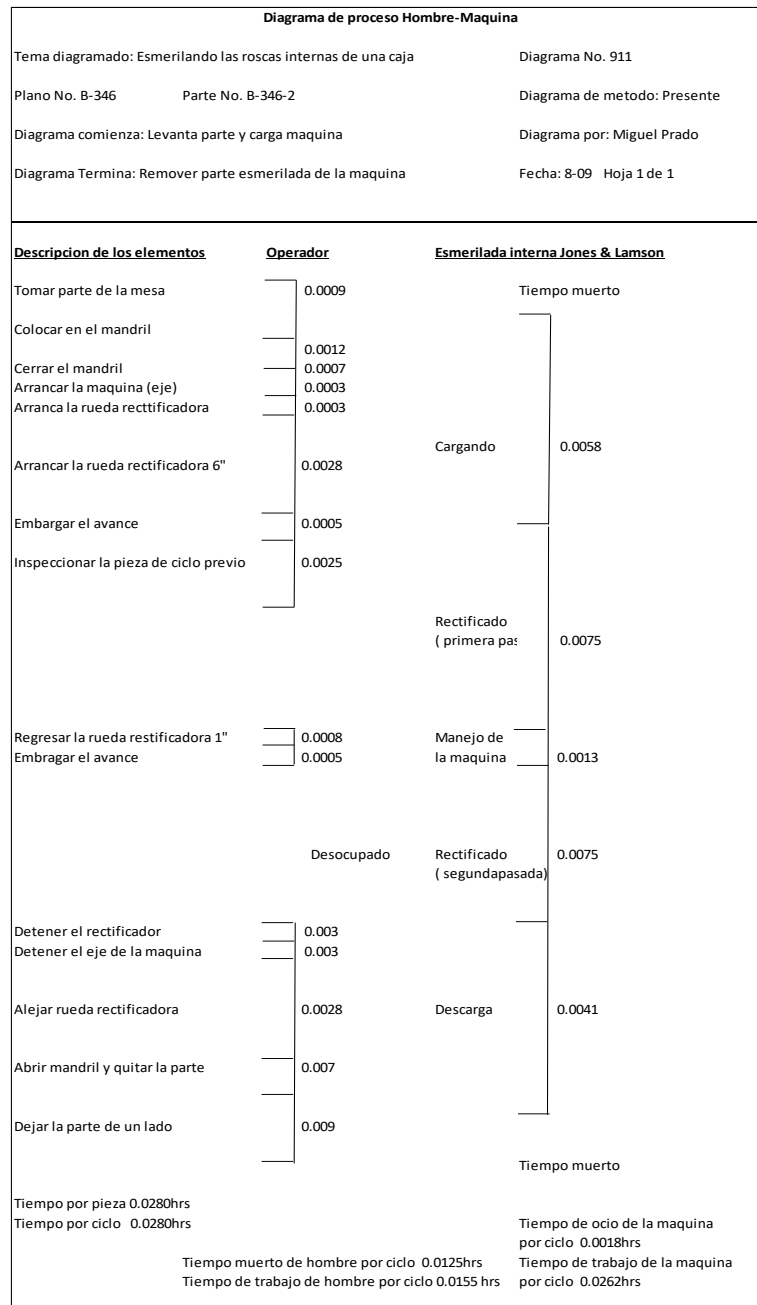


Figura 2. Ejemplo diagrama de actividades hombre-máquina

Fuente: (Immer, 2002)

2.11. Organización

(Immer, 2002, pág. 471) Sostiene que “En el campo de mantenimiento de vehículos militares es donde el equipo es función de una cuadrilla independiente, incluso en muchas de ellas se la considera como una tarea especializada dentro de la función general de conservación de las instalaciones de la empresa.

2.12. Registros y partes

(Immer, 2002, pág. 473) Resalta que “Para poder llevar un control completo de los trabajos de revisión y mantenimiento del equipo de vehículos hace falta un sistema adecuado de registros y partes. Estos deben ser sencillos y fáciles de llenar con la información que se necesita y conviene que vayan dispuestos a modo de esta lista de comprobación”.

2.13. Requisitos del estudio de tiempos

(B.W.Niebel, 1996, pág. 375) Menciona que “Es importante que el encargado, el supervisor de un departamento y el obrero sepan que se va a estudiar el trabajo. Podrán entonces trazar planes anticipados y tomar las medidas necesarias para que el estudio se haga coordinadamente y sin tropiezos”.

2.13.1. Las responsabilidades del analista de tiempos

1. Poner a prueba, cuestionar y examinar el método actual, para asegurarse de que es correcto en todos aspectos antes de establecer el estándar.
2. Analizar con el supervisor, el equipo, el método y la destreza del operario antes de estudiar la operación.
3. Contestar las preguntas relacionadas con la técnica del estudio de tiempos o acerca de algún estudio específico de tiempos que pudieran hacerle el representante sindical, el operario o el supervisor.
4. Colaborar siempre con el representante del sindicato y con el trabajador para obtener la máxima ayuda de ellos.

5. Abstenerse de toda discusión con el operario que interviene en el estudio o con otros operarios. y de lo que pudiera interpretarse como crítica o censura de la persona.

6. Mostrar información completa y exacta en cada estudio de tiempos realizado para que se identifique específicamente el método que se estudia.

7. Anotar cuidadosamente las medidas de tiempos correspondientes a los elementos de la operación que se estudia.

8. Evaluar con toda honradez y justicia la actuación del operario.

9. Observar siempre una conducta irreprochable con todos y donde quiera, a fin de atraer y conservar el respeto y la confianza de los representantes laborales y de la empresa.

(B.W.Niebel, 1996, pág. 375) Ratifica que “Ante todo, un buen analista de tiempos debe tener la capacidad mental para analizar las más diversas situaciones y tomar decisiones correctas y rápidas. Debe poseer una mente abierta, inquisitiva y curiosa enfocada a buscar las mejoras, y que siempre esté consciente del "por qué" y del "cómo””.

(B.W.Niebel, 1996, pág. 375) dice que “Es indispensable que el trabajo del analista de tiempos sea exacto y fidedigno en grado sumo. La falta de exactitud y buen juicio no solo afectarán al trabajador y a la empresa desde el punto de vista económico, sino que pueden ocasionar también una pérdida completa de confianza por parte del operario y el sindicato, y la destrucción de las buenas relaciones obrero patronales que la dirección de la empresa haya podido fincar al cabo de muchos años”.

2.13.2. Partes diarios de trabajo

(B.W.Niebel, 1996) Menciona que “El conductor puede comprobar cada concepto cuando examina su vehículo antes conducir, o bien puede extender el parte al

terminar su jornada. En todo caso, consignara cualquier reparación que haga falta y señalara cualquier otro punto que de ser objeto de especial atención”.

2.13.3. Partes de revisión periódica

(B.W.Niebel, 1996) Dice que “Son necesarias para asegurar que las revisiones se hacen como esta programado. Los resultados de cada revisión deben anotarse en la ficha que de cada elemento del equipo de obra en el fichero. Dichos resultados variaran con arreglo a la clase de máquina y a las exigencias del trabajo”.

THERBLIG	COLOR	SIMBOLO	THERBLIG	COLOR	SIMBOLO
BUSCAR	NEGRO		UTILIZAR	PÚRPURA	
ENCONTRAR	GRIS		DESCARGAR	VIOLETA CLARO	
SELECCIONAR	GRIS CLARO		INSPECCIONAR	NARANJA OSCURO	
SOLTAR	CARMIN		PRE-POSICIONAR	AZUL CIELO	

Figura 3. Clasificación desarrollada por Gilberth en el siglo XX

Fuente: (B.W.Niebel, 1996)

2.14. Movimientos fundamentales

(E, 1999) Menciona que “Frank y Llian Gilbreth denominó therblig que son los componentes básicos del patrón del movimiento y que identifican las diferentes actividades de la mano son diecisiete subdivisiones de los movimientos fundamentales, y concluyó que toda operación se compone de una serie de divisiones básicas de trabajo y que son fácil de usar y aplicar”.

a) Buscar. Es la manera mas básica en la actividad de localizar algun objeto. Es la parte del ciclo durante la cual los ojos o las manos tratan de encontrar un objeto. Comienza en el instante en que los ojos se dirigen o mueven en un intento de localizar un objeto, y termina en el instante en que se fijan en el objeto encontrado. Organizar el sitio exacto para cada herramienta y cada pieza es el modo práctico de eliminar el elemento de busca en una estación de trabajo.

b) Seleccionar. El siguiente therblig que se efectúa cuando el operario tiene que escoger una pieza de entre dos o mas semejantes, este therblig sigue generalmente al de buscar.

c) Tomar. Este es el movimiento manualmente lo hace la mano al cerrar los dedos rodeando una pieza o parte para acceder a una operación. El "tomar" es un therblig eficiente y, por lo general, no puede ser eliminado, aunque en muchos casos se puede mejorar.

d) Alcanzar. Este therblig corresponde al movimiento de una mano vacía, sin resistencia, hacia un objeto o retirándola de él. Este elemento va precedido casi siempre del de "soltar" y seguido del de "tomar". Es natural que el tiempo requerido para alcanzar dependa de la distancia recorrida por la mano. Dicho tiempo depende también, en cierto grado, del tipo de alcance.

d) Mover. Este movimiento comienza en cuanto la mano con carga se mueve hacia un sitio o ubicación general, y termina en el instante en que el movimiento se detiene al llegar a su destino. Mover está precedido casi siempre de asir y seguido de soltar o de colocar en posición.

e) Sostener. Es un therblig ineficiente y puede eliminarse, por lo general, del ciclo de trabajo, diseñando una plantilla o dispositivo de sujeción que sostenga la pieza que se trabaja en vez de tener que emplear la mano. Además, difícilmente es la mano un dispositivo eficiente para sostener, por lo que el analista de métodos debe estar siempre alerta para evitar que el "sostener" sea parte de una asignación de trabajo

f) Soltar. Este therblig es la división básica que ocurre cuando el operario abandona el control del objeto. "Soltar" es el movimiento que se ejecuta en el más breve tiempo, y es muy poco lo que puede hacerse para alterar el tiempo en que se realiza este therblig objetivo.

g) Colocar en posición. Es el elemento de trabajo que consiste en situar o colocar un objeto de modo que quede orientado propiamente en un sitio específico. Por lo general, este therblig va precedido de mover y seguido por soltar; principia en cuanto la mano, o las manos, que controlan el objeto comienzan a manipular, voltear, girar o deslizar la pieza para orientarla hacia el sitio correcto, y finaliza tan pronto la mano empiece a alejarse del objeto.

h) Precolocar en posición. Este es un therblig de trabajo que consiste en colocar un objeto en un sitio predeterminado, de manera que pueda tomarse y ser llevado a la posición en que ha de ser sostenido cuando se necesite. La precolocación en posición ocurre frecuentemente junto con otros therbligs, uno de los cuales suele ser mover. La precolocación se efectúa al alinear un destornillador mientras se mueve hasta el tornillo que se va a accionar.

i) Inspeccionar. Este es un elemento incluido en la operación para asegurar una calidad aceptable mediante una verificación regular realizada por el trabajador que efectúa la operación. Se lleva a cabo una inspección cuando el fin principal es comparar un objeto dado con un patrón o estándar. El tiempo necesario para la inspección depende primariamente de la rigurosidad de la comparación con el estándar, y de lo que la pieza en cuestión se aparte del mismo.

j) Ensamblar. Es el therblig que ocurre cuando se reúnen dos piezas embonantes. Es otro movimiento objetivo y puede ser más fácil mejorarlo que eliminarlo. El ensamblar suele ir precedido de colocar en posición o mover, y generalmente va seguido de soltar. Comienza en el instante en que las dos piezas a unir se ponen en contacto, y termina al completarse la unión.

k) Desensamblar. Es el movimiento que ocurre cuando se separan piezas embonantes unidas. Esta división básica generalmente va precedida de asir y suele estar seguida por mover o soltar. El desensamble es de naturaleza objetiva y las posibilidades de mejoramiento son más probables que la eliminación del therblig.

l) Usar. Este therblig es completamente objetivo y tiene lugar cuando una o las dos manos controlan un objeto, durante la parte del ciclo en que se ejecuta trabajo productivo.

m) Demora (o retraso) inevitable. Corresponde al tiempo muerto en el ciclo de trabajo experimentado por una o ambas manos, según la naturaleza del proceso. Por ejemplo, cuando un operario aplica un taladro con su mano derecha a una pieza colocada en una plantilla, para la mano izquierda se presentaría un retraso inevitable. Puesto que el operario no puede controlar las demoras inevitables, su eliminación del ciclo requiere que el proceso se cambie en alguna forma.

n) Demora (o retraso) evitable. Todo tiempo muerto que ocurre durante el ciclo de trabajo y del que sólo el operario es responsable, intencional o no intencionalmente, se clasifica bajo el nombre de demora o retraso evitable. La mayor parte de los posibles retrasos evitables pueden ser eliminados por el operario sin cambiar el proceso o el método de hacer el trabajo.

ñ) Planear. Este therblig es el proceso mental que ocurre cuando el operario se detiene para determinar la acción a seguir. Planear puede aparecer en cualquier etapa del ciclo y suele descubrirse fácilmente en forma de una vacilación o duda, después de haber localizado todos los componentes.

o) Descansar (o hacer alto en el trabajo). Esta clase de retraso aparece rara vez en un ciclo de trabajo, pero suele aparecer periódicamente como necesidad que experimenta el operario de reponerse de la fatiga. La duración del descanso para sobrellevar la fatiga variará, como es natural, según la clase de trabajo y según las características del operario que lo ejecuta. (B.W.Niebel, 1996)

En la Tabla 7 se presentan los movimientos promedios realizados a los sitios más frecuentes dentro y fuera de la bahía. Se observa que el movimiento más recurrente dentro de la bahía es al banco de trabajo, con aproximadamente 24 movimientos

promedio por cada mantenimiento. Por otro lado, en promedio se realizan 10 movimientos a otras bahías en cada mantenimiento de 5000 Km.

Tabla 8.

Recurrencia de movimiento por ubicación.

Ubicación	Número promedio de movimientos por mantenimiento
Bahia de Trabajo	24
Motor	15
Rueda LH	12
Rueda RH	12
Rueda LP	11
Rueda RP	11
Bajo el Camion frente.	6
Bajo el Camión atrás,	6
Interior del Camion	4
Bodega de Herramientas.	2
Limpieza	2
Deposito de Aceite	2

2.15. Estudio de tiempos

(Freivalds N. , 2010) Dice que “Consisten en establecer un estándar de tiempos permisibles de manera de poder realizar una tarea determinada, con un operario promedio, considerando el ritmo y la velocidad de trabajo por medio de: fatiga, demoras personales, retrasos u otros”.

2.16. Técnicas de estudio de tiempos

- ✓ Cronometraje
- ✓ Datos estándares
- ✓ Sistemas de tiempos predeterminados
- ✓ Muestreo del trabajo
- ✓ Estaciones en datos históricos

2.17. Calificación de velocidad

(Freivalds N. , 2010) Menciona que “Esta técnica permite determinar el tiempo requerido de manera que un operario normal pueda realizar la tarea después de haber registrado valores de operación del estudio”.

Su ecuación esta dada.

$$C_v = 1 \pm C$$

Ecuación 1. Calificación de velocidad

Fuente: (Freivalds N. , 2010)

Donde:

C_v = Calificación de velocidad (%)

1 = Es constante de la ecuación 2.1 para el cálculo de la C_v

C = Coeficiente de velocidades (%)

Tabla 9.
Valor coeficientes de velocidades (C)

Factor	%	clase	categoria
Habilidad	0,03	c2	buena
Esfuerzo	0,01	c2	buena
Condiciones	0,02	c1	bueno
Consistencia	0,02	c1	buenas

Fuente: (Freivalds, 2010)

2.18. Sistema westinghouse

(Freivalds N. , 2010, pág. 378) Considera que “Los cuatro factores importantes de manera cuantitativa y cualitativa para lograr obtener la clase, categoría y el porcentaje correspondiente a un operario”:

- ✓ Esfuerzo
- ✓ Condiciones
- ✓ Habilidad
- ✓ Consistencia

2.19. Tiempo normal

(Freivalds N. , 2010) Dice que “Es requerido por el operario normal o estándar de manera para lograr realizar una operación cuando trabaja con una velocidad estándar, se utiliza al realizar un gran numero de observaciones”.

2.20. Población

(Freivalds N. , 2010) Menciona que “Se conforma por el personal activo que esta relacionado directamente con el tema de investigación, en este caso se entiende como población los procesos de mantenimiento de vehículos SINOTRUK”.

2.21. Muestra

(Freivalds N. , 2010) Dice que “Se realiza tomando algunos ejemplos con el objetivo de investigar algo sobre una población determinada. La muestra en este caso escogida será el proceso de mantenimientos preventivos de los vehículos SINOTRUK”.

Para realizar el estudio de muestra se toma las siguientes consideraciones:

- ✓ Se asigna un técnico para la realización del mantenimiento preventivo de los camiones.
- ✓ Para poder realizar el cálculo del tiempo estándar se utilizara el diagrama de procesos, empleando el método vuelta a cero.
- ✓ Se tomara 24 muestras para realizar el cambio de aceite de una marca de vehiculo.
- ✓ Para una muestra de $n=24$ según el anexo 3, el coeficiente de confianza seleccionado en el estudio es $C=90\%$

2.22. Intervalo de confianza

(Freivalds N. , 2010) Dice que “Para el cálculo de intervalo de confianza se utilizara la siguiente formula:

$$I_s = X + \frac{T_C * S}{\sqrt{n}} \quad ; \quad I_i = X - \frac{T_C * S}{\sqrt{n}}$$

Ecuación 2. Intervalo de confianza

Fuente: (Freivalds N. , 2010)

Donde:

$I_s = I_i =$ Intervalos de confianza (min)

$T_C =$ se obtiene por tabla (Anexo 1) tomando $C = 90$ y $n = 24$

$S =$ desviación (min)

$X =$ Total en minutos del ciclo de operaciones para el mantenimiento (min)

$n =$ Número de operaciones

$$IT = I_s - I_i$$

Ecuación 3. Intervalo de confianza total

Fuente: (Freivalds N. , 2010).

Donde:

$IT = \text{Intervalo de confianza Total (min)}$

$I_S = \text{Intervalo de confianza (min)}$

$I_i = \text{Intervalo de confianza (min)}$

2.23. Cálculo de la desviación estandar de la muestra

(Freivalds N. , 2010) Menciona que “En el cálculo de una desviación de muestra se utiliza la siguiente fórmula:

$$S = \frac{\sqrt{\sum T^2 - (\sum T)^2/n}}{n - 1}$$

Ecuación 4. Desviación

Fuente: (Freivalds N. , 2010)

Donde:

$S = \text{Desviación (min)}$

$\sum T^2 = \text{Tiempo total de un proceso (min)}$

$n = \text{Número de operaciones}$

$1 = \text{Constante}$

2.24. Cálculo intervalo de la muestra

(Freivalds N. , 2010) Dice que “Para el cálculo del intervalo de la muestra consiste en establecer valores donde más probablemente se encuentre el parámetro. La obtención de dicho intervalo se obtiene de la siguiente formula:

$$I_m = \frac{2 * T_c * S}{\sqrt{n}}$$

Ecuación 5. Intervalo de la muestra

Fuente: (Freivalds N. , 2010)

Donde:

$I_m =$ Intervalo de la muestra (min)

2 = Constante de la ecuación 2.5 para el cálculo de I_m

T_c =se obtiene por tabla(Anexo 1)

$S =$ desviación (min)

$n =$ Número de operaciones

2.25. Criterio de desición

(Freivalds N. , 2010) Menciona que “El criterio de desición es un método para minimizar la perdida la perdida máxima esperada y permite seleccionar determinados tipos de estrategias o líneas de acción para esto se utiliza la siguiente formula:

$$I_m < IT$$

Ecuación 6. Criterio de desición

Fuente: (Freivalds N. , 2010)

Donde:

$I_m =$ Intervalo de la muestra (min)

$IT =$ Intervalo de confianza Total (min)

2.26. Tiempo estándar (TE)

(Freivalds N. , 2010) Menciona que “Viene dado en función de la cantidad de tiempo para desarrollar una cantidad de trabajo, con el uso de métodos y equipos

datos, en ciertas condiciones de trabajo, que lo realizara un mecánico que posea experiencia y actitud promedio para el trabajo, es el tiempo requerido para un operario”.

$$TE = TN + \sum TOL$$

Ecuación 7. Tiempo estándar

Fuente: (Freivalds N. , 2010)

Donde:

$TE =$ *Tiempo estándar (min)*

$TN =$ *Tiempo normal (min)*

$\sum TOL =$ *Sumatoria de las tolerancias (min)*

2.27. Tiempo normal

$$TN = TPS * CV$$

Ecuación 8. Tiempo normal

Fuente: (Freivalds N. , 2010)

Donde:

$TN =$ *Tiempo normal (min)*

$TPS =$ *Tiempo promedio seleccionado (min)*

$CV =$ *Calificación de velocidad (%)*

2.28. Tiempo promedio seleccionado

(Freivalds N. , 2010) Dice que “Es una técnica para seleccionar el tiempo exacto de un operador trabajando a un nivel normal llevando a cabo una tarea establecida viene dada por la ecuación”:

$$TPS = TPS_1 + TPS_2 + TPS_3 \dots \dots \dots TPS_{24}$$

$$TPS = X_1 + X_2 + X_3 \dots \dots \dots X_{24}$$

Ecuación 9. Tiempo promedio seleccionado

Fuente: (Freivalds N. , 2010)

Donde:

$TPS =$ Tiempo promedio seleccionado (min)

$X_1 =$ Tiempo promedio seleccionado (min)

2.29. Jornada eféctiva

(Freivalds N. , 2010) Establece que “Es el tiempo o jornada eféctiva de trabajo diario, semanal o anual donde un operario desempeña su trabajo y tiene aspectos importantes para el cálculo de tiempos”.

$$JET = JT - (\sum TOL FIJAS)$$

Ecuación 10. Jornada eféctiva

Fuente: (Freivalds N. , 2010)

Donde:

$JET =$ Jornada eféctiva de trabajo (min)

$JT =$ Jornada de trabajo (min)

\sum Tolerancias Fijas = Sumatoria de tolerancias fijas (min)

2.30. Muestreo del trabajo

(Freivalds N. , 2010) Ratifica que “Se basa en la ley fundamental de probabilidad en un momento dado, un evento puede estar presente o ausente. Es el proceso de observar al azar el desenvolvimiento de los empleados para determinar cómo aprovechan su tiempo. Las opiniones que uno se forma sobre la ética laboral de los

compañeros o la productividad se basan en observaciones al azar, hacen todo el tiempo un muestreo del trabajo de sus empleados”.

El muestro del trabajo se divide en tres técnicas:

- ✓ Estudios de razones o proporciones elementales.
- ✓ Estudios de muestreo del desempeño.
- ✓ Estudios de establecimiento de estándares de tiempo.

Los estadísticos y analistas han derivado las siguientes expresiones para mostrar la probabilidad de x ocurrencias de un evento en n observaciones.

$$(p + q)^n$$

Ecuación 11. Muestreo del trabajo

Fuente: (Freivalds N. , 2010)

Donde:

$p =$ Probabilidad de una sola ocurrencia (min)

$q = (1 + p) =$ Probabilidad de una ausencia de ocurrencia (min)

$n =$ Número de observaciones

2.31. Tamaño de muestra

(Freivalds N. , 2010) Dice que “El cálculo del tamaño de muestra se lo realizó con la fórmula de “cálculo del número de observaciones” estudiada por Benjamin Niebel y Andris Freivalds en su destacado libro Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, basada en un determinado número de observaciones preliminares (Freivalds N. &, 2009). Su fórmula considera 4 parámetros para obtener un tamaño de muestra: Valor t , término de error, media muestral y desviación estándar muestral. La fórmula para el cálculo del tamaño de muestra se presenta a continuación:

$$n = \frac{ts^2}{Ks}$$

Ecuación 12. Tamaño de muestra

Fuente: (Freivalds N. , 2010)

Donde:

 $t =$ variable aleatoria con 19 grados de libertad donde existe un área $k =$ Término de error. $x =$ Media muestral $s =$ Desviación estándar muestral**2.32. Orden de trabajo**

(tabales, 2000, pág. 44) Menciona que “Las (OT) son específicas para cada empresa, en función de la actividad, organización, cantidad y tipos de mano de obra y equipos que posee: el número consecutivo, el tipo de la actividad de mantenimiento, la prioridad, los registros de historial, si los instrumentos de supervisión actuaron correctamente o no, si la intervención perjudicó la producción, el período de indisponibilidad del equipo y la duración real del mantenimiento”.

(tabales, 2000, pág. 44) Ratifica que “En los antiguos modelos de OT, eran presentados en la parte superior: los datos de identificación del equipo y del problema, en la parte media: los datos de planificación, y en la parte inferior: los de ejecución del mantenimiento, subdivididos en dos partes: datos para “Gestión del Equipo”(Sumario del servicio ejecutado y comentarios sobre el problema) y para “gestión de mano de obra”(horas-hombre consideradas y utilizadas)”.


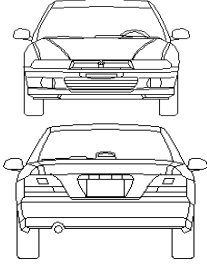

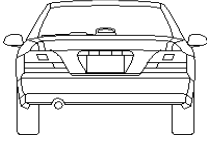
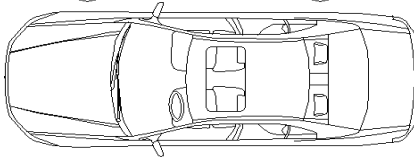
		<p>SERVICIO DE MECANICA AUTOMOTRIZ</p> <p>El bienestar de su automotor está en en nuestras manos, nuestro servicio permite ser la eleccion de tu garantia no una opcion</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">CODIGO:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">FECHA DE VIGENCIA:</td> </tr> </table>	CODIGO:	FECHA DE VIGENCIA:																						
CODIGO:																											
FECHA DE VIGENCIA:																											
ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO																											
NUMERO DE ORDEN DE TRABAJO:	FECHA Y HORA DE LA SOLICITUD:	SOLICITADO POR:																									
CODIGO DEL EQUIPO:		NOMBRE DEL EQUIPO:																									
TIPO DE TRABAJO A EJECUTAR: mecanico() electrico() otro()		TIPO DE MANTENIMIENTO: correctivo() preventivo()																									
TRABAJOS A EJECUTARSE																											
Chequeo X 1000 km. Cambio aceite y filtro de motor Cambio aceite de caja Cambio aceite diferencial Cambio filtro de combustible Cambio de banda de distribución Cambio de banda de accesorios Cambio de refrigerante Chequeo del sistema de dirección Medición de presión del motor Reajuste de la suspensión	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>													ABC Motor ABC Frenos Chequeo caja de cambios Chequeo embrague Chequeo de suspensión Chequeo sistema eléctrico Limpieza de inyectores Niveles revisión Alineación y Balanceo Lavada completa Reajuste carrocería	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>												
<p>OTRO MANTENIMIENTO: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																											
			<p>NOMENCLATURA</p> <p>R = Raya dura G = Golpe M = Masillado H = Hendidura T = Trizado</p>																								
																											
<p>EL VEHICULO INGRESO CON:</p> radio() encendedor() moquetas () llave de ruedas () botiquin() retrovisor() herramientas() tapa de gasolina() antena() cenicero() triangulos() tapacubos() llanta de repuestos () gata y palanca () extintor () kilometraje del vehiculo _____																											
<p>OTROS _____</p> <p>_____</p>																											
_____ PROPIETARIO O RESPONSABLE	_____ ASESOR DE SERVICIO	_____ TECNICO ASIGNADO																									

Figura 4. Ejemplo de OT

Fuente: (tabales, 2000)

(tabales, 2000, pág. 45) Dice que “La evolución del modelo de orden de trabajo, utilizada en el sistema automatizado de control del mantenimiento, generaba dos tarjetas perforadas y presentaba, con relación a la anterior, las siguientes particularidades”:

- ✓ Un campo asociado al número consecutivo para correlacionar a dos o mas ordenes de trabajo, cuando la ejecución de las actividades excedía el período mínimo de procesamiento de los informes de gestión, que es definido como “horizonte”
- ✓ El código de mantenimiento compuesto por el código del equipo asociado al componente, actividad y sector
- ✓ La semana y el motivo de la reprogramación, para permitir la replanificación manual, en caso de algún impedimento
- ✓ El código de ocurrencia compuesto por cuatro células o sea la causa que indica la razón de la ocurrencia/falla o defecto) en el equipo el efecto que indicaba con la falla o el defecto eran constatados la acción que indicaba el verbo asociad al servicio ejecutado y el complemento que completaba el mensaje de la acción.
- ✓ La espera que indicaba la cantidad de horas-hombre que quedó inactiva, durante el desarrollo de la actividad de mantenimiento, debido normalmente, a una falla de la planeación. Ese campo estaba asociado al código del motivo que llevaba a esos horas-hombre a la inyerrupción de sus servicios

TALLERES CLIENTES

DIRECCIÓN 1111 POBLACIÓN (PROVINCIA)
 Tfn: 02421205 C.I.F. 91111111
 Nº Registro Especial: 111111111
 Nº Registro Industrial: 111111111



Especialidad en:
 Inyección de gasolina
 Calderización
 Electricidad
 Puentes y Puntos
 MECÁNICA EN GENERAL

ORDEN DE TRABAJO

(RESGUARDO DEPÓSITO DE VEHICULO)

DATOS CLIENTE		DATOS VEHICULO		M. RESGUARDO
Apellido:	CLIENTE	Marca:	BMW	40%
Nombre:	NOMBRE	Modelo:	MODELO	Nº CLIENTE
Concepto:	DOMICILIO	Modelo:	M1234567	184
Provincia:	POBLACIÓN - PROVINCIA	Alimentación:		PRE SUPUESTO
C.P.F. (C.I.F.):	111111111	Combustible:		40%
Teléfono:	111111111			
Fecha entrega vehículo:	22 abril 2002	Fecha de entrega por escrito:	22 abril 2002	
Observaciones del cliente:				

Nombre del Taller:

OPERACION/ OPERARIO	FECHA	INICIO	FINAL	T. TIEMPO

INFORMAR A LA REPUBLICA DE LAS OPERACIONES A SER REALIZADAS, INDICANDO POR QUÉ MOTIVO A DOBRO DEL VEHICULO POR CALLES Y CARRETERAS PARA EFECTUAR LAS PRUEBAS QUE PARA EN EL PASADO VISTO EN SU REPARACION.

TAMBOREROS TENER EN CUENTA QUE EN EL PLAZO DE OCHO DIAS, EL DEPÓSITO DEL VEHICULO EN EL TALLER DEBE SER DE DATOS EN ESTADIA PARA SER REPARADO EN SU ALEMA.

RESERVAR A RETIRAR LAS PIEZAS REPARADAS SI NO PUEDE RECLAMAR AL SEÑOR DEL VEHICULO.

RESERVAR A LA COPIA DE LA OPERACION DE PRESENTAR EL VEHICULO AL SEÑOR DEL VEHICULO, AL SEÑOR DEL VEHICULO, PARA SER REPARADO EN SU ALEMA.

ESTE TALLER GARANTIZA LAS REPARACIONES EFECTUADAS EN EL VEHICULO POR TRES MESES O CINCO AÑOS, SIEMPRE REPARACIONES, SIN EL REALIZAR OTRAS OTRAS.

RESERVAR A RETIRAR LAS REPARACIONES EFECTUADAS AL SEÑOR DEL VEHICULO, PARA SER REPARADO EN SU ALEMA.

FECHA DEL TALLER
SEÑOR DEL VEHICULO

Figura 5. Modelo de orden de trabajo para mantenimiento preventivo emitida por computadora en formulario continuo

Fuente: (tabales, 2000)

CAPÍTULO III

DISEÑO DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA FLOTA VEHICULAR SINOTRUK

3.1 . Descripción del software.

La realización del software SINOTRUK nace con la necesidad de planificar y programar los diferentes planes y programas de mantenimiento de los distintos modelos HOWO adquiridos por el Ejército Ecuatoriano. El software a utilizarse es el de la misma empresa de camiones SINOTRUK en su versión profesional y de fácil uso y manejo para el ejército.

Para satisfacer las necesidades del Transporte Terrestre del Ejército Ecuatoriano se realizó varios formatos importantes ajustados a las condiciones a la flota de camiones para ser ingresados o alimentados al siguiente Software especializado con sus respectivos programas de mantenimiento Preventivo dividido por sus sistemas de acuerdo al modelo HOWO SINOTRUK.

3.1.1.Formatos

Son todos los documentos que se complementa con los programas de mantenimiento preventivo más bien llamado como libro de vida de toda la flota howo sinotruk ayuda en forma rápida y general hacer un seguimiento más profundo a todos los vehículos dejando operativos o no operativos a todas las unidades.

- Ficha Técnica.
- Registro de Kilometraje.
- Control de Registro.
- Revisión de Batería.
- Bitácora de Mantenimiento de Batería.
- Check List de Alumbrado.
- Revisión de los Neumáticos.
- Bitácora de Mantenimiento de Neumáticos.

- Orden de Requerimientos.
- Hoja de Recepción.
- Orden de Trabajo
- Programa de Mantenimiento
- Kits de Reemplazo Anual.
- Kits de Reemplazo Bi Anual.
- Kits de Reemplazo a los 5000 km.

3.2. Ficha técnica.

Es el documento que resume el funcionamiento y otras características del automotor (por ejemplo, la potencia, la cilindrada, el torque, la capacidad de carga, el número y disposición de cilindros, la autonomía, el número de encendido, tipo de transmisión, numero de velocidades,) donde también detalla toda la información, características técnicas y aspectos relevantes del camión multipropósito 4*4 donde se observa: datos del vehículo, datos generales, motor, caja de cambios, caja de transferencia, dirección, embrague, suspensión, llantas, sistema de auto inflado, sistema de frenos delanteros y posteriores, freno de estacionamiento, sistema de combustible, sistema eléctrico, conexión socket posterior, cabina, chasis, plataforma, carpa, accesorios ver en la Figura 6.

EJERCITO ECUATORIANO		CONTROL DE REGISTRO	
DATOS DEL VEHICULO			
TIPO:	CAMION	MODELO:	ZFTRDEE
MARCA:	HOWO	PLACA:	PEC - 234
		UNIDAD:	GFE - 25
		CLASE:	TACTICO
		UNIDAD:	EE-22-2419
		KILOMETRAJE:	12345
FICHA TÉCNICA CAMIÓN TÁCTICO 4x4			
ASPECTO	CARACTERISTICA TECNICA		
DATOS GENERALES			
MODELO	ZZ2157M4227A1		
AÑO FABRICACIÓN	2015		
COMBUSTIBLE	Diésel		
AUTONOMIA (40 Km/h)	15 Km / Gal.		
PESO CARGA TRANSPORTADA KG	5410 Kg.		
CAPACIDAD DE ARRASTRE	7500 Kg.		
ÁNGULO DE ASCENSO	60% con capacidad de carga		
TIPO TRACCION	4x4		
CAPACIDAD DE VADEO	1,20 máximo		
CAPACIDAD VOLUMETRICA DE CARGA	15,72 m ³		
VELOCIDAD MÁXIMA CON CARGA DE 5 TON.	80km/h		
COLOR VEHICULO	Pixelado		
MOTOR			
TIPO	Motor Diesel WD615.87		
ALIMENTACIÓN	Inyección Mecánica/Turbo Alimentado		
NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE CILINDROS	6 en línea		
CILINDRAJE	9726 cc.		
NÚMERO DE VÁLVULAS	12 Válvulas		
POTENCIA	290 HP		
CONTROL DE EMISIÓN DE GASES	Euro II		
CAJA DE CAMBIOS			
TIPO DE TRANSMISION	Manual sincronizado		
MODELO	(9JS150T-B)		
NÚMERO DE VELOCIDADES	9+R		
CAJA DE TRANSFERENCIA			
TIPO	Mecánico con mando neumatico		
MODELO	VG 1200-52JD		
GAMAS	GAMA ALTA; GAMA BAJA		
DIRECCIÓN			
TIPO	Dirección asistida hidráulico		
MODELO	ZF 8098		
RADIO DE GIRO	9.5m		
EMBRAGUE			
TIPO	Mono disco		
TIPO MANDO	Servo Motor (Booster)		
SUSPENSIÓN			
DELANTERA	Ballesta eje rígido cantidad 9 con amortiguadores hidráulicos de doble acción		
POSTERIOR	Ballesta eje rígido cantidad 9		
LLANTAS			
RIN NEUMATICOS	14.00R20.		
TIPO	Tubular		
NÚMERO DE LONAS	20 lonas		
CANTIDAD DE NEUMÁTICOS	5 incluido la de emergencia		
SOPORTE DE LLANTA EMERGENCIA	Sistema Hidráulico		
SISTEMA DE AUTOINFLADO			
DISTRIBUCIÓN DE INFLADO	Independiente para 4 ruedas, carretera 0,68 Kpa, camino malo 0,35Kpa, desierto 0,28Kpa		
PANEL CONTROL	Analogico en cabina		
FORMA DE OPERACIÓN	Manual y automático		
FRENOS DELANTEROS			
TIPO	Neumático 2 pulmones		
SISTEMA	ABS		
FRENOS POSTERIORES			
TIPO	Neumático 2 pulmones de doble accion		
SISTEMA	ABS		
FRENO ESTACIONAMIENTO			
TIPO	Bloqueo de aire		
SISTEMA DE COMBUSTIBLE			
CAPACIDAD DEL TANQUE	105 gal y/o 400 litros		
SISTEMA ELÉCTRICO			
VOLTAJE	24V		
INTENSIDAD DE CORRIENTE	185 A		
BATERIA / VOLTAJE	2 / 12V		
CONEXIONES SOCKET POSTERIOR			
CONEXIÓN ELÉCTRICA PARA SEMIRREMOLQUE	SI		
CONEXIÓN DE AIRE COMPRIMIDO PARA SEMIRREMOLQUE	SI		
CABINA			
CABINA	Metálica abatible con litera		
ASIENTOS	2 independientes, asiento del CONDUCTOR amortiguado		
CALEFACCION Y VENTILACION	SI		
CHASIS			
TIPO DE CHASIS	Chasis reforzado en frio con travesaños en cada sección.		
ÁNGULO DE ENTRADA	38 Grados		
ÁNGULO DE SALIDA	33 Grados		
PROTECCIONES	Parachoques delantero		
PLATAFORMA			
DIMENSIONES	4755mmx2496mmx1848mm		
MATERIAL	Estructura mixta, piso de metal y madera.		
CUBIERTA DE LA PLATAFORMA	Tipo caravana		
COMPUERTA DE CAJON	Acero, 2 escaleras de ascenso, 2 apoya pie		
CARPA			
MATERIAL	Carpa de Lona Plastextil 1000, termosellada en su totalidad, ojales y hebillas termosellados con refuerzos, 100% impermeable, color verde		
ACCESORIOS			
WINCHE	Capacidad 10 ton.		

FECHA DE SALIDA: fecha/hora		
TALLER:	MECANICO:	TRABAJOS EXTERNOS:
.....
CONDUCTOR	MECANICO RESPONSABLE	SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO
	
	COMANDANTE DE LA UNIDAD	

Figura 6. Ficha Tecnica Vehiculo Multiproposito 4*4.

3.3. Registro de kilometraje de la unidad.

Es el formato donde se describe un registro y hoja de vida del camión multipropósito donde se anota el kilometraje de entrada del camión multipropósito 4*4 y queda firmemente registrado en el formato para llevar un control estricto de la flota de vehículos Sinotruk para su posterior mantenimiento preventivo correspondiente por kilometraje donde se observa: Numero de Registro, orden de trabajo, datos del cliente, datos del vehículo, fecha de salida .

EJERCITO ECUATORIANO		REGISTRO DE KILOMETRAJE	
DATOS DEL VEHICULO			
TIPO : CAMION	MODELO : ZFTRDEE	PLACA : PEC - 234	UNIDAD : GFE - 25
MARCA : HOWO	CLASE : TACTICO	REGISTRO : EE-21-2419	KILOMETRAJE : 12345
ORDEN DE TRABAJO		Selecciona:	
N° de O.T.	OT00001	<input type="text" value="OT00001"/>	<input type="button" value="REGISTRO"/>
Hora y Fecha:	15:24:56 31/08/2018		<input type="button" value="GUARDAR"/>
DATOS DEL CONDUCTOR			
Nombres:	Carlos Hidalgo		
Telefonos:	07364583		
E-mail:	chidalgo@hotmail.com		
Documento:	3355jghr3		
DATOS DEL VEHÍCULO			
Marca:	SinoTruk		
TIPO:	Camión 4*4		
Color:	Pixelado		
N° Chasis o Serie:	LZZ5BDME8FB045276		
N° Motor:	N.- 141017544207		
TIPO DE MANTENIMIENTO	PREVENTIVO 5000 km		
Kilometraje de entrada:	11500KM		
Cilindraje:	9726cc		
N° Placa:	N/A		
N° Registro:	EE-22-2419		
Año:	2015		
FECHA DE SALIDA: 31/08/2018 (13:45:36)			
TALLER:	MECANICO:		TRABAJOS EXTERNOS:
CONDUCTOR RESPONSABLE	MECANICO RESPONSABLE		SUPERVISOR DE
	COMANDANTE DE LA UNIDAD		

Figura 7. Registro de Kilometraje de la unidad Multiproposito 4*4

3.4. Control de Registro.

Es el formato donde se resume un registro o hoja de vida del camión multipropósito donde se anotara el kilometraje de entrada del camión multipropósito 4*4 donde se observa: Numero de Registro, orden de trabajo, datos del cliente, datos del vehículo, fecha de salida .

EJERCITO ECUATORIANO CONTROL DE REGISTRO						
TIPO : CAMION		MODELO : ZFTRDEE		PLACA : PEC - 234		UNIDAD : GFE - 25
MARCA : HOWO		CLASE : TACTICO		REGISTRO: EE-22-2419		KILOMETRAJE : 12345
Nº de O.T.	Hora y Fecha:	UNIDAD DE MANTENIMIENTO	Descripción:	Conductor:	E-mail:	Documento:
OT00001	31/7/2018 13:55	CAMION MULTIPROPOSITO 4X4	EE-22-2419	CARLOS HIDALGO	chidalgo@hotmail.com	3355jghr3
OT00002	4/8/2018 15:25	CAMION MULTIPROPOSITO 6X6	EE-22-2391	RUBEN NAULA	maula@hotmail.com	4258jghr3
OT00003	5/8/2018 8:10	CAMION MULTIPROPOSITO 8X8	EE-22-2696	GABRIEL ANDRADE	gandrade@hotmail.com	1125jghr3
OT00004	6/8/2018 16:25	CARRO TALLER 6X6	EE-22-2702	DONOVAN ORTIZ	dortiz@hotmail.com	7855jghr3
OT00005	6/8/2018 17:05	CAMIÓN TANQUERO 3.000 GLN AGUA	EE-22-2212	CESAR ABAD	cabad@hotmail.com	6585jghr3
OT00006	7/8/2018 13:00	CARRO TALLER 6X6	EE-22-2702	ANDRES GARZON	agarzon@hotmail.com	4574jghr3
OT00007	8/8/2018 13:55	CAMIÓN TANQUERO 3.000 COMBUSTIBLE	EE-22-2669	ELVIS VELOZ	eveloz@hotmail.com	8657jghr3
OT00008	9/8/2018 10:22	CABEZAL A7 30T	EE-22-2225	SANTIAGO TIPAN	stipan@hotmail.com	8545jghr3
OT00009	10/8/2018 11:55	PLATAFORMA CAMA BAJA	EE-22-2300	DENISSE JEREZ	djerez@hotmail.com	4174jghr3
OT00010	11/8/2018 11:00	PLATAFORMA CAMA ALTA	EE-22-2294	STALIN PASQUEL	spasquel@hotmail.com	1324jghr3
OT00011	12/8/2018 9:55	CAMIÓN TIPO MULA 22T	EE-21-2256	CESAR HERRERA	cherrera@hotmail.com	2485jghr3
OT00012	13/8/2018 14:36	CAMIÓN 3.5T	EE-21-2036	FLAVIO ROBAYO	frobayo@hotmail.com	7412jghr3
OT00013	14/8/2018 13:55	CAMIÓN FURGÓN 5T	EE-20-2342	FERNANDO LOPEZ	flopez@hotmail.com	9632jghr3
OT00014	14/8/2018 14:16	BUS DE 45 PASAJEROS	EE-20-2697	MARCO ANDRADE	mandrade@hotmail.com	1475jghr3
OT00015	15/7/2018 11:06	MICROBUS DE 28 PASAJEROS	EE-20-2099	JHONY CUMBAJIN	jcumbajin@hotmail.com	8526jghr3
OT00016	16/7/2018 13:45	VOLQUETA 12M³	EE-22-2283	JORGE CELORIO	jcelorio@hotmail.com	8526jghr3
FECHA DE SALIDA: 31/08/2018 (14:05:32)						
TALLER:		MECANICO:		TRABAJO EXTERNOS:		
CONDUCTOR		MECANICO RESPONSABLE		SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO		
COMANDANTE DE LA UNIDAD						

Figura 8. Control de Registro de la unidad Multipropósito 4*4.

3.5. Revisión de Batería.

Es una lista de verificación del estado de la batería del camión multipropósito donde se anotará : Datos generales, orden de trabajo, datos del cliente, datos del vehículo, revisión de la batería, bajo nivel electrolito, brote de electrolito, baja densidad electrolito, alta densidad electrolito, carga deficiente de la batería, sobrecarga eléctrica, regulador quemado, arranque deficiente, batería sobrecalentada, corta vida útil de la batería, brote electrolito entre caja y tapa, estado de la batería.



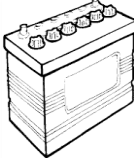
 EJERCITO ECUATORIANO FORMATO DE REVISION DE BATERIA 	
DATOS DEL VEHICULO	
TIPO : CAMION	MODELO : ZFTRDEE PLACA : PEC - 234 UNIDAD : GFE - 25
MARCA : HOWO	CLASE : TACTICO REGISTRO : EE-22-2419 KILOMETRAJE : 12345
ORDEN DE TRABAJO	
Fecha de recepcion: 31/7/2018	Fecha de entrega : 31/7/2018 Nro OT0000
DATOS DEL CLIENTE	
Nombre: Carlos Hidalgo	RUC/CI: 3355jghr3 3355jghr3
E-mail: chidalgo@hotmail.com	Telefono: 7364583 7364583
DATOS DEL VEHICULO	
Marca: HOWO	Modelo: Camión 4X4 Año: 2015
Color: PIXELADO	Cilindraje: 9726cc Kilometros: 11500KM
Motor Nro. N.- 141017544207	Placa: N/A No. Chasis: LZZ5BDME8FB045276
REVISION DE LA BATERIA	
1. BAJO NIVEL ELECTROLITO	9. BATERIA SOBRECALENTADA
1.1. Sobrecarga <input checked="" type="checkbox"/>	9.1. Sobrecarga y/o exceso de temperatura <input type="checkbox"/>
1.2. Evaporacion debido a la temperatura <input type="checkbox"/>	
1.3. Falta de mantenimiento <input type="checkbox"/>	10. CORTA VIDA UTIL DE LA BATERIA
2. BROTE DE ELECTROLITO	10.1. Demasiado movimiento de la bateria <input type="checkbox"/>
2.1. Carga elevada <input type="checkbox"/>	10.2. Alta demanda de corriente de la bateria <input type="checkbox"/>
2.2. Alto nivel de electrolito <input type="checkbox"/>	10.3. Conexiones internas rotas de la bateria <input type="checkbox"/>
3. BAJA DENSIDAD ELECTROLITO	10.4. Cortocircuito de algun elemento de la bateria <input type="checkbox"/>
3.1. Bateria descargada <input type="checkbox"/>	10.5. Paredes divisoras internas rotas de la bateria <input type="checkbox"/>
3.2. Alternador en mal estado <input type="checkbox"/>	10.6. Placas quebradas o rotas en la bateria (sin sulfatacion) <input type="checkbox"/>
3.3. Cortocircuito en sistema electrico <input type="checkbox"/>	11. BROTE ELECTROLITO ENTRE CAJA Y TAPA
3.4. Consumo de corriente <input type="checkbox"/>	11.1. Bateria con abertura entre caja y tapa <input type="checkbox"/>
4. ALTA DENSIDAD ELECTROLITO	ESTADO DE LA BATERIA
Se agrego acido y/o agua acidulada <input type="checkbox"/>	
5. CARGA DEFICIENTE DE LA BATERIA	
5.1. Problema en el regulador y/o alternador <input type="checkbox"/>	SINOTRUK Marca de la bateria
5.2. Banda suelta o mal ajustada <input checked="" type="checkbox"/>	1,10625E+16 Nro. Serie
5.3. Exeso de consumidores electricos <input type="checkbox"/>	
6. SOBRECARGA ELECTRICA	
6.1. Problemas con el alternador <input checked="" type="checkbox"/>	Daño en la carcasa de la bateria <input checked="" type="checkbox"/>
6.2. Problemas con el regulador <input type="checkbox"/>	
7. REGULADOR QUEMADO	Terminales de la bateria libre de corrosion <input type="checkbox"/>
7.1. Problemas con el regulador <input type="checkbox"/>	
7.1. Problemas con el alternador <input type="checkbox"/>	Bajo nivel de electrolito <input checked="" type="checkbox"/>
8. ARRANQUE DEFICIENTE	Tapones de sellado en mal estado <input type="checkbox"/>
8.1. Bateria descargada <input type="checkbox"/>	
8.2. Carga muy baja <input checked="" type="checkbox"/>	Observaciones: Carga muy baja Regulador de Voltaje defectuoso, se prende la luz testigo en el tablero, las luces y la bocina son bien bajas.
8.3. Terminales oxidados, sueltos y/o en mal estado <input type="checkbox"/>	
8.4. Demasiados consumidores electricos <input type="checkbox"/>	
8.5. Descarga frecuente <input type="checkbox"/>	
8.6. Bateria sulfatada <input type="checkbox"/>	
8.7. Nivel de electrolito inferior a nivel de placas <input type="checkbox"/>	
8.8. Bateria con alta temperatura <input type="checkbox"/>	
FECHA DE SALIDA: 31/08/2018 (14:05:32)	
TALLER:	MECANICO TRABAJOS EXTERNOS:
.....
CONDUCTOR	MECANICO SUPERVISOR DE
.....
COMANDANTE DE LA UNIDAD	

Figura 9. Formato Control de Registro de la unidad Multiproposito 4*4.

3.6. Bitacora de Mantenimiento de la Batería.

Es una bitácora donde se lleva un registro o hoja de vida del mantenimiento y fallas comunes de la batería del camión multipropósito donde se anota: datos del vehículo, dato del cliente, fecha de producción de la batería, kilometraje, falla encontrada, mantenimiento realizado, estado de la batería.

EJERCITO ECUATORIANO				
BITACORA DE MANTENIMIENTO DE BATERIA				
DATOS DEL VEHICULO				
TIPO : CAMION	MODELO : ZFTRDEE	PLACA : PEC -234	UNIDAD : GFE - 25	
MARCA : HOWO	CLASE : TACTICO	REGISTRO : EE-22-2419	KILOMETRAJE : 12345	
Fecha de recepcion:		01/08/2018	Fecha de entrega :	1/8/2018 OT0002
DATOS DEL CLIENTE				
Nombre:		Carlos Hidalgo		Documento:
E-mail:		chidalgo@hotmail.com		Telefono:
				3355jghr3
				7364583
Fecha de produccion de la bateria	Kilometros	Falla encontrada	Mantenimiento realizado	Estado de la bateri
25/10/2018 0:00	5000	Falta de electrolito en tres celdas	Completar el nivel del electrolito	80%
25/10/2018 0:00	5000	Falta de electrolito en tres celdas	Completar el nivel del electrolito	60%
25/10/2018 0:00	5000	Bornes Sulfatados y en mal estado	Limpieza de Bornes	50%
25/10/2018 0:00	5000	Falta de electrolito en tres celdas	Completar el nivel del electrolito	70%
25/10/2018 0:00	5000	Falta de electrolito en tres celdas	Completar el nivel del electrolito	80%
25/10/2018 0:00	5000	Falta de electrolito en tres celdas	Completar el nivel del electrolito	75%
25/10/2018 0:00	5000	Bornes Sulfatados y en mal estado	Limpieza de Bornes	68%
25/10/2018 0:00	5000	Falta de electrolito en tres celdas	Completar el nivel del electrolito	80%
25/10/2018 0:00	5000	Falta de electrolito en tres celdas	Completar el nivel del electrolito	80%
25/10/2018 0:00	5000	Falta de electrolito en tres celdas	Completar el nivel del electrolito	76%
25/10/2018 0:00	5000	Falta de electrolito en tres celdas	Completar el nivel del electrolito	66%
25/10/2018 0:00	5000	Falta de electrolito en tres celdas	Completar el nivel del electrolito	45%
25/10/2018 0:00	5000	Bornes Sulfatados y en mal estado	Limpieza de Bornes	55%
25/10/2018 0:00	5000	Falta de electrolito en tres celdas	Completar el nivel del electrolito	60%
FECHA DE SALIDA: 1/12/2018/(10:35:35)				
TALLER:		MECANICO:	TRABAJOS EXTERNOS:	
.....		
CONDUCTOR RESPONSABLE		MECANICO RESPONSABLE	SUPERVISOR DE	
			
		COMANDANTE DE LA UNIDAD		

Figura 10 .Formato Bitacora de Mantenimiento de la Batería 4*4.

3.7. Check List de Alumbrado.

Es un formato rápido para revisar el correcto funcionamiento de todas las luces externas e internas del camión multipropósito donde se anota: datos del vehiculo, orden, parte, si o no, bservaciones, diagnostico, solución.

EJERCITO ECUATORIANO CHECK LIST DE ALUMBRADO						
DATOS DEL VEHICULO						
TIPO : CAMION		MODELO : ZFTRDEE		PLACA : PEC - 234		UNIDAD : GFE -25
MARCA : HOWO		CLASE : TACTICO		REGISTRO: EE-22-2419		KILOMETRAJE : 12345
ORD.	PARTE	SI	NO	OBSERVACIÓN	DIAGNÓSTICO	SOLUCIÓN
1	LUCES ALTAS	X				
2	LUCES MEDIAS	X	X			
3	LUCES GUIAS		X	Sulfatado	Oxidado	Limpia Contactos
4	DIRECCIONALES	X	X			
5	LUZ FRENO	X				
6	LUZ RETRO	X		Boquilla	Suelta	Apretar
7	LUZ DE SALON		X	Fusible	Quemado	Cambiar Fusible
8	LUCES INTERMITENTES	X				
9	LUCES DEL TABLERO	X				
10	BLACK OUT	X				
11	LUCES EXTERNAS	X				
12	HALOGENOS	X				
FECHA DE SALIDA: 1/08/2018/(10:58:23)						
TALLER:		MECANICO:			TRABAJOS EXTERNOS:	
.....		
CONDUCTOR RESPONSABLE		MECANICO RESPONSABLE			SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	
		COMANDANTE DE LA UNIDAD				

Figura 11. Formato Chek List de Alumbrado.

3.8. Revision de los Neumáticos.

Es un documento donde nos detalla todo sobre los neumáticos del camión multipropósito donde se anota : datos del vehículo, orden de trabajo, datos del cliente, datos del vehículo, revisión de los neumáticos, falla en la región de los talones de la llanta, ebonitizacion debido al exceso de calor en los talones, desgaste mayor en las partes laterales del neumático, desgaste mayor en la faja central, desgaste asentado en el lado interno de las bandas de rodamiento, desgaste desigual del labrado, desgaste irregular tipo diente de cierra, pico amientos y arrancamientos, neumáticos delanteros y traseros, observaciones.

EJERCITO ECUATORIANO REVISION DE NEUMATICOS																
DATOS DEL VEHICULO																
TIPO : CAMION	MODELO : ZFTRDEE PLACA : PEC -234 UNIDAD : GFE - 25															
MARCA : HOWO	CLASE : TACTICO REGISTRO : EE-22-2419 KILOMETRAJE : 12345															
ORDEN DE TRABAJO																
Fecha de recepcion:	1/8/2018 Fecha de entrega : 1/8/2018 Nro OT0000															
DATOS DEL CLIENTE																
Nombre:	Carlos Hidalgo RUC/Ci: 3355jghr3															
E-mail:	chidalgo@hotmail.com Telefono: 7364583															
DATOS DEL VEHICULO																
Marca:	SinoTruck Modelo: Camión 4x4 Año: 2015															
Color:	Pixelado Cilindraje: 9726cc Kilometros: 11500															
Motor Nro.	N- 141017544207 Placa: N/A No. Chasis: LZ5BDME8FB045276															
REVISION DE LOS NEUMATICOS																
1. FALLA EN LA REGION DE LOS TALONES DE LA LLANTA	7. DESGASTE IRREGULAR TIPO DIENTE DE CIERRA <input type="checkbox"/>															
1.1. Ruptura en los talones por mal montaje <input type="checkbox"/>																
1.2. Region de los talones endurecido <input type="checkbox"/>	8. PICOTAMIENTOS Y ARRANCAMIENTOS <input type="checkbox"/>															
2. EBONITIZACION DEBIDO AL EXCESO DE CALOR EN LOS TALONES	ESTADO DE LOS NEUMATICOS															
2.1. Uso inadecuado de los frenos <input checked="" type="checkbox"/>	NEUMATICO DELANTEROS															
2.2. Lonas de frenos presas <input checked="" type="checkbox"/>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: right;"> Parchado <input checked="" type="checkbox"/> Golpeado <input checked="" type="checkbox"/> Efecto conocida <input type="checkbox"/> </div> </div>															
3. DESGASTE MAYOR EN LAS PARTES LATERALES DEL NEUMATICO	NEUMATICOS POSTERIORES															
3.1. Uso del neumatico con sobrecarga <input type="checkbox"/>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: right;"> Parchado <input type="checkbox"/> Golpeado <input type="checkbox"/> Efecto conocida <input type="checkbox"/> </div> </div>															
3.2. Presion insuficiente para la carga transportada <input type="checkbox"/>																
4. DESGASTE MAYOR EN LA FAJA CENTRAL <input type="checkbox"/>																
4.1. Presion excesiva en los neumaticos <input type="checkbox"/>																
5. DESGASTE ACENTADO EN EL LADO INTERNO DE LAS BANDAS DE RODAMIENTO																
5.1. Juego excesivo de rodamientos y eje vencido <input checked="" type="checkbox"/>																
5.2. Convergencia incorrecta y/o falta de paralelismo <input type="checkbox"/>																
6. DESGASTE DESIGUAL DEL LABRADO																
6.1. Holgura excesiva en componentes de suspension y direccion <input type="checkbox"/>																
6.2. Desequilibrio del conjunto rodante <input type="checkbox"/>																
6.3. Aro deformado <input type="checkbox"/>																
Observaciones: Presion de Inflado Fuera de Rango.																
FECHA DE SALIDA: 1/08/2018/(11:35:52) <table style="width:100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 30%;">TALLER:</td> <td style="width: 30%;">MECANICO:</td> <td style="width: 30%;">TRABAJOS EXTERNOS:</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>CONDUCTOR</td> <td>MECANICO RESPONSABLE</td> <td>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>COMANDANTE DE LA UNIDAD</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		TALLER:	MECANICO:	TRABAJOS EXTERNOS:	CONDUCTOR	MECANICO RESPONSABLE	SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	COMANDANTE DE LA UNIDAD		
TALLER:	MECANICO:	TRABAJOS EXTERNOS:														
.....														
CONDUCTOR	MECANICO RESPONSABLE	SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO														
.....														
COMANDANTE DE LA UNIDAD																

Figura 12. Formato Revisión de neumáticos.

3.9. Bitácora del mantenimiento de los Neumáticos.

Es un tipo cuaderno de trabajo donde se lleva una hoja de vida del mantenimiento y fallas comunes de los neumáticos en general de los camiones pesados donde se anotará: datos del vehículo, dato del cliente, fecha de producción de la batería, kilometraje, falla encontrada, mantenimiento realizado, estado de la batería.

EJERCITO ECUATORIANO		BITACORA DE MANTENIMIENTO DE NEUMATICOS		
DATOS DEL VEHICULO				
TIPO : CAMION	MODELO : ZFTRDEE	PLACA : PEC-234	UNIDAD : GFE - 25	
MARCA : HOWO	CLASE : TACTICO	REGISTRO : EE-22-2419	KILOMETRAJE : 12345	
Fecha de recepcion:		1/08/2018/ 11:52:23	Fecha de entrega :	1/8/2018 OT0002
DATOS DEL CLIENTE				
Nombre:		Carlos Hidalgo	RUC/CI:	234gg
E-mail:		chidalgo@hotmail.com	Telefono:	3453464
Fecha de produccion del neumatico	Kilometros	Falla encontrada	Mantenimiento realizado	Estado del neumati
25/4/2018 0:00	11500	Desgaste en el centro del neumatico	Fuera de limites de inflado	75%
26/4/2018 0:00	15500	Ponchaduras en los neumaticos	Objeto punzo-cortante, caidas en baches.	35%
27/4/2018 0:00	16500	Desgaste en el centro del neumatico	Fuera de limites de inflado	55%
28/4/2018 0:00	18500	Ponchaduras en los neumaticos	Objeto punzo-cortante, caidas en baches.	75%
29/4/2018 0:00	19500	Burbujas en los neumaticos	Golpes constantes, baches u otro objeto.	75%
30/4/2018 0:00	20500	Daños en los neumaticos por una incorrecta presión de inflado	Incorrecta presión de inflado	75%
1/5/2018 0:00	22500	Desgaste irregular de las llantas	Fuera de limites de inflado	75%
2/5/2018 0:00	25500	Defectos de fabricación de las llantas	Fuera de limites de inflado	75%
3/5/2018 0:00	28500	Ponchaduras en los neumaticos	Objeto punzo-cortante, caidas en baches.	45%
4/5/2018 0:00	30500	Burbujas en los neumaticos	Golpes constantes, baches u otro objeto.	90%
5/5/2018 0:00	35500	Defectos de fabricación de las llantas	Fuera de limites de inflado	88%
6/5/2018 0:00	38500	Desgaste irregular de las llantas	Incorrecta presión de inflado	75%
7/5/2018 0:00	40500	Desgaste irregular de las llantas	Incorrecta presión de inflado	75%

FECHA DE SALIDA: 1/08/2018 (12:00:00)	MECANICO:	TRABAJOS EXTERNOS:
TALLER:
.....	MECANICO RESPONSABLE	SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO
CONDUCTOR RESPONSABLE	
	COMANDANTE DE LA UNIDAD	

Figura 13. Formato Bitácora del mantenimiento de neumáticos.

3.10. Orden de Requerimientos.


Es un Formato donde se menciona todos los requerimientos que se necesiten durante el mantenimiento preventivo esto remplaza a dos o tres hojas adicionales que conllevan tiempo y distancias para ejecutar la tarea a realizarse esta orden puede cargar archivos PDF, JPG, WORD, EXCEL, etc; datos del vehículo donde se anota: datos del vehículo, orden, pedido, documento de requerimientos del mantenimiento preventivo, fecha, unidad, documento a ingresar ver Fig 16.

3.11. Hoja de Recepción.

Es un documento donde agenda y genera su respectiva recepción correspondiente según su kilometraje y mantenimiento preventivo a realizarse con su respectivo técnico y unidad de mantenimiento a ejecutarse con sus respectivas necesidades para el mantenimiento requerido se refleja en la Fig.17. donde se anota: datos del vehículo, orden, numero de documento, pedido, generar hoja de recepción.

3.12. Orden de Trabajo.


En la Fig. 18 se llenará la orden de trabajo donde va a ingresar y sus condiciones en las cuales está el camión a ser sometido a su mantenimiento preventivo en particular visualmente por fuera y se ira anotando cada uno de los detalles que este contenga al momento de entrar ala unidad de mantenimiento luego se dispone ver a que mantenimiento ingresa según su kilometraje a continuación con la ayuda del conductor nos detalla en forma mas profunda los daños o posibles daños y ruidos existentes en la unidad designada para su respectivo mantenimiento, esto es de gran ayuda ya que en este formato se ira guardando lo que su nueva hoja de vida en forma de orden de trabajo y nos facilita en tiempos y movimientos tanto para el técnico como para el conductor para poder sacar en forma mas rápida y eficiente el camión sin tener mucho tiempo de para y espera del camión en mantenimiento asi corrigiendo de una manera mas optima todos los daños y posibles daños a futuro donde se describe: datos del vehículo, orden, numero de documento, pedido, generar hoja de recepción.



EJERCITO ECUATORIANO

ORDEN DE TRABAJO

DATOS DEL VEHICULO

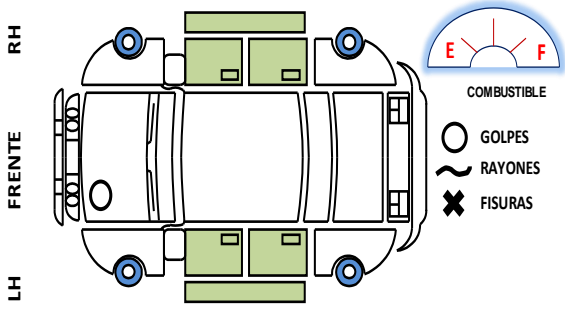


REGISTRO: EE-22-2419 **PLACA:** PEC - **UNIDAD:** GFE - 25 **MARCA:** HOWO **CLASE:** TACTICO **AÑO:** 2015

KILOMETRAJE ACTUAL: 11500KM **TIPO:** CAMION **VIN:** LZZ5BDME8FB045276 **# MOTOR:** 141017544207

INVENTARIO DEL VEHICULO

RECEPCIÓN



LIBRO DE VIDA	<input type="checkbox"/>	MATRICULA	<input type="checkbox"/>
LLAVES	<input type="checkbox"/>	BOTIQUIN	<input type="checkbox"/>
ENCENDEDOR	<input type="checkbox"/>	EXTINTOR	<input type="checkbox"/>
RADIO	<input type="checkbox"/>	TAPACUBOS	<input type="checkbox"/>
MOQUETAS	<input type="checkbox"/>	TRIANGULOS	<input type="checkbox"/>
GATA	<input type="checkbox"/>	ANTENA	<input type="checkbox"/>
LLAVE DE RUEDAS	<input type="checkbox"/>	MANUALES	<input type="checkbox"/>
HERRAMIENTAS	<input type="checkbox"/>	RETROVISORES INTERNOS	<input type="checkbox"/>
LLANTA DE EMERGENCIA	<input type="checkbox"/>	RETROVISORES EXTERNOS	<input type="checkbox"/>
PLUMAS	<input type="checkbox"/>	TAPA DE COMBUSTIBLE	<input type="checkbox"/>
FAROS	<input type="checkbox"/>	INSIGNIAS	<input type="checkbox"/>

OTROS...Mascarilla del radio, manuales del usuario.....

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>5000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>10000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>15000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>20000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>25000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>30000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>35000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>40000 km</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>45000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>50000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	5000 km	<input type="checkbox"/>	10000 km	<input type="checkbox"/>	15000 km	<input type="checkbox"/>	20000 km	<input type="checkbox"/>	25000 km	<input type="checkbox"/>	30000 km	<input type="checkbox"/>	35000 km	<input type="checkbox"/>	40000 km	<input checked="" type="checkbox"/>	45000 km	<input type="checkbox"/>	50000 km	<input type="checkbox"/>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>55000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>60000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>65000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>70000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>75000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>80000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>85000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>90000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>95000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>100000 km</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	55000 km	<input type="checkbox"/>	60000 km	<input type="checkbox"/>	65000 km	<input type="checkbox"/>	70000 km	<input type="checkbox"/>	75000 km	<input type="checkbox"/>	80000 km	<input type="checkbox"/>	85000 km	<input type="checkbox"/>	90000 km	<input type="checkbox"/>	95000 km	<input type="checkbox"/>	100000 km	<input type="checkbox"/>
5000 km	<input type="checkbox"/>																																								
10000 km	<input type="checkbox"/>																																								
15000 km	<input type="checkbox"/>																																								
20000 km	<input type="checkbox"/>																																								
25000 km	<input type="checkbox"/>																																								
30000 km	<input type="checkbox"/>																																								
35000 km	<input type="checkbox"/>																																								
40000 km	<input checked="" type="checkbox"/>																																								
45000 km	<input type="checkbox"/>																																								
50000 km	<input type="checkbox"/>																																								
55000 km	<input type="checkbox"/>																																								
60000 km	<input type="checkbox"/>																																								
65000 km	<input type="checkbox"/>																																								
70000 km	<input type="checkbox"/>																																								
75000 km	<input type="checkbox"/>																																								
80000 km	<input type="checkbox"/>																																								
85000 km	<input type="checkbox"/>																																								
90000 km	<input type="checkbox"/>																																								
95000 km	<input type="checkbox"/>																																								
100000 km	<input type="checkbox"/>																																								

OBSERVACIÓN: Cuando el mecanismo limitador de presión de la tapa falla, disminuye la presión de trabajo y el sistema, aunque no se recalienta en la mayoría de los casos (por eso no encendió la luz testigo del tablero de su vehículo), sí permite la evaporación del agua o en el peor de los casos, la pérdida física de líquido. Al poner una tapa nueva, el problema queda resuelto casi siempre.

.....

.....

.....

FECHA DE SALIDA: 01-08-2018

TALLER:

.....

CONDUCTOR RESPONSABLE

MECANICO:

.....

MECANICO RESPONSABLE

.....

COMANDANTE DE LA UNIDAD

TRABAJOS EXTERNOS:

.....

SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO

Figura 16. Formato Orden de Trabajo.

3.13. Descripción del Software Howo Sinotruk.

El ingreso al software HOWO SINOTRUK se determina a partir de una dirección URL que se puede ingresar con cualquier navegador de preferencia. Una vez ingresado a este link que está en la nube pedirá iniciar sesión un Usuario (XXXX) con su respectiva clave (YYYY), este usuario y clave es uso directo del administrador en general o de la parte de interés que se pretenda llegar, una vez ya ingresado en el software en línea se accede al uso de todas las pestañas y sus respectivas funciones que se van detallando una a una a continuación.

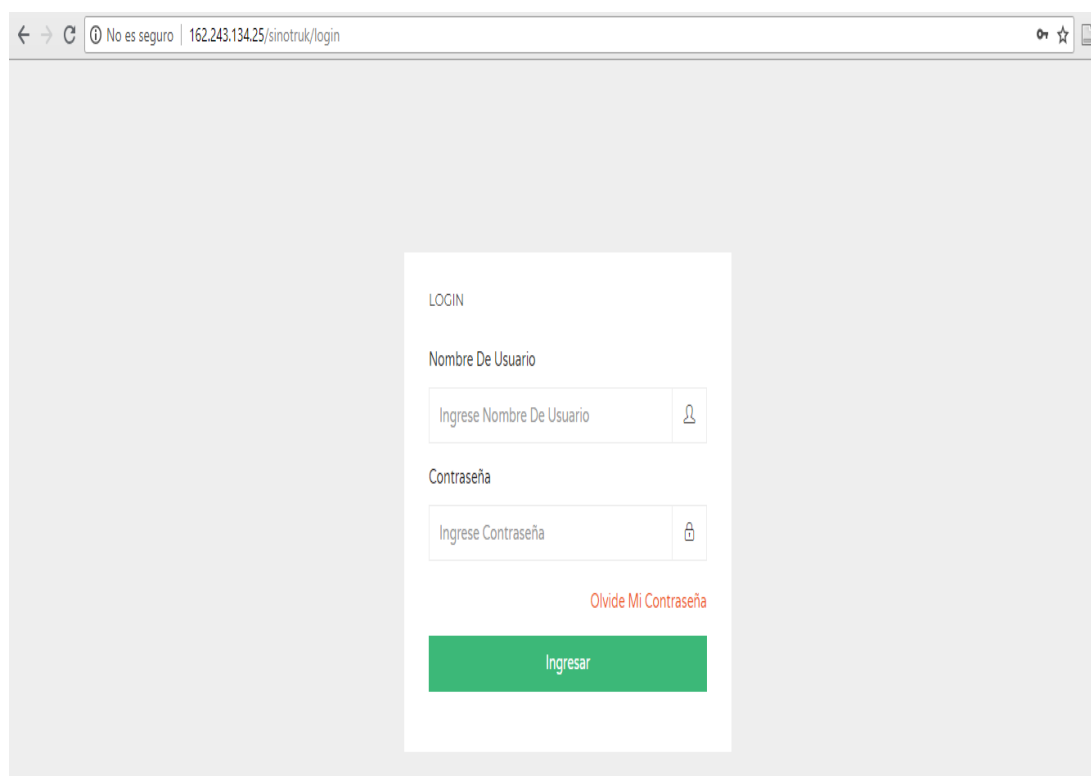


Figura 17. Pagina web para ingreso al software SINOTRUK

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.14. Página principal

La página de inicio del software está estructurada al lado superior derecho con un buscador, configuraciones, opciones múltiples, mensajes y su respectivo perfil según se haya especificado para que tarea se fue asignado y administrado según su necesidad. En lado superior izquierdo se despliega todo el menú de opciones a utilizarse.

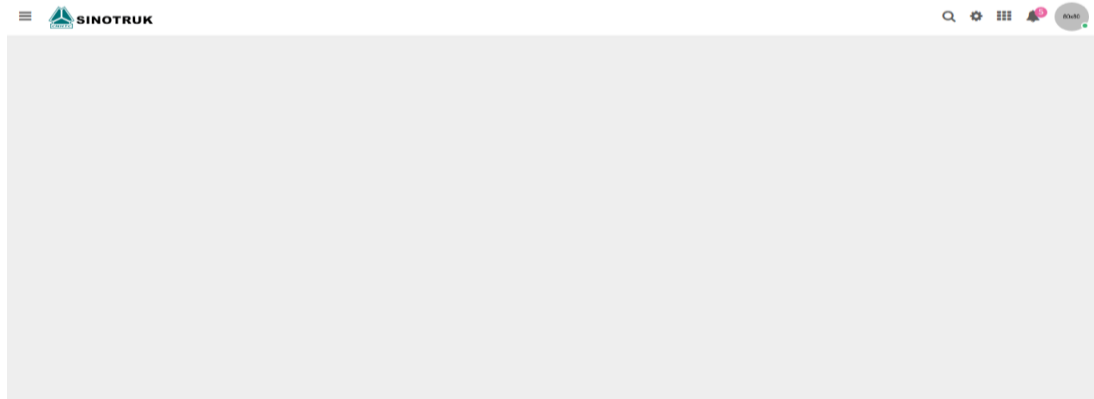


Figura 18. Página principal del software

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.15. Menú de opciones

Ahora bien desplegando el menú de opciones ubicado en la parte superior izquierda de la página principal existen varias pestañas significantes como : Vehículos, abastecimiento, mantenimiento.

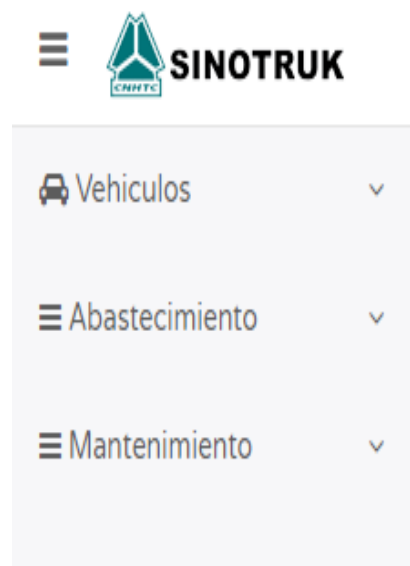


Figura 19. Vehículos

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.16. Vehículos

En la parte siguiente de vehículos se puede observar como se despliegan las opciones como: Inventario de vehículos, Conductores, Custodios, Acta de entrega y configuración.

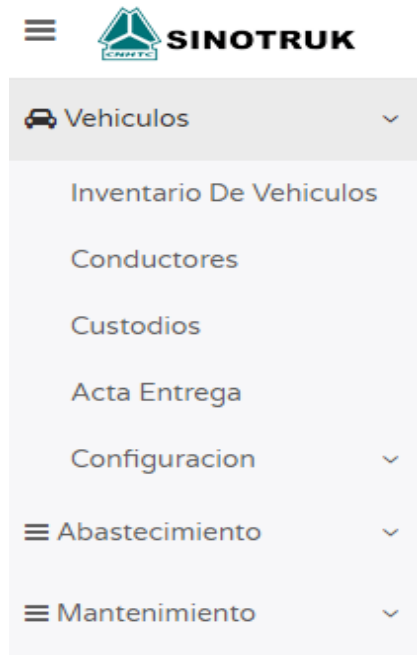


Figura 20. Vehículos

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.16.1 Inventario de vehículos

En la pestaña de inventarios de vehículos se encuentra todos los modelos de la flota HOWO SINOTRUK según: Modelo/marca, registro, placa, unidad que pertenece, condición, estado, clase, seguro, kilometraje, opciones.

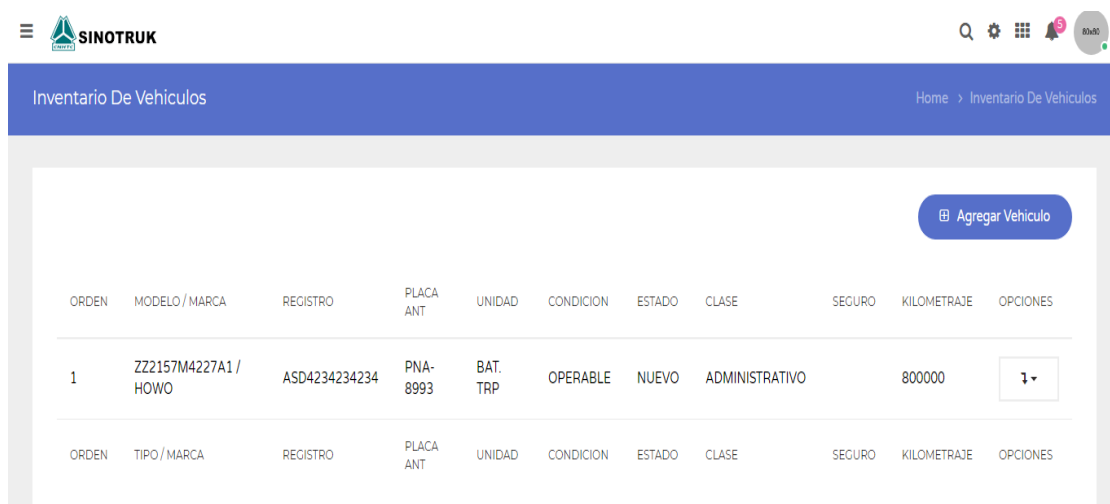


Figura 21. Inventario de vehículos

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

a) Agregar vehículo

En la parte superior derecha se adiciona una opción AGREGAR VEHÍCULO que se muestra en la figura 24 donde permite ingresar varios modelos de camiones adicionales, también se puede agregar otro modelo de camión en particular, en esta opción se despliega una página donde se puede ingresar: Datos, fotografía vehículo, características, impronta vehículo, estado, valor, observaciones.

Figura 22. Ingresos de nuevos vehículos

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

b) Datos

No obstante en la parte adicional de datos así mismo se puede ingresar: tipo/marca/modelo, clase, año del vehículo, placa del vehículo, registro del vehículo.

Figura 23. Datos

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

c) Fotografía del vehículo

En esta siguiente opción se puede ingresar una imagen en el formato JPG,PNG,BMP,GIF del automotor Howo Sinotruk a ingresar; esta opción es de suma importancia ya que detallara y se llevara un mayor control como la condición visual y placa o número de registro de la flota de camiones Howo Sinotruk en imagen real.

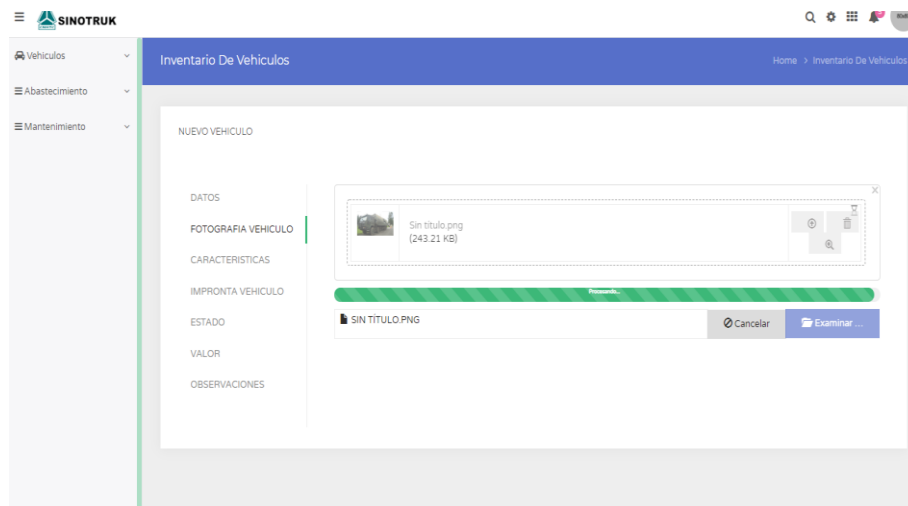


Figura 24. Fotografía del vehículo

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

d) Características

Aquí se ingresa las características del camión Howo Sinotruk tales como: Material, color, motor, chasis, serie, tipo de combustible, gps, cilindrada, peso carga(kg), volumen carga (m³), longitud, ancho, alto.

Figura 25. Características

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

e) Impronta del vehículo

En esta opción también se puede ingresar la impronta del vehículo obviamente es de utilidad al momento de buscar un repuesto por su numero de parte habilitado por el fabricante.

Figura 26. Impronta del vehículo

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

f) Estado

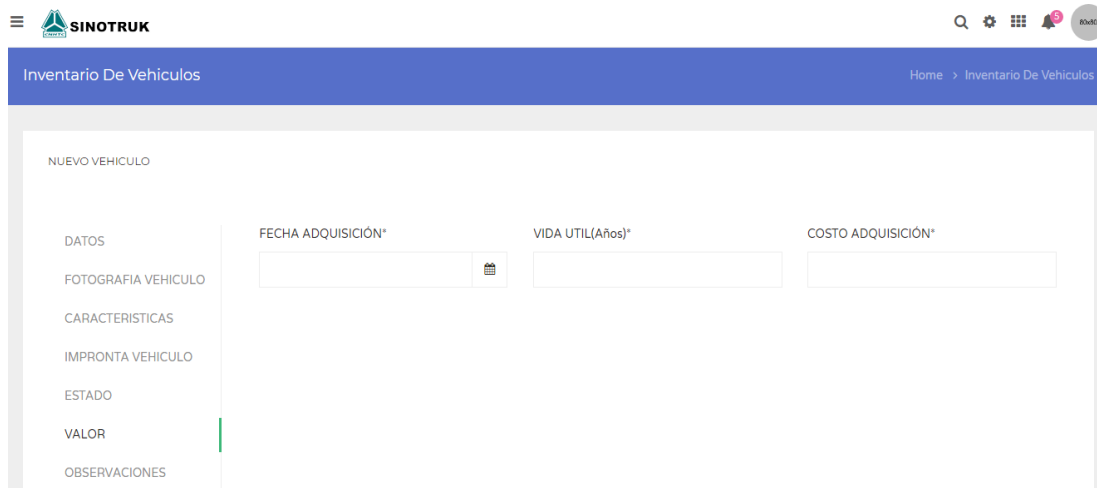
Adicionalmente en esta pestaña se podrá ingresar datos como : Condición, estado, kilometraje, unidad.

Figura 27. Estado

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

g) Valor

Aquí existe opciones para ingresar como: Fecha de adquisición, vida útil, costo de adquisición de la flota de camiones Howo Sinotruk



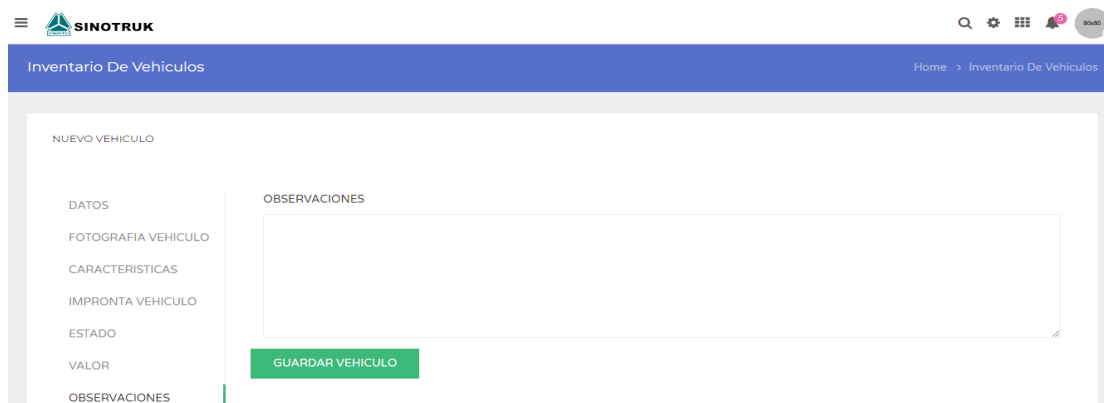
The screenshot shows the 'Inventario De Vehiculos' page in the SINOTRUK system. The 'NUEVO VEHICULO' section is active, and the 'VALOR' tab is selected in the sidebar. The main form area contains three input fields: 'FECHA ADQUISICIÓN*', 'VIDA UTIL(Años)*', and 'COSTO ADQUISICIÓN*'. A calendar icon is visible next to the date field.

Figura 28. Valor

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

h) Observaciones

Por otra parte se puede ingresar alguna observación encontrada en el ingreso de datos del vehículo como condición o algún accesorio que no tenga por el momento.



The screenshot shows the 'Inventario De Vehiculos' page in the SINOTRUK system. The 'NUEVO VEHICULO' section is active, and the 'OBSERVACIONES' tab is selected in the sidebar. The main form area contains a large text input field for observations and a green 'GUARDAR VEHICULO' button.

Figura 29. Observaciones

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

i) Detalles del vehículo

Una vez ingresada toda la información se procede ver el detalle del modelo ingresado, dando un click en opciones y a continuación ver detalle como se muestra en la figura 32.

ORDEN	MODELO/MARCA	REGISTRO	PLACA ANT	UNIDAD	CONDICION	ESTADO	CLASE	SEGURO	KILOMETRAJE	OPCIONES
1	ZZ2157M4227A1 / HOWO	ASD4234234234	PNA-8993	BAT. TRP	OPERABLE	NUEVO	ADMINISTRATIVO		800000	1

Figura 30. Detalles del vehículo

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

j) Información general

Ingresando a la pestaña seleccionada se refleja los datos almacenados del vehículo ya guardados en el software Sinotruk

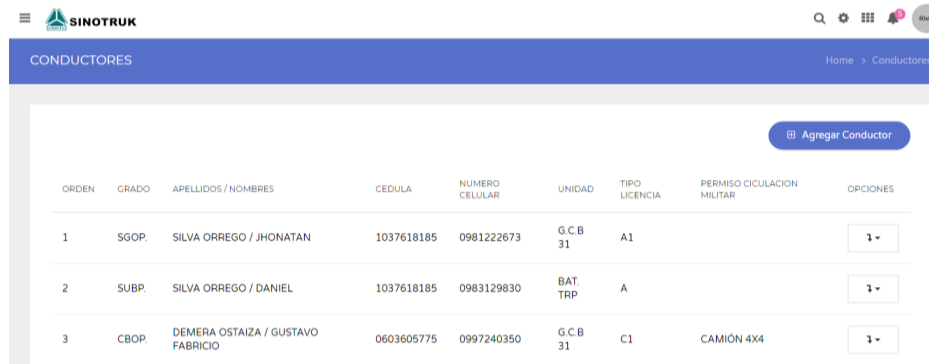
INFORMACIÓN GENERAL	HISTORIAL DE CUSTODIOS	HISTORIAL UNIDADES	IMPRONTA DEL VEHICULO	DETALLES
<p>SIN IMAGEN</p> <p>Fabricante: HOWO Marca: HOWO Modelo: ZZ2157M4227A1 Año fabricación: 2018 Número Motor: AJSND3203 Número Chasis: LKASNDL093 Serie: Cilindrada (cm3): Combustible: GASOLINA Seguro: GPS: NO</p>			<p>Dimensiones (mm): Capacidad Carga (kg): Volumen Carga (m3): Color: Fecha de Adquisición: Costo de Adquisición: Depreciación anual a la fecha: Material: Observación:</p>	<p>Largo: Alto: Ancho: NEGRO 2018-05-26 50000 49309.52 FIBRA</p>

Figura 31. Información general

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.16.2. Conductores

Así mismo ingresando a la pestaña de conductores se observa las personas encargadas de manejar los vehículos se visualiza datos como : grado, apellidos/nombres, cédula, numero celular, unidad, tipo licencia, permiso circulación militar, opciones.



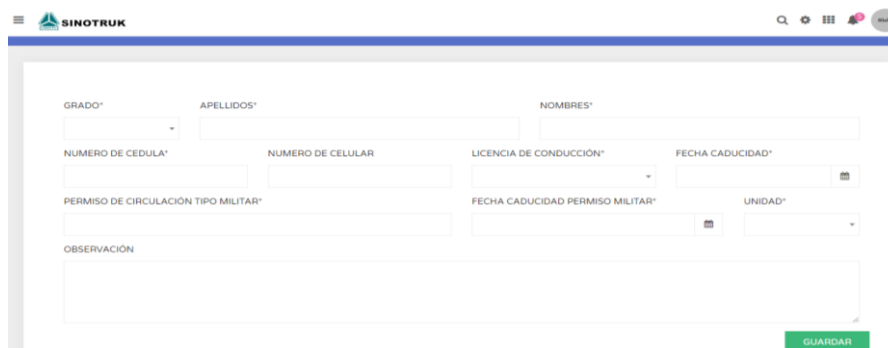
ORDEN	GRADO	APELLIDOS / NOMBRES	CEDULA	NUMERO CELULAR	UNIDAD	TIPO LICENCIA	PERMISO CIRCULACION MILITAR	OPCIONES
1	SGOP.	SILVA ORREGO / JHONATAN	1037618185	0981222673	G.C.B 31	A1		1 ▾
2	SUBP.	SILVA ORREGO / DANIEL	1037618185	0983129830	BAT. TRP	A		1 ▾
3	CBOP.	DEMERA OSTAIZA / GUSTAVO FABRICIO	0603605775	0997240350	G.C.B 31	C1	CAMIÓN 4X4	1 ▾

Figura 32. Conductores

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

a) Agregar conductor

En la opción AGREGAR CONDUCTOR que se encuentra en la parte superior derecha de la pagina se dirige a una pestaña donde se ingresa nuevos conductores ingresando: grado, apellidos, nombres, numero de cédula, número celular, licencia de conducción, fecha caducidad, permiso de circulación tipo militar, fecha de caducidad permiso militar, unidad, observaciones.



Formulario para agregar un conductor con los siguientes campos:

- GRADO*
- APELLIDOS*
- NOMBRES*
- NUMERO DE CEDULA*
- NUMERO DE CELULAR
- LICENCIA DE CONDUCCIÓN*
- FECHA CADUCIDAD*
- PERMISO DE CIRCULACION TIPO MILITAR*
- FECHA CADUCIDAD PERMISO MILITAR*
- UNIDAD*
- OBSERVACION

Botón: GUARDAR

Figura 33. Agregar conductor

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

b) Detalle del conductor

Por un lado Ingresado el nuevo conductor se podra ver los detalles del conductor responsable de la unidad asignada con los datos personales, tipo de licencia, tipo de sangre, etc..

ORDEN	GRADO	APELLIDOS / NOMBRES	CEDULA	NUMERO CELULAR	UNIDAD	TIPO LICENCIA	PERMISO CICULACION MILITAR	OPCIONES
1	SGOP.	SILVA ORREGO / JHONATAN	1037618185	0981222673	G.C.B 31	A1		Ver Detalle Eliminar
2	SUBP.	SILVA ORREGO / DANIEL	1037618185	0983129830	BAT. TRP	A		

Figura 34. Detalle conductor

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

c) Información general

Además se observa la información general del conductor para un seguimiento adecuado del personal de transporte terrestre.

ORDEN	GRADO	APELLIDOS / NOMBRES	CEDULA	NUMERO CELULAR	UNIDAD	TIPO LICENCIA	PERMISO CICULACION MILITAR	OPCIONES
1	SGOP.	SILVA ORREGO / JHONATAN	1037618185	0981222673	G.C.B 31	A1		Ver Detalle Eliminar
2	SUBP.	SILVA ORREGO / DANIEL	1037618185	0983129830	BAT. TRP	A		

Figura 35. Información general

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

d) Historial de custodios

Aquí se destaca: orden, rango, apellido nombre, cedula, fecha cargo, acta de entrega de recepción

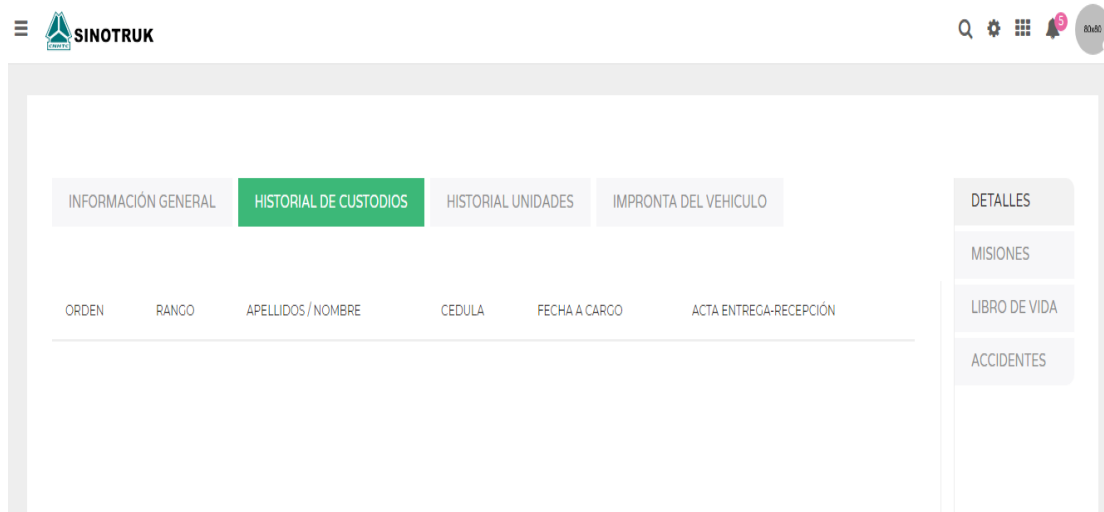


Figura 36. Historial custodios

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

e) Historial unidades

En la siguiente opción se refleja claramente la : orden, unidad, ciudad, teléfono, fecha de trabajo, observación.



Figura 37. Historial unidades

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

f) Impronta del vehículo

En esta opción se va a encontrar la impronta del vehículo del cual esta a cargo del conductor mencionado y registrado.



Figura 38. Impronta del vehículo

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.16.3. Custodios

En esta parte se encuentra la información del custodio (Persona o escolta que vigila a un preso) como : grado, apellidos/nombres, cédula, numero celular, unidad, tipo de licencia, permiso circulación militar, opciones.

ORDEN	GRADO	APELLIDOS / NOMBRES	CEDULA	NUMERO CELULAR	UNIDAD	TIPO LICENCIA	PERMISO CIRCULACION MILITAR	OPCIONES
1	SGOP.	SILVA ORREGO / JHONATAN	1037618185	0981222673	G.C.B 31	A1		1 -
2	SUBP.	SILVA ORREGO / DANIEL	1037618185	0983129830	BAT. TRP	A		1 -
3	CBOP.	DEMERA OSTAIZA / GUSTAVO FABRICIO	0603605775	0997240350	G.C.B 31	C1	CAMIÓN 4X4	1 -

Figura 39. Custodios

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

a) Agregar custodios

Por una parte adicional se agrega los respectivos custodios y se ingresa nuevas ordenes ingresando: vehículo, custodio.

The screenshot shows the 'Agregar custodios' form in the SINOTRUK system. At the top, there is a navigation bar with the SINOTRUK logo and a breadcrumb trail 'Home > Custodios'. Below the navigation bar, there are two dropdown menus: 'VEHICULO*' and 'CUSTODIO*'. To the right of these dropdowns is a green button labeled 'GUARDAR'.

Figura 40. Agregar custodios

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

b) Detalle de custodios

Ingresando a esta opción se detallara uno a uno los diferentes custodios ingresados al software sinotruk.

The screenshot shows the 'Detalle de custodios' table in the SINOTRUK system. At the top, there is a navigation bar with the SINOTRUK logo and a breadcrumb trail 'Home > Custodios'. Below the navigation bar, there is a table with the following columns: ORDEN, GRADO, APELLIDOS/NOMBRES, CEDULA, NUMERO CELULAR, UNIDAD, TIPO LICENCIA, PERMISO CICULACION MILITAR, and OPCIONES. A button labeled 'Asignar Custodios' is located in the top right corner of the table area. A dropdown menu is open for the 'OPCIONES' column of the third row, showing 'Ver Detalle' and 'Eliminar'.

ORDEN	GRADO	APELLIDOS/NOMBRES	CEDULA	NUMERO CELULAR	UNIDAD	TIPO LICENCIA	PERMISO CICULACION MILITAR	OPCIONES
1	SGOP.	SILVA ORREGO / JHONATAN	1037618185	0981222673	G.C.B 31	A1		1 ▾
2	SUBP.	SILVA ORREGO / DANIEL	1037618185	0983129830	BAT. TRP	A		1 ▾
3	CBOP.	DEMERA OSTAIZA / GUSTAVO FABRICIO	0603605775	0997240350	G.C.B 31	C1	CAMIÓN 4X4	Ver Detalle Eliminar

Figura 41. Detalle custodios

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

c) Información general

Aquí se muestra toda la información relevante del custodio al mando del vehículo responsable de su total uso adecuado y haciendo uso correcto.

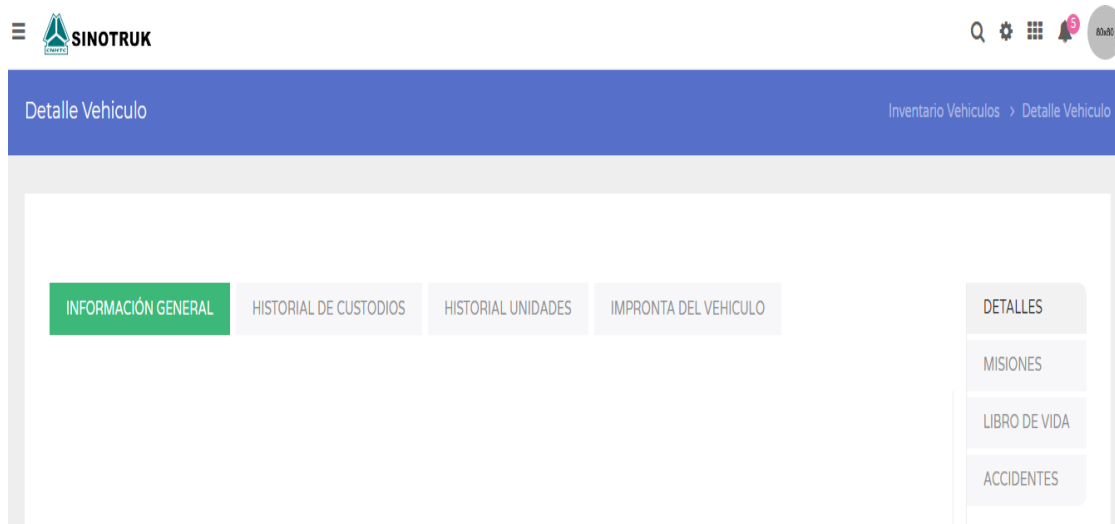


Figura 42. Información general

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

d) Historial de custodios

En esta parte se observa: orden, rango, apellidos/nombres, cédula, fecha cargo, acta de entrega recepción.

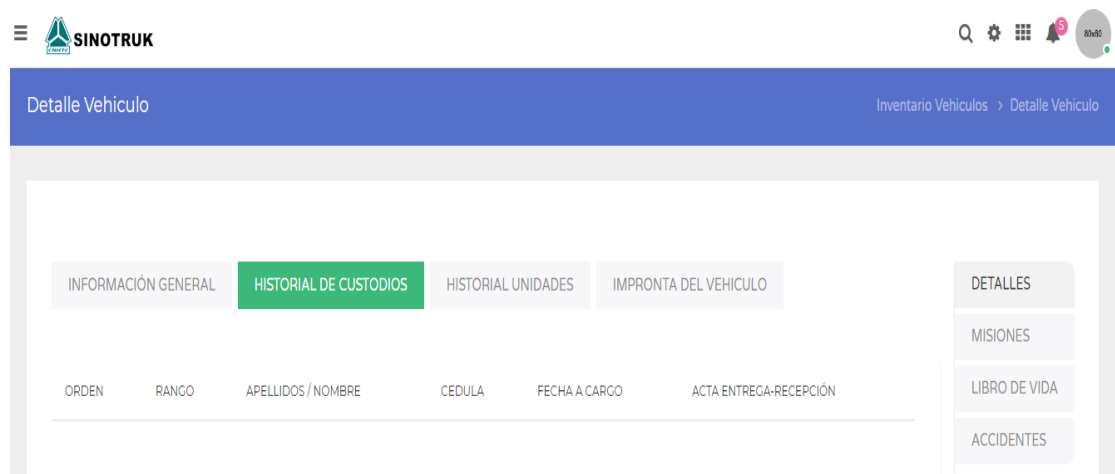


Figura 43. Historial custodios

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

e) Historial de unidades

En esta opción se puede encontrar datos como : orden, unidad, ciudad, teléfono, fecha traspaso, observación.



Figura 44. Historial unidades

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

f) Impronta vehículo

Aquí se encuentra la impronta del vehículo seleccionado esto de suma importancia al momento de encontrar un numero de parte de algún repuesto necesario.



Figura 45. Impronta del vehículo

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.16.4. Acta de entrega

En esta pestaña se observa un formato para la entrega del vehículo por parte del conductor donde se revisan varios puntos antes de ser entregado.

Item	CANT.	OBSERVACION
FAROS DE LUZ INTENSA		
LUCES DIRECCIONALES DELANTERAS		
NEBLINEROS DELANTEROS		
PARABRISAS		
ESPEJOS RETROVISORES		
PLUMAS		
LUCES BLACK OUT DELANTERAS		
LUCES DIRECCIONALES LATERALES		
LUCES GUIAS DELANTERAS		
VISERA DE CABINA		
BRAZOS DE PLUMAS		
SUMBA BURROS		

Figura 46. Acta de entrega

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.16.5. Configuración

En la siguiente pestaña de configuración se despliega tres pestañas adicionales como son : tipo vehículo, marcas vehículo, modelos vehículos.

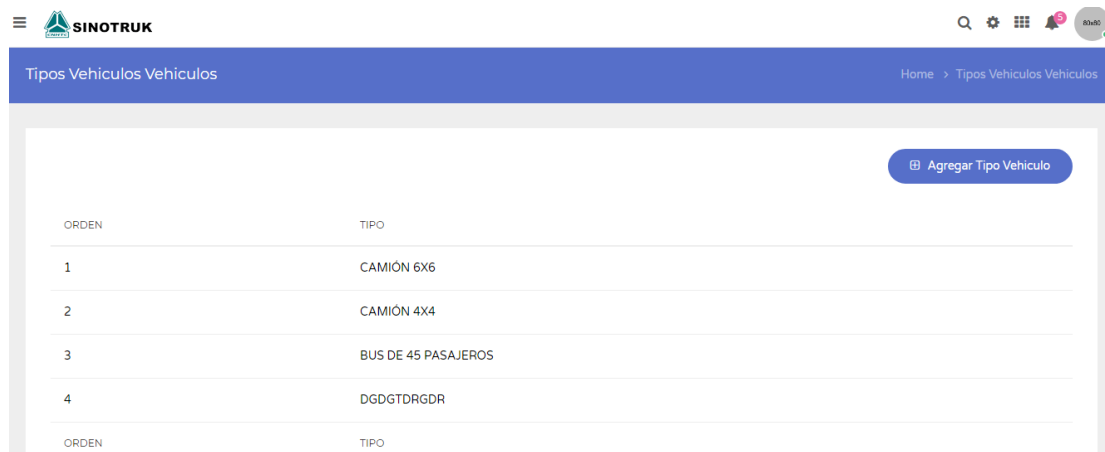


Figura 47. Configuración

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

a) Tipos de vehículos

En la pestaña de tipos de vehículos acto seguido se encuentra una lista de los vehículos existentes en el sistema con sus características propios de los mismos.



The screenshot shows the SINOTRUK web application interface. At the top, there is a navigation bar with the SINOTRUK logo on the left and search, settings, and user profile icons on the right. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: "Home > Tipos Vehiculos Vehiculos". A blue button labeled "Agregar Tipo Vehiculo" is positioned in the top right corner of the main content area. The main content area displays a table with two columns: "ORDEN" and "TIPO".

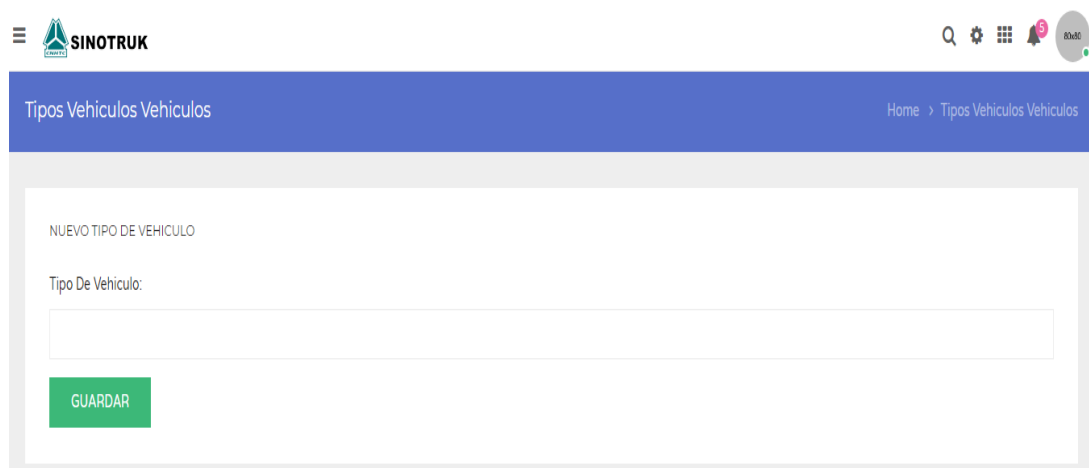
ORDEN	TIPO
1	CAMIÓN 6X6
2	CAMIÓN 4X4
3	BUS DE 45 PASAJEROS
4	DGDGTRDRGDR

Figura 48. Tipos de vehículos SINOTRUK

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

b) Agregar vehículos

En esta opción NUEVO TIPO DE VEHICULO se va ingresando un vehículo para que pueda estar registrado en el software Sinotruk.



The screenshot shows the SINOTRUK web application interface for adding a new vehicle type. The navigation bar and breadcrumb trail are identical to the previous screenshot. The main content area is titled "NUEVO TIPO DE VEHICULO". Below the title, there is a label "Tipo De Vehiculo:" followed by a large, empty text input field. At the bottom left of the form, there is a green button labeled "GUARDAR".

Figura 49. Agregar vehículos

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

c) Marcas vehículos

En la pestaña de AGREGAR MARCAS DE VEHÍCULOS se obtiene los vehículos registrados por marca.

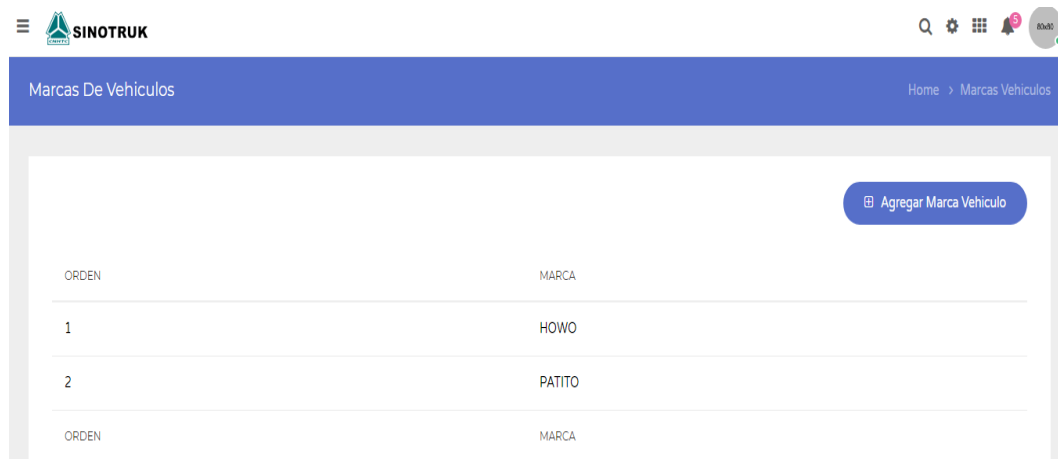


Figura 50. Marcas de vehículos

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

d) Agregar marcas de vehículos

Acto seguido se tiene una opción para poder agregar mas vehículos de la flota Howo Sinotruk según su marca.

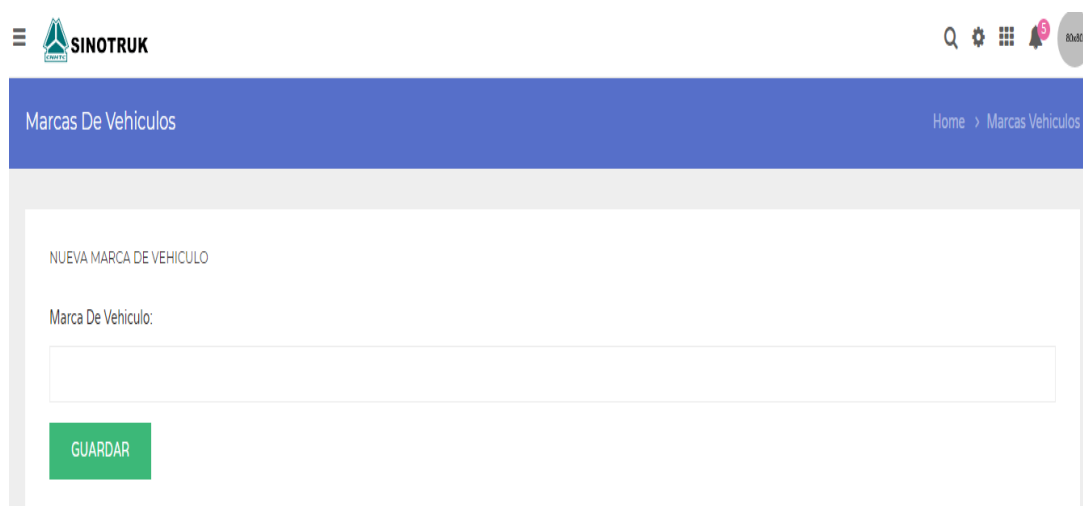
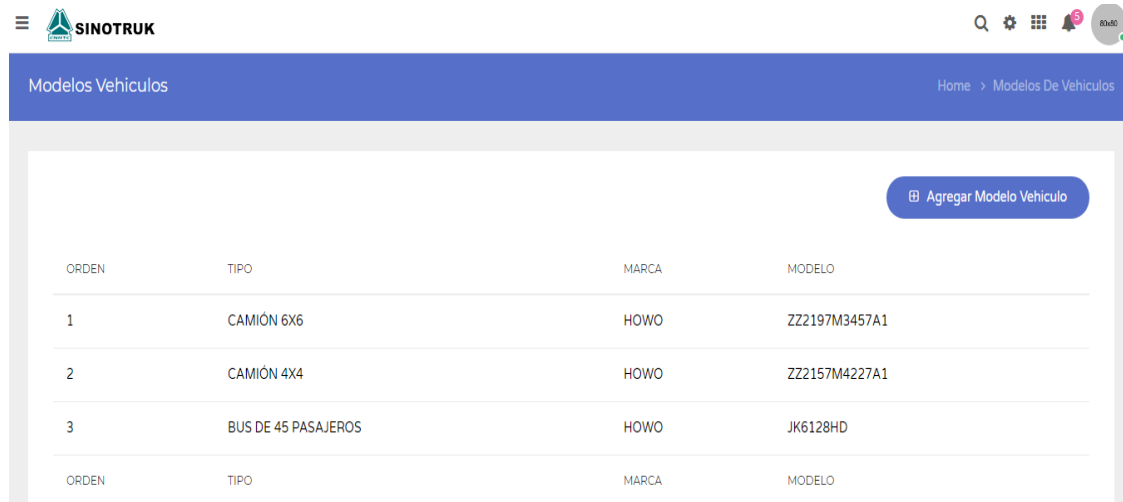


Figura 51. Agregar marcas de vehículos

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

e) Modelos de vehículos

En esta página se refleja todos los modelos de la flota Howo Sinotruk del Ejército Ecuatoriano tanto por marca y modelos.



The screenshot shows the 'Modelos Vehiculos' page in the SINOTRUK system. It features a table with the following data:

ORDEN	TIPO	MARCA	MODELO
1	CAMIÓN 6X6	HOWO	ZZ2197M3457A1
2	CAMIÓN 4X4	HOWO	ZZ2157M4227A1
3	BUS DE 45 PASAJEROS	HOWO	JK6128HD

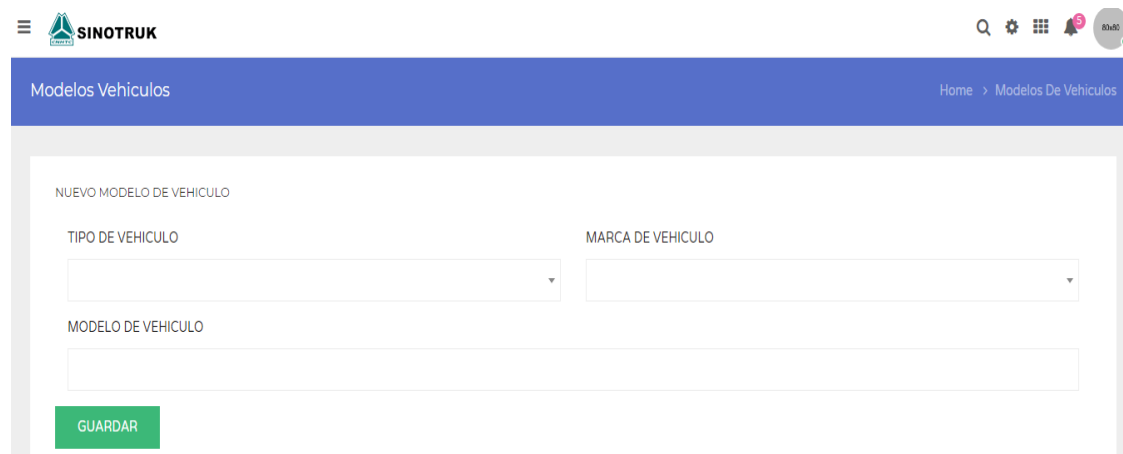
There is also a button labeled 'Agregar Modelo Vehiculo' in the top right corner of the table area.

Figura 52. Modelos de vehículos

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

f) Agregar modelos de vehículos

En la la misma opción de agregar varios modelos mas donde se puede ingresar datos como : tipo de vehívuolo, marca de vehículo, modelo de vehículo.



The screenshot shows the 'NUEVO MODELO DE VEHICULO' form in the SINOTRUK system. It includes the following fields:

- TIPO DE VEHICULO:** A dropdown menu.
- MARCA DE VEHICULO:** A dropdown menu.
- MODELO DE VEHICULO:** A text input field.
- GUARDAR:** A green button to save the new model.

Figura 53. Agregar modelos de vehículos

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.17. Abastecimientos

Al desplegar la pestaña de abastecimientos tiene dos opciones como son: repuestos, pedidos.

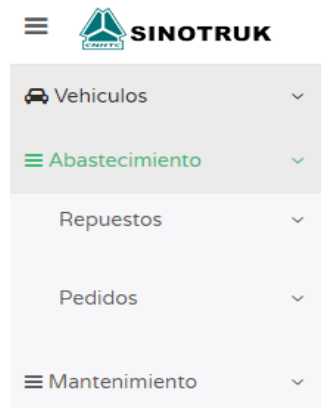


Figura 54. Abastecimientos

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.17.1. Repuestos

En la siguiente opción en el menú correspondiente del software especializado se detalla en la pestaña de abastecimientos se nos despliega tres sub pestañas más está es de repuestos se refleja: fungibles (que se consume con el uso), recuperables.

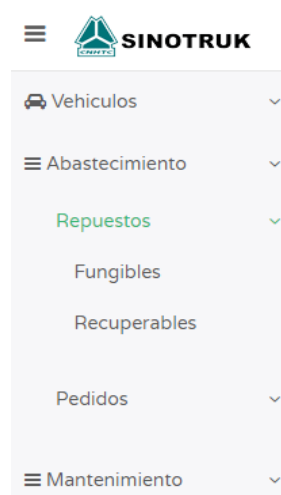


Figura 55. Repuestos

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

a) Fungibles

En la pestaña de fungibles o repuestos que se consume con el uso que este se la va dando o según su uso o abuso, tiene una página llamada MAESTRO ABASTECIMIENTO donde se refleja todos los repuestos para toda la flota vehículos Howo Sinotruk del Ejército Ecuatoriano y los repuestos necesarios y correspondientes según su modelo aquí se despliega los datos como: número de parte, descripción, unidad de medida, tipo/marca/modelo/vehículo, cantidad por vehículo, opciones.

ORDEN	NÚMERO DE PARTE	N.S.N	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO/ MARCA / MODELO VEHICULO	CANTIDAD POR VEHICULO	OPCIONES
1	3423ASDASDAS		PRUEBA	UNIDAD	CAMIÓN 4X4 / HOWO / ZZ2157M4227A1	2	▼
2	DR-770		CAJA DE CAMBIOS	UNIDAD	CAMIÓN 6X6 / HOWO / ZZ2197M3457A1	1	▼

Figura 56. Repuestos fungibles

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

b) Agregar repuestos

En la opción AGREGAR REPUESTO hay que hacer notar que al ingresar más repuestos para cada tipo y modelo de vehículo Howo Sinotruk debe ser con su legítimo número de parte o a su vez su auxiliar o aplicable del mismo que se vaya a ingresar donde se ingresa información como: tipo de abastecimiento, tipo de artículo, tipo de vehículo, marca de vehículo, modelo de vehículo, número de parte, NSN, descripción, unidad de medida, cantidad por vehículo, intercambiabilidad, aplicabilidad y observación.

Figura 57. Repuestos fungibles

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

c) Recuperables

En la siguiente pestaña RECUPERABLES se despliega más repuestos necesarios para la flota de tracto camiones HOWO SINOTRUK.

ORDEN	NUMERO DE PARTE	N.S.N	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO / MARCA / MODELO VEHICULO	CANTIDAD POR VEHICULO	NUMERO DE SERIE	OPCIONES
No matching records found								

Figura 58. Recuperables

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

d) Agregar repuestos recuperables

Consiguiente en la opción de agregar repuestos recuperables se ingresa el modelo del automotor, el tipo, el tipo de abastecimiento, numero de parte, unidad de medida, etc. como se ve en la figura 61.

The screenshot shows a web form for adding recoverable parts. The form is titled 'Agregar repuestos recuperables' and is part of the SINOTRUK system. The form fields are as follows:

- TIPO DE ABASTECIMIENTO* (dropdown menu)
- TIPO DE ARTICULO* (dropdown menu)
- TIPO DE VEHICULO* (dropdown menu)
- MARCA DE VEHICULO* (dropdown menu)
- MODELO DE VEHICULO* (dropdown menu)
- NUMERO DE PARTE* (text input)
- N.S.N (text input)
- NUMERO DE SERIE (text input)
- DESCRIPCION (text input)
- UNIDAD DE MEDIDA* (dropdown menu)
- CANTIDAD POR VEHICULO (text input)
- INTERCAMBIABILIDAD (text input)
- APLICABILIDAD (text input)
- OBSERVACION (text input)

Figura 59. Agregar repuestos recuperables

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.17.2 . Pedidos

En la parte de pedidos se despliega una opción denominada ORDEN DE PEDIDO.

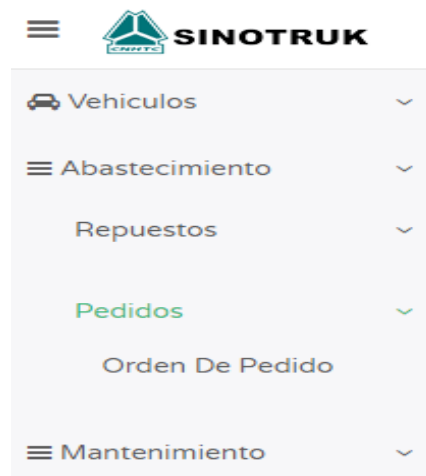


Figura 60. Pedidos

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

a) Ordenes de pedido

Asi mismo ingresando a la opción ORDENES DE PEDIDO muestra datos como: documento, unidad solicitante, elaborado por, documento solicitud, número de documento, fecha documento, tipo requerimiento, prioridad.



The screenshot shows the SINOTRUK web interface for 'Ordenes De Pedido'. It features a search bar, a grid view selector, and a table with the following data:

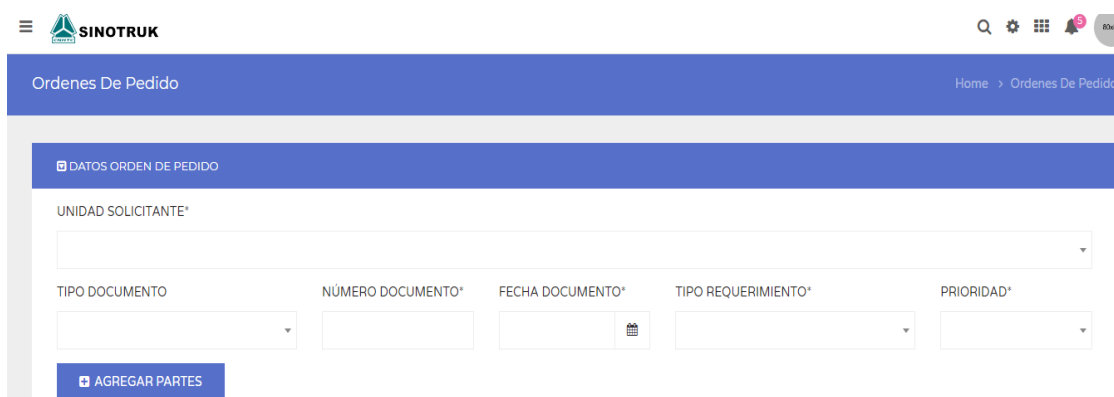
DOCUMENTO	UNIDAD SOLICITANTE	ELABORADO POR	DOCUMENTO SOLICITUD	NÚMERO DE DOCUMENTO SOLICITUD	FECHA DOCUMENTO	TIPO REQUERIMIENTO	PRIORIDAD	OI
ORP-00001	BAT. TRP	SILVA ORREGO DANIEL	FACTURA	jnijndsa	2018-03-22	REABASTECIMIENTO	NORMAL	
ORP-00005	G.C.B 31	SILVA ORREGO DANIEL	OFICIO	prueba123	2018-04-12	INSPECCIONES DIARIAS	NORMAL	

Figura 61. Ordenes de pedido

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

a) Ingresar ordenes de pedido

A continuación la opción de ingresar mas ordenes de pedido ya que cada día se realiza nuevos y diferentes mantenimientos para realizar el pedido se ingresa: unidad solicitante, tipo de documento, número de documento, fecha de documento, tipo requerimiento, prioridad.



The screenshot shows the 'DATOS ORDEN DE PEDIDO' form in the SINOTRUK system. The form includes the following fields:

- UNIDAD SOLICITANTE* (dropdown menu)
- TIPO DOCUMENTO* (dropdown menu)
- NÚMERO DOCUMENTO* (text input)
- FECHA DOCUMENTO* (calendar icon)
- TIPO REQUERIMIENTO* (dropdown menu)
- PRIORIDAD* (dropdown menu)

At the bottom of the form is a blue button labeled 'AGREGAR PARTES'.

Figura 62. Ingresar ordenes de pedido

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.18. MANTENIMIENTO

3.18.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Es el programa de mantenimiento preventivo dividido por sistemas de todo los modelos de la flota de vehiculos HOWO SINOTRUK, un ejemplo es el camión multipropósito táctico 4x4 en cual se detalla una por una la inspección: diaria, semanal, mensual, anual o bianual y dependiendo su necesidad o reemplazo de cada elemento dividido por kilometrajes que va desde 5000km a 10000km donde se describe: datos del vehículo, servicio de mantenimiento, por tiempo calendario, por kilometraje y dividido por sistemas por cada modelo correspondiente a su sistema de funcionamiento y operación que se encuentra dentro de cada mantenimiento preventivo especificado por el fabricante y manuales del usuario,

- I = INSPECCIÓN
- C = LIMPIEZA
- A = AJUSTAR
- L = LUBRICAR
- R= REEMPLAZO

Con este Programa de mantenimiento se va a mitigar las consecuencias de los posibles fallos del motor o sistemas que estos conpongam, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran. Las tareas de mantenimiento preventivo pueden incluir acciones como cambio de piezas desgastadas, cambios de aceites y lubricantes, etc. Con sus respectivos kits de reemplazo por cada mantenimiento dado y especificado detalladamente con sus respectivos números de parte y cantidad de lubricante usarse según su modelo de automotor. La mayoría de los métodos habituales para determinar que procesos de mantenimiento preventivo deben llevarse a cabo son las recomendaciones de los fabricantes de HOWO SINOTRUK, la legislación vigente, las recomendaciones de expertos y las acciones llevadas a cabo sobre activos similares. Antes de iniciar el programa de Mantenimiento Preventivo, será necesario que se tenga una idea completa de cuál será su costo, ya que hay varios requerimientos a considerar:

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2 CH 8 BY CARROCERA	DIRIGCIÓN																					
	11 MUY LEVE DE ALISE																					
	12 ALISE																					
	13 FRENTO DE ALISE																					
	14 ALISADO																					
	SISTEMA DE SUSPENSIÓN																					
	15 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	16 SENSACIÓN DE VIBRACIONES																					
	17 RUIDO DE TUBERÍA (RUIDO)																					
	FRENOS																					
	18 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	19 RUIDO DE FRENOS																					
	20 FRENTO DE FRENOS																					
	21 FRENTO DE FRENOS																					
	22 FRENTO DE FRENOS																					
	23 FRENTO DE FRENOS																					
	24 FRENTO DE FRENOS																					
	25 FRENTO DE FRENOS																					
	26 FRENTO DE FRENOS																					
	27 FRENTO DE FRENOS																					
	28 FRENTO DE FRENOS																					
	NEUMÁTICOS																					
	29 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	30 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	31 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	SISTEMA ALIMENTADO																					
	32 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	33 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	SISTEMA ELÉCTRICO																					
	34 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	35 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	36 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	37 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	38 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	39 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	40 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	41 FALTA DE MANTENIMIENTO																					
	WINCHA																					
	42 MUY LEVE DE ALISE																					
	43 ALISE																					
	44 FRENTO DE ALISE																					
	45 ALISADO																					
	INSPECCIÓN DE CARROCERA																					
	46 MUY LEVE DE ALISE																					
	47 ALISE																					
48 FRENTO DE ALISE																						
49 ALISADO																						
CAJINA																						
50 MUY LEVE DE ALISE																						
51 ALISE																						
52 FRENTO DE ALISE																						
53 ALISADO																						
54 ALISADO																						
55 ALISADO																						
56 ALISADO																						
57 ALISADO																						
58 ALISADO																						
59 ALISADO																						
60 ALISADO																						
61 ALISADO																						
62 ALISADO																						
63 ALISADO																						
64 ALISADO																						
65 ALISADO																						
66 ALISADO																						
67 ALISADO																						
68 ALISADO																						
69 ALISADO																						
70 ALISADO																						
71 ALISADO																						
72 ALISADO																						
73 ALISADO																						
74 ALISADO																						
75 ALISADO																						
76 ALISADO																						
77 ALISADO																						
78 ALISADO																						
79 ALISADO																						
80 ALISADO																						
81 ALISADO																						
82 ALISADO																						
83 ALISADO																						
84 ALISADO																						
85 ALISADO																						
86 ALISADO																						
87 ALISADO																						
88 ALISADO																						
89 ALISADO																						
90 ALISADO																						
91 ALISADO																						
92 ALISADO																						
93 ALISADO																						
94 ALISADO																						
95 ALISADO																						
96 ALISADO																						
97 ALISADO																						
98 ALISADO																						
99 ALISADO																						
100 ALISADO																						
LEGENDA																						
I =	INSPECCIÓN																					
C =	CONDUCTOR																					
M =	MECANICO																					
S =	SUPERVISOR																					
A =	ASESOR																					

FECHA DE SALIDA: 1/08/2010 (13:45)

TALLER: CONDUCTORRE IPONIA BLE

MECANICO: MECANICO REPONIBLE

TREBAJO EXTERNO: SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO

COMANDANTE DE LA UNIDAD

Figura 64. Formato Programa de Mantenimiento Preventivo Camion Multiproposito 6x6 (WD 615.87).

CATEGORIA	DESCRIPCION	SEMANA																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
2 CHASIS Y CARROCERIA	2.1 MOTOR Y TRANSMISION																										
	2.2 MOTOR																										
	2.3 TRANSMISION																										
	2.4 FRENOS																										
	2.5 SUSPENSION																										
	2.6 DIRECCION																										
	2.7 MOTOR Y TRANSMISION																										
	2.8 MOTOR																										
	2.9 TRANSMISION																										
	2.10 FRENOS																										
	2.11 SUSPENSION																										
	2.12 DIRECCION																										
	3 CABINA	3.1 MOTOR Y TRANSMISION																									
		3.2 MOTOR																									
		3.3 TRANSMISION																									
3.4 FRENOS																											
3.5 SUSPENSION																											
3.6 DIRECCION																											
3.7 MOTOR Y TRANSMISION																											
3.8 MOTOR																											
3.9 TRANSMISION																											
3.10 FRENOS																											
3.11 SUSPENSION																											
3.12 DIRECCION																											
4 ACCESORIOS		4.1 MOTOR Y TRANSMISION																									
		4.2 MOTOR																									
		4.3 TRANSMISION																									
	4.4 FRENOS																										
	4.5 SUSPENSION																										
	4.6 DIRECCION																										
	4.7 MOTOR Y TRANSMISION																										
	4.8 MOTOR																										
	4.9 TRANSMISION																										
	4.10 FRENOS																										
	4.11 SUSPENSION																										
	4.12 DIRECCION																										
	4.13 MOTOR Y TRANSMISION																										

I = INSPECCION	C = LUBRICA
SA = AJUSTE	LA = LUBRICA
R = REPARAR	

ECHASABIDA 1/18/2016 (1:22:45:2)

TALLER: _____ MECANICO: _____ TRABAJO EXTERNO: _____

COORDINADOR REPARABLE: _____ MECANICO REPARABLE: _____ SUPLENENTE EXTERNO: _____

COMANDANTE DE LA UNIDAD: _____

Figura 71. Formato Programa de Mantenimiento Preventivo Camion Tipo Mula 22 T. (WD 615.69).

		SEMANA 2																																				
		SEMANA 2						SEMANA 3						SEMANA 4						SEMANA 5						SEMANA 6												
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
2 CHASIS Y CARROCERIA	DIRCCION																																					
	230 MOTOR DEL CILINDRO																																					
	230 ACEITE																																					
	230 BOMBAS Y OTRAS DE DIRCCION																																					
	230 ALICATA																																					
	SISTEMA DE SUSPENSION																																					
	230 MOTOS DE AIRE																																					
	230 BOMBAS DE AIRE																																					
	230 BARRA DE ALICATA Y SUS ENCHUFAS																																					
	FRENOS																																					
230 JEQUILERA DEL PIE DEL																																						
230 BOMBAS Y TAMBORES																																						
230 SELECCION DE AIRE																																						
230 CABRILLO DEL AIRE (FLUJANTES)																																						
230 FILTRO Y SUS CACION DE CACION DE AIRE																																						
230 FILTRO DE MOTOR																																						
230 SELECCION DE AIRE																																						
230 FILTRO DE REGULACION DEL CILINDRO DE MOTOR																																						
NEUMATICOS																																						
230 INFLACION DE PNEUMATICO																																						
230 FRENOS																																						
230 BALANZO Y SUS ENCHUFAS																																						
230 BOMBAS DE CILINDRO DE MOTOR																																						
SISTEMA ELECTRICO																																						
240 SELECCION DE GENERACION Y CARGA																																						
240 SELECCION DE ARRANQUE																																						
240 TABLEROS DE INSTRUMENTOS																																						
240 CARGA DE BOMBAS Y FILTROS																																						
240 ALUMBRADO DEL VEHIculo																																						
SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO																																						
240 ACONDICIONAMIENTO																																						
240 COMPRESOR DEL AIRE ACONDICIONADO																																						
240 BOMBAS DEL AIRE ACONDICIONADO																																						
240 ALIMENTACION DEL SECTOR DE ACONDICIONAMIENTO																																						
250 CARGA DEL AIRE FRESCA																																						
250 FILTRO DEL HABITACULO DEL AIRE																																						
250 EXTRACTOR DE OLORES																																						
ACCESORIOS																																						
250 LIMPIAVIDRIOS																																						
250 PULVERIZADORES																																						
250 COMPRESOR DE AIRE																																						
250 RELOJ DE TEMPERATURA																																						
250 RELOJ DE TEMPERATURA DEL MOTOR																																						
250 RELOJ DE TEMPERATURA DEL VEHIculo																																						
SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO																																						
250 ACONDICIONAMIENTO																																						
250 COMPRESOR DEL AIRE ACONDICIONADO																																						
250 BOMBAS DEL AIRE ACONDICIONADO																																						
250 ALIMENTACION DEL SECTOR DE ACONDICIONAMIENTO																																						
250 CARGA DEL AIRE FRESCA																																						
250 FILTRO DEL HABITACULO DEL AIRE																																						
250 EXTRACTOR DE OLORES																																						
ACCESORIOS																																						
250 LIMPIAVIDRIOS																																						
250 PULVERIZADORES																																						
250 COMPRESOR DE AIRE																																						
250 RELOJ DE TEMPERATURA																																						
250 RELOJ DE TEMPERATURA DEL MOTOR																																						
250 RELOJ DE TEMPERATURA DEL VEHIculo																																						

- 1 = INSPECCION
- 2 = LIMPIEZA
- 3 = AJUSTE
- 4 = LUBRICACION
- 5 = REPARACION

FECHA DE SALIDA: 1/8/2018 (2:34:52)

TALLER:
CONDUCTOR RESPONSABLE

MECANICO:
MECANICO RESPONSABLE

TRABAJOS EXTERNOS:
SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO

COMANDANTE DE LA UNIDAD

Figura 72. Formato Programa de Mantenimiento Preventivo Bus 45 pasajeros. (WD 615.69).

EJERCITO ECUATORIANO

PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO CABEZAL A7



DATOS DEL VEHICULO

TIPO : CAMION MODELO : ZFTRDEE PLACA : PEC - 234 UNIDAD : GFE - 25
 MARCA : HOWO CLASE : TACTICO REGISTRO : EE22-2419 KILOMETRAJE : 12345

PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL CAMION CABEZAL A7

CONJUNTO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO	POR TIEMPO CALENDARIO																								
		DIARIAS	SEMANAL	SEMANAL	ANUAL	BI-ANUAL	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1 MOTOR	MOTOR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	1.1 SOPORTES DEL MOTOR				A	A		I	IA		I	IA		R	IA		I	IA		I	IA		I	IA		R
	SISTEMA DE LUBRICACION	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	1.2 NIVEL Y FUGAS				R	R		R	R		R	R		R	R		R	R		R	R		R	R		R
	1.3 ACEITE Y FILTRO				R	R		R	R		R	R		R	R		R	R		R	R		R	R		R
	SISTEMA DE REFRIGERACION	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	1.4 NIVEL Y FUGAS DE REFRIGERANTE				I	R								R							R				R	
	1.5 REFRIGERANTE				R									R							R				R	
	1.6 TERMOSTATO				R									R							R				R	
	1.7 MANGUERAS				R									R							R				R	
	1.8 VENTILADOR				IA			IA			IA			IA			IA			IA			IA			IA
	1.9 CORREAS DE ACCESORIOS				R	R		IA			IA			IA			IA			IA			IA			IA
	SISTEMA DE ADMISION/ESCAPE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	1.10 VALVULAS				A	A				A				A					A				A			A
	1.11 MULTIPLE DE ADMISION Y ESCAPE				IA	IA				IA				IA					IA				IA			IA
	1.12 RESPRADERO MOTOR				IC	IC		IC			IC			IC			IC			IC			IC			IC
	1.13 FILTRO FINO DE AIRE				IC	IC		IC			IC			IC			IC			IC			IC			IC
	1.14 FILTRO GRUESO DE AIRE				R	R		IC		IC			IC		IC		IC		IC		IC		IC		IC	
	1.15 TURBO				IC	IC		IC			IC			IC			IC			IC			IC			IC
	1.16 INTERCOOLER				IC	IC		IC			IC			IC			IC			IC			IC			IC
	SISTEMA DE ALIMENTACION	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	1.17 FUGAS DE COMBUSTIBLE				I																					
1.18 SINCRONIZACION DE LA INYECCION DE COMBUSTIBLE				I																						
1.19 INYECTORES				IC	IC		IC			IC			IC			IC			IC			IC			IC	
1.20 FILTRO PRIMARIO DE COMBUSTIBLE (TRAMPA DE AGUA)				IC	IC		IC			IC			IC			IC			IC			IC			IC	
1.21 FILTRO SECUNDARIO DE COMBUSTIBLE				R	R		R			R			R			R			R			R			R	
1.22 FUGAS DE COMBUSTIBLE				I																						
1.22 COLADOR DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE				IC	IC		IC		IC			IC		IC		IC		IC		IC		IC			IC	
1.23 TANQUE DE COMBUSTIBLE				IC																					IC	
2 CHASIS Y CARROCERIA	EMBRAGUE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	2.1 NIVEL Y FUGAS				I									R							R					
	2.2 LIQUIDO				I									R							R					
	2.3 HIDROBOOSTER				I									R							R					
	2.4 KIT DE EMBRAGUE				R									R						R						
	2.5 JUEGO DE PEDAL				A	A				IA				IA			IA			IA			IA			IA
	TRANSMISION	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	2.6 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE				R	R				R				R						R					R	
	2.7 ACEITE				R	R				R				R						R					R	
	2.8 CONJUNTO DE LA PALANCA DE CAMBIOS				IA	IA		IA		IA			IA		IA		IA		IA		IA			IA		IA
	2.9 DESFOGUES				IC	IC		IC		IC			IC		IC		IC		IC		IC		IC			IC
	2.10 SISTEMA DE FUCCION				I																					
	DIVISOR DE POTENCIA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	2.11 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE				R	R				R				R						R					R	
	2.12 ACEITE				R	R				R				R						R					R	
	2.13 DESFOGUES																									
	2.14 ACCIONAMIENTO DE GAMA (ALTA A BAJA)				I																					
	2.15 SISTEMA DE FUCCION				IA	IA		IA		IA			IA		IA		IA		IA		IA			IA		IA
	EJE INTERMEDIO	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	2.16 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE				R	R				R				R						R					R	
	2.17 ACEITE				R	R				R				R						R					R	
	2.18 DESFOQUE DE AIRE				IC	IC		IC		IC			IC		IC		IC		IC		IC		IC			IC
2.19 BRIDA				L	L				L				L						L					L		
2.20 SISTEMA DE FUCCION				IA	IA		IA		IA			IA		IA		IA		IA		IA			IA		IA	
EJE POSTERIOR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
2.21 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE				R	R				R				R						R					R		
2.22 ACEITE				IC	IC		IC		IC			IC		IC		IC		IC		IC		IC			IC	
2.23 DESFOQUE DE AIRE				L	L				L				L						L					L		
2.24 CRUCETAS				IA	IA		IA		IA			IA		IA		IA		IA		IA			IA		IA	
2.25 SISTEMA DE FUCCION				IA	IA		IA		IA			IA		IA		IA		IA		IA			IA		IA	

EJERCITO ECUATORIANO
PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO



DATOS DEL VEHICULO

TIPO : CAMION MODELO : ZFTRDEE PLACA : PEC - 234 UNIDAD : GFE - 25
MARCA : HOWO CLASE : TACTICO REGISTRO : EE22-2419 KILOMETRAJE : 12345

PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO MICROBUS

CONJUNTO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO	POR TIEMPO CALENDARIO																										
		DIARIAS	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL	BI-ANUAL	5 X1.000Km	10 X1.000Km	15 X1.000Km	20 X1.000Km	25 X1.000Km	30 X1.000Km	35 X1.000Km	40 X1.000Km	45 X1.000Km	50 X1.000Km	55 X1.000Km	60 X1.000Km	65 X1.000Km	70 X1.000Km	75 X1.000Km	80 X1.000Km	85 X1.000Km	90 X1.000Km	95 X1.000Km	100 X1.000Km		
1 MOTOR	MOTOR																											
	1.1 SOPORTES DEL MOTOR				A	A			UA					UA			R		UA					UA				R
	SISTEMA DE LUBRICACION																											
	1.2 NIVEL Y FUGAS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	1.3 ACEITE Y FILTRO				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	SISTEMA DE REFRIGERACION																											
	1.4 NIVEL Y FUGAS DE REFRIGERANTE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	1.5 REFRIGERANTE					R									R								R					
	1.6 TERMOSTATO				R										R								R					
	1.7 MANGUERAS				R		I				I				R				I				R		I			
	1.8 VENTILADOR				R	UA		I			UA				UA		I			UA		I		UA		I		
	1.9 CORREAS DE ACCESORIOS				R	R	I	I	I	UA		I	I	UA		I	I	I	UA		I	I	UA		I	I	I	I
	SISTEMA DE ADMISION/ESCAPE																											
	1.10 VÁLVULAS				A	A			A					A					A				A					A
	1.11 MÚLTIPLE DE ADMISION Y ESCAPE				UA	UA			UA					UA					UA				UA					UA
	1.12 RESPIRADERO MOTOR				UC	UC		UC		UC		UC		UC		UC		UC		UC		UC		UC		UC		UC
1.13 FILTRO FINO DE AIRE				UC	UC	I	UC		R		I	UC		UC		I	UC		UC		R		UC		I	UC	R	
1.14 FILTRO GRUESO DE AIRE				R	R	UC	R	UC	R	UC	R	UC	R	UC	R	UC	R	UC	R	UC	R	UC	R	UC	R	UC	R	
1.15 TURBO				UC	UC									UC								UC					UC	
1.16 INTERCOOLER				UC	UC			UC						UC								UC					UC	
SISTEMA DE ALIMENTACION																												
1.17 FUGAS DE COMBUSTIBLE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
1.18 SINCRONIZACION DE LA INYECCION DE COMBUSTIBLE				I	I									I								I					I	
1.19 INYECTORES				UC	UC			UC					UC					UC				UC				UC		
1.20 FILTRO PRIMARIO DE COMBUSTIBLE (TRAMPA DE AGUA)	UC	UC	UC	UC	UC		UC		R		UC		UC		UC		R		UC		UC		UC		UC		R	
1.21 DRENAR SISTEMA DE INYECCION				I	I									I								I					I	
1.22 FILTRO SECUNDARIO DE COMBUSTIBLE				R	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	
1.23 FUGAS DE COMBUSTIBLE				I	I									I								I					I	
1.24 COLADOR DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE				UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	
1.25 TANQUE DE COMBUSTIBLE				UC	UC									UC								UC					UC	
2 CHASIS Y CARROCERIA	EMBRAGUE																											
	2.1 NIVEL Y FUGAS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	2.2 LIQUIDO				UR									R									R					
	2.3 HIDROBOOSTER				I	I								I									I					
	2.4 KIT DE EMBRAGUE				R																		R					
	2.5 JUEGO DE PEDAL				A	A	I				I				I				I				I					I
	TRANSMISION																											
	2.6 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE	I	I	I	I	I																						
	2.7 ACEITE				R	R				R					R					R								R
	2.8 CONJUNTO DE LA PALANCA DE CAMBIOS				UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA	UA
	2.9 DESFOQUES				UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC
	2.10 SISTEMA DE FLUJION				I	I									I								I					I
	EJE POSTERIOR																											
	2.11 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE	I	I	I	I	I																						
	2.12 ACEITE				R	R				R					R					R								R
2.13 DESFOQUE DE AIRE				UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	
2.14 BRIDA				L	L				L					L					L								L	
2.15 SISTEMA DE FLUJION				UA	UA			UA					UA					UA				UA					UA	
EJE FRONTAL																												
2.16 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE DE LOS EJES	I	I	I	I	I																							
2.17 ACEITE				R	R				R					R					R								R	
2.18 DESFOQUE DE AIRE				UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	UC	
2.19 PINES, BOCINES, COJINETES DE LA PUNTA DEL EJE				L	L			L					L					L				L					L	
2.20 ARTICULACIONES				I	I									I								I					I	
2.21 ROTULAS Y PUNTAS				I	I			L					L					L				L					L	

EJERCITO ECUATORIANO
PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO CAMIÓN 3,5 T



DATOS DEL VEHICULO


TIPO : CAMION MODELO : ZFTRDEE PLACA : PEC - 234 UNIDAD : GFE - 25
 MARCA : HOWO CLASE : TACTICO REGISTRO : EE22-2419 KILOMETRAJE : 12345

PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL CAMIÓN 3.5 T


CONJUNTO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO	POR TIEMPO CALENDARIO																										
		DIARIAS	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL	BI-ANUAL	5 X1.000Km	10 X1.000Km	15 X1.000Km	20 X1.000Km	25 X1.000Km	30 X1.000Km	35 X1.000Km	40 X1.000Km	45 X1.000Km	50 X1.000Km	55 X1.000Km	60 X1.000Km	65 X1.000Km	70 X1.000Km	75 X1.000Km	80 X1.000Km	85 X1.000Km	90 X1.000Km	95 X1.000Km	100 X1.000Km		
1 MOTOR	MOTOR																											
	1.1 SOPORTES DEL MOTOR				A	A		I		IA		I		IA		R		IA		I		IA		I		IA		R
	SISTEMA DE LUBRICACION																											
	1.2 NIVEL Y FUGAS																											
	1.3 ACEITE Y FILTRO				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	SISTEMA DE REFRIGERACION																											
	1.4 NIVEL Y FUGAS DE REFRIGERANTE																											
	1.5 REFRIGERANTE				I	R									R											R		
	1.6 TERMOSTATO				R	R																						
	1.7 MANGUERAS														R													
	1.8 VENTILADOR					IA			IA			IA			IA			IA			IA			IA			IA	
	1.9 CORREAS DE ACCESORIOS				R	R		I	I	IA	I	I	IA	I	I	IA	I	I	IA	I	I	IA	I	I	IA	I	I	I
	SISTEMA DE ADMISION/ESCAPE																											
	1.10 VÁLVULAS				A	A				A				A				A			A				A			A
	1.11 MÚLTIPLE DE ADMISION Y ESCAPE				IA	IA				IA				IA				IA			IA				IA			IA
	1.12 RESPIRADERO MOTOR				IC	IC		IC		IC		IC		IC		IC		IC		IC	IC		IC		IC		IC	IC
	1.13 FILTRO FINO DE AIRE				IC	IC	I	IC	I	R	I	IC	I	R	I	IC	I	R	I	IC	I	R	I	IC	I	R	I	IC
	1.14 FILTRO GRUESO DE AIRE				R	R	IC	R	IC	R	IC	R	IC	R	IC	R	IC	R	IC	R	IC	R	IC	R	IC	R	IC	R
	1.15 TURBO				IC	IC																						
	1.16 INTERCOOLER				IC	IC				IC				IC				IC			IC			IC			IC	
	SISTEMA DE ALIMENTACION																											
	1.17 FUGAS DE COMBUSTIBLE																											
	1.18 SINCRONIZACION DE LA INYECCION DE COMBUSTIBLE																											
	1.19 INYECTORES				IC	IC									IC											IC		
	1.20 FILTRO PRIMARIO DE COMBUSTIBLE (TRAMPA DE AGUA)		IC	IC	IC	R	R	I	IC	I	R	R	IC	I	R	I	IC	I	R	I	IC	I	R	I	IC	I	R	I
1.21 DRENAR SISTEMA DE INYECCION																												
1.22 FILTRO SECUNDARIO DE COMBUSTIBLE				R	R		I	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	
1.23 FUGAS DE COMBUSTIBLE																												
1.24 COLADOR DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE				IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	
1.25 TANQUE DE COMBUSTIBLE					IC										IC											IC		
2 CHASIS Y CARROCERIA	EMBRAGUE																											
	2.1 NIVEL Y FUGAS																											
	2.2 LIQUIDO				I	IR																						
	2.3 HIDROBOOSTER				I	I																						
	2.4 KIT DE EMBRAGUE					R																						
	2.5 JUEGO DE PEDAL				A	A	I		I	IA	I	I		IA	I	I		IA	I	I		IA	I	I		IA	I	
	TRANSMISION																											
	2.6 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE																											
	2.7 ACEITE				R	R				R					R					R						R		
	2.8 CONJUNTO DE LA PALANCA DE CAMBIOS				IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA
	2.9 DESFOQUES				IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC
	2.10 SISTEMA DE FUACION																											
	EJE POSTERIOR																											
	2.11 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE																											
	2.12 ACEITE				R	R				R					R					R						R		
2.13 DESFOQUE DE AIRE				IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	
2.14 CRUCETAS				L	L				L				L				L			L				L		L		
2.15 SISTEMA DE FUACION				IA	IA				IA				IA				IA			IA				IA		IA		

2 CH 111 Y CARROCEJA	SUBFORNAL																												
	1.13 NEEL Y YUGAR DE ACIJE DE LOSILOS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I									
	1.17 ACIJE	R	R																										
	1.18 CESTIPOS DE ARIE	HC	HC	HC	HC	HC	HC	HC	HC	HC	HC	HC	HC	HC	HC	HC	HC	HC	HC	HC									
	1.19 FRES: BOTONES COLIADOS DE LAPINIADEL LIE	L	L																										
	1.20 AYUOLACIONES	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I									
	1.21 ROTILASTYPIKARE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I									
	DIRECCION																												
	1.22 NEEL Y YUGAR DE ACIJE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I									
	1.23 ACIJE	R	R																										
	1.24 CROE MALLAY CELIUNPAE DRECCION	A	A																										
	1.25 ALIACION	A	A																										
	SISTEMAS DE SUSPENSION																												
	1.26 TROLES DE DESIPLIEN	BA	BA																										
	1.27 BARRILOS ADIPOS	I	R																										
	1.28 BARRILOS REDUCIONA YOSILOS	BA	BA																										
	FRENOS																												
	1.29 JELILOS DE LITIA	A	A																										
	1.30 AYUOL Y TAMBONES	HC	HC																										
	1.31 BARRILOS	I	I																										
	1.32 BARRILOS ARIE PLEMETIS	I	I																										
	1.33 LINTI Y SAGACHI DE SAGHI DE ARIE	R	R																										
	1.34 FRENOS DE MOTOR	I	I																										
	1.35 BARRILOS ARIE	I	I																										
	MUELTOS																												
	1.36 BARRILOS TERIA	BA	BA																										
	1.37 FRENOS	I	I																										
	1.38 BARRILOS Y BARRILOS	I	I																										
	1.39 CESTIPOS DE LITIA	I	I																										
	SISTEMAS ELICTRICOS																												
	1.40 BARRILOS DE LITIA Y LITIA	I	I																										
	1.41 BARRILOS BARRILOS	I	I																										
	1.42 BARRILOS DE BARRILOS	I	I																										
	1.43 BARRILOS DE BARRILOS	I	I																										
	1.44 ALIACION DEL VEHICULO	I	I																										
	SISTEMAS DE CARRA																												
	1.45 NEEL Y YUGAR DE ACIJE	I	I																										
	1.46 ACIJE MUELTOS	R	R																										
	PORTALONIA																												
	1.47 NEEL Y YUGAR DE ACIJE	I	I																										
	1.48 ACIJE	R	R																										
	1.49 CESTIPOS DE LITIA DE ARIE	I	I																										
	1.50 BARRILOS DE BARRILOS	I	I																										
CARRA																													
1.51 LITIA Y BARRILOS	R	R																											
1.52 BARRILOS	I	I																											
1.53 BARRILOS DE BARRILOS	I	I																											
1.54 BARRILOS	BA	BA																											
<table border="1"> <tr> <td>I</td><td>INSPECCION</td> </tr> <tr> <td>C</td><td>LIMPIA</td> </tr> <tr> <td>BA</td><td>AJUSTAR</td> </tr> <tr> <td>LA</td><td>LUBRICAR</td> </tr> <tr> <td>R</td><td>REEMPLAZAR</td> </tr> </table>																				I	INSPECCION	C	LIMPIA	BA	AJUSTAR	LA	LUBRICAR	R	REEMPLAZAR
I	INSPECCION																												
C	LIMPIA																												
BA	AJUSTAR																												
LA	LUBRICAR																												
R	REEMPLAZAR																												
<p>DA DESALIDA: 1.16/2018 (12:34:52)</p> <p>TALLER: CONDUCTOR RESPONSABLE</p> <p>MECANICO: MECANICO RESPONSABLE</p> <p>TRABAJO EXTERNO: SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO</p> <p>COMANDANTE DE LA UNIDAD</p>																													

Figura 75. Formato Programa de Mantenimiento Camion 3.5T (ISDE 180).



EJERCITO ECUATORIANO
PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PLATAFORMA CAMA BAJA



DATOS DEL VEHICULO


TIPO : CAMION MODELO : ZF TRD E PLACA : PEC-284 UNIDAD : GFE-26
 MARCA : HOWO CLASIFICACION : TACTICO REGISTRO : EE 22-2418 KILOMETRAJE : 12846

PROGRAMA MANTENIMIENTO CAMA BAJA

CONJUNTO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO	PUNTO DE CONTROL																			
		0-1000km	1000-2000km	2000-3000km	3000-4000km	4000-5000km	5000-6000km	6000-7000km	7000-8000km	8000-9000km	9000-10000km	10000-11000km	11000-12000km	12000-13000km	13000-14000km	14000-15000km	15000-16000km	16000-17000km	17000-18000km	18000-19000km	19000-20000km
CARGAS Y CARRICHERIA	DE CUANTERO	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	11) NIVEL Y NIVELACION DE ACEITE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	12) ACEITE			R	R																
	13) DEGRADACION DE ACEITE			MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC
	14) BANDA			L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	15) SISTEMA DE FRENOS			L/A	SA		SA		SA		L/A		SA		L/A		SA		SA		SA
	DE INTERMEDIO	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	16) NIVEL Y NIVELACION DE ACEITE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	17) ACEITE			R	R																
	18) DEGRADACION DE ACEITE			MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC
	19) BANDA			L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	20) SISTEMA DE FRENOS			L/A	SA		SA		SA		L/A		SA		L/A		SA		SA		SA
	DE PUENTE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	21) NIVEL Y NIVELACION DE ACEITE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	22) ACEITE			R	R																
	23) DEGRADACION DE ACEITE			MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC
	24) BANDA			L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	25) SISTEMA DE FRENOS			L/A	SA		SA		SA		L/A		SA		L/A		SA		SA		SA
	TAMBORES	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	26) CONJUNTO TAMBORES																				
	27) TAMBORES DE FRENOS																				
	28) TAMBORES DE FRENOS			L/A	SA		SA		SA		L/A		SA		L/A		SA		SA		SA
	SISTEMA DE SUSPENSIÓN	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	29) PASAJES DE SUSPENSIÓN			L/A	SA		SA		SA		L/A		SA		L/A		SA		SA		SA
	30) AMORTIGUADORES			L	R						L	R							L	R	
	31) BARRAS DE TENSIONADO POSTERIOR			L/A	SA		SA		SA		L/A		SA		L/A		SA		L/A		SA
	FRENOS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	32) BARRAS Y TAMBORES			MC	MC						MC					MC			MC		MC
	33) CAMBIOS DE PASTILLAS DE FRENOS			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	34) CAMBIOS DE PASTILLAS DE FRENOS			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
REINICIACION	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
35) TUBERIAS DE RUEDA			L/A	SA		SA		SA		L/A		SA		L/A		SA		L/A		SA	
36) DEFLECCION			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
37) BALANEO Y TENSADO			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
38) BALANEO Y TENSADO			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
SISTEMA ELECTRICO	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
39) ALUMBRADO DEL VEHICULO			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
40) PORTALANTAS			L/A	SA		SA		SA		L/A		SA		L/A		SA		L/A		SA	
41) SISTEMA DE SUELO			SA	SA	L/A	L/A	SA	SA	SA	SA	SA	L/A	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	

<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> I = INSPECCION C = LIMPIEZA M = AJUSTAR L = LUBRICAR R = REEMPLAZAR 	<p>FECHA DE SALIDA: 10/02/2018 12:24:52</p> <p>TALLER: _____ CONDUCTOR RESPONSABLE _____</p> <p>MECANICO: _____ MECANICO RESPONSABLE _____ COMANDANTE DE LA UNIDAD _____</p>	<p>TRABAJO EXTERNO: _____ SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO _____</p>
--	--	--


Figura 77. Formato Programa de Mantenimiento Cama Baja TAZ 9500TDP



EJERCITO ECUATORIANO
PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PLATAFORMA CAMA BAJA

DATOS DEL VEHICULO

TIPO : CAMION MODELO : ZTRDCE PLACA : PEO-284 UNIDAD : GFE-26
 MARCA : HOWO CLASIFICACION : TACTICO REGISTRO : EE 22419 KILOMETRAJE : 12345



COJUNTO		SERVICIO DE MANTENIMIENTO		PROGRAMA MANTENIMIENTO CAMA BAJA																				
				5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
CHASIS Y CARROZERIA	DE DELANTERO																							
	11 NIVEL Y FLUJO DE ACEITE		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	12 ACEITE																							
	13 DESPILLOTEO ARIE			MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	
	14 BREVA			L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
	15 SISTEMA DE FUJACION			I/A	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	
	DE DENTRADO																							
	16 NIVEL Y FLUJO DE ACEITE		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	17 ACEITE																							
	18 DESPILLOTEO ARIE			MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	
	19 BREVA			L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
	20 SISTEMA DE FUJACION			I/A	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	
	DE MOTOR/GRUPO																							
	21 NIVEL Y FLUJO DE ACEITE		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	22 ACEITE																							
	23 DESPILLOTEO ARIE			MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC	
	24 BREVA			L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
	25 SISTEMA DE FUJACION			I/A	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	
	TANQUES																							
	26 CONJUNTO BOMBAS																							
	27 SERVICIO DE SUCCION			I/A	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	
	TANQUES																							
	28 CONJUNTO BOMBAS																							
	29 SERVICIO DE SUCCION			I/A	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	
	SISTEMA DE SUSPENSION																							
	30 PASAJES DE SUSPENSION																							
	31 AMORTIGUADORES			I	R																			
32 BARRA ESTABILIZADORA POSTERIOR			I/A	SA																				
FRENOS																								
33 BARRAS Y TAMBORES			MC	MC																				
34 CONJUNTO DE ARIE/RESORTES			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
35 SISTEMA DE ARIE			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
NEUMATICOS																								
36 TIPORES DE PLEGA			I/A	SA																				
37 DEFLECCION			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
38 BALANZO Y TENSION			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
39 CARGAS Y CENENARIOS			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
SISTEMA DE RETENIDO																								
40 ALUMBRADO DEL VEHICULO			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
41 SISTEMA DE SUCCION			I/A	SA																				
			I/A	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA		

	I= INSPECCION
	MC= LIMPIEZA
	SA= AJUSTAR
	L= LUBRICAR
	R= REEMPLAZO

FECHA DE SALIDA: 10/9/2018 (12:45:2)

TALLER: _____ MECANICO: _____ TRABAJOS EXTERNOS: _____

CONDUCTOR RESPONSABLE: _____ MECANICO RESPONSABLE: _____ SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO: _____

COMANDANTE DE LA UNIDAD

Figura 78 .Formato Programa de Mantenimiento Cama Alta TAZ 9400JZ.

3.18.2. KITS REEMPLAZO ANUAL.

Es el documento donde se detalla los repuestos necesarios para el mantenimiento anual del camión multipropósito 4x4 donde se describe: datos del vehículo, sistema, servicio de mantenimiento, numero de parte, intercambiables, cantidad, unidad, valor unitario, valor total, aplicabilidad, por tiempo calendario, anual, especificaciones, ver en la Fig. 81.

3.18.3. KITS REEMPLAZO BI - ANUAL.

En la Fig 82. donde se detalla los repuestos necesarios para el mantenimiento bi - anual del camión multipropósito 4x4 donde se describe: datos del vehículo, sistema, servicio de mantenimiento, numero de parte, intercambiables, cantidad, unidad, valor unitario, valor total, aplicabilidad, por tiempo calendario, anual, especificaciones.


3.18.4 REEMPLAZO A LOS 5000KM

Es el documento donde se refleja el cambio periódico y de mayor influencia ya q es repetitivo cada 5000km del camión multipropósito 4x4, ver Fig. 83. donde se describe : datos del vehículo, sistema, servicio de mantenimiento, numero de parte, intercambiables, cantidad, unidad, valor unitario, valor total, aplicabilidad, por tiempo calendario, anual, especificaciones.


3.19. Diagrama de procesos.

Es un diagrama de suma importancia donde se refleja los tiempos y movimientos necesarios para empezar y finalizar una operación en este caso el mantenimiento preventivo de soportes de motor del camión multipropósito 4x4 donde se describe: método actual, método propuesto, descripción de la parte, descripción de la operación, resumen, actual, propuesto, diferencia, análisis, elaborado por, distancia recorrida, pasos, detalles del proceso, operación, transporte, inspección, almacenamiento, distancia, cantidad, tiempo, notas, donde se detalla en la Fig. 84.

+



EJERCITO ECUATORIANO
KITS REEMPLAZO ANUAL
DATOS DEL VEHICULO



TIPO : CAMION

MODELO : ZFTRDEE

PLACA : PEC - 234

UNIDAD : GFE - 25

MARCA : HOWO

CLASE : TACTICO

REGISTRO : EE-22-2419

KILOMETRAJE : 12345

KITS REEMPLAZO ANUAL CAMIÓN TÁCTICOS HOWO 4x4

SISTEMA	SERVICIO DE MANTENIMIENTO	ELEMENTO A REEMPLAZAR						APLICABILIDAD	POR TIEMPO CALENDARIO	
		N/P	INTERCAMBIABLES	CANT.	UNIDAD	V/UNT.	V/TOTAL		ANUAL	ESPECIFICACIÓN
MOTOR	ACEITE			24	LITR	\$ 4,28	\$ 102,72		★	CJ4 15W/40
	FILTRO DE ACEITE	VG61000070005	UJ-034A / JX0818	2	U	\$ 13,37	\$ 26,74	4X4, 6X6, BUS, MULA, TAM	★	
	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPON DEL CARTER	VG2600150106		1	U	\$ 1,50	\$ 1,50	4X4, 6X6, MULA, BUS, VOL	★	
	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	VG1560080012	UC-4928C	1	U	\$ 55,75	\$ 55,75	4X4, 6X6, MULA, TANQUER	★	
	FILTRO GRUESO DE COMBUSTIBLE (TRAMPA DE AGUA)	VG1047080011	PL420	1	U	\$ 103,18	\$ 103,18	4X4, 6X6 MULA, TANQUER	★	
	FILTRO DE AIRE GRUESO (PRIMARIO)	WG9725190190-001		1	U	\$ 100,00	\$ 100,00	6X6	★	
TRANSMISIÓN	ACEITE			13,5	LITR	\$ 4,79	\$ 64,67		★	GL-5 85W/90
TRANSFER	ACEITE			4	LITR	\$ 4,79	\$ 19,16		★	GL-5 85W/90
EJE FRONTAL	ACEITE			9,5	LITR	\$ 4,79	\$ 45,51		★	GL-5 85W/90
EJE POSTERIOR	ACEITE			19,5	LITR	\$ 4,79	\$ 93,41		★	GL-5 85W/90
FRENO	FILTRO DE AIRE DEL SISTEMA DE FRENOS (SECADOR)	WG9000360521/1	WG9000360521	1	U	\$ 50,40	\$ 50,40	4X4, 6X6, BUS, CABEZAL	★	
GRASAS	LUBRICACIÓN DE COMPONENTES			10	LIBRS	\$ 4,72	\$ 47,20	4X4, 6X6, BUS, CABEZAL	★	GRASA DE LITIO GRADO NLG-2
VALOR TOTAL DEL KIT POR AÑO							\$ 710,23			

FECHA DE SALIDA: 1/08/2018 (12:24:52)

TALLER:

.....
CONDUCTOR RESPONSABLE

MECANICO:


.....
MECANICO RESPONSABLE

.....
COMANDANTE DE LA UNIDAD


TRABAJOS EXTERNOS:

.....
SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO

Figura 79. Formato Kits Reemplazo Anual.



EJERCITO ECUATORIANO
KITS BI-ANUAL
DATOS DEL VEHICULO



TIPO : CAMION
MARCA : HOWO

MODELO : ZFTRDEE
CLASE : TACTICO

PLACA : PEC - 234
REGISTRO : EE-22-2419

UNIDAD : GFE - 25
KILOMETRAJE : 12345

KITS BI-ANUAL CAMIÓN TÁCTICOS HOWO 4x4											
SISTEMA	SERVICIO DE MANTENIMIENTO	ELEMENTO A REEMPLAZAR						APLICABILIDAD	BIANUAL	ESPECIFICACIÓN	
		N/P	INTERCAMBIABLES	CANT.VEH	UNIDAD	V/UNT.	V/TOTAL				
MOTOR	ACEITE			24	LITR	\$ 4,28	\$ 102,72		★	CJ4 15W/40	
	FILTRO DE ACEITE	VG61000070005	UJ-034A / JX0818	2	U	\$ 13,37	\$ 26,74	4X4, 6X6, BUS, MULA, TAN	★		
	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPON DEL CARTER	VG2600150106		1	U	\$ 1,50	\$ 1,50	4X4, 6X6, MULA, BUS, VOI	★		
	FILTRO DE AIRE FINO (SECUNDARIO)	WG9725190190-002		1	U	\$ 50,00	\$ 50,00	6X6	★		
	REFRIGERANTE	GT127T		37	LITR	\$ 4,92	\$ 182,04		★		
	RUEDA TENSORA AUTOMÁTICA (TENSOR DE LA BANDA)	VG2600060313		1	U	\$ 113,43	\$ 113,43	4X4, 6X6, MULA, TANQUE	★		
	CORREA DEL ALTERNADOR	VG2600020258	6PK794	1	U	\$ 13,26	\$ 13,26	4X4, 6X6	★		
	CORREA SERPENTIN	VG1069020010	4PK830	1	U	\$ 22,50	\$ 22,50	4X4, 6X6	★		
	TERMOSTATO	VG1047060003		1	U	\$ 101,74	\$ 101,74	4X4, 6X6, MULA, TANQUE	★		
SELLO DE AGUA (EMPAQUE DEL TERMOSTATO)	VG1047060004		1	U	\$ 5,60	\$ 5,60	4X4, 6X6, MULA, TANQUE	★			
EMPAQUE DE LA TAPA DE VALVULAS	VG14040021		6	U	\$ 0,84	\$ 5,04	4X4, 6X6, BUS, MULA, TAN	★			
EMBRAGUE	FLUIDO DE EMBRAGUE			1	LITR	\$ 4,74	\$ 4,74		★	DOT 3	
DIRECCIÓN	ACEITE H			4	LITR	\$ 5,00	\$ 20,00		★	DEXRON III	
	FILTRO DE ACEITE	WG9719470033		1	U	\$ 50,40	\$ 50,40		★		
FRENO	FILTRO DE AIRE DEL SISTEMA DE FRENOS (SECADOR)	WG9000360521/1	WG9000360521	1	U	\$ 191,62	\$ 191,62	4X4, 6X6, BUS, CABEZAL,	★		
SIST. ELECT	BATERIA	WG9100760001		2	U	\$ 70,00	\$ 140,00	4X4, 6X6	★		
CABINA	ACEITE			2,5	LITR	\$ 4,76	\$ 11,90		★	DEXRON III	
	PLUMAS	WG1642740011/1	AZ1642740011	2	U	\$ 14,52	\$ 29,04	4X4, 6X6, TAMQUERO, VO	★		
WINCHE	ACEITE			75	LITR	\$ 14,52	\$ 1.089,00		★	DEXRON III	
GRASAS	LUBRICACIÓN DE COMPONENTES			10	LIBRS	\$ 4,72	\$ 47,20	4X4, 6X6, BUS, CABEZAL,	★	GRASA DE LITIO GRADO NLGI-2	
VALOR TOTAL DEL KIT POR AÑO							\$ 2.077,51				

FECHA DE SALIDA: 1/08/2018 (12:24:52)

TALLER:

.....
CONDUCTOR RESPONSABLE

MECANICO:


.....
MECANICO RESPONSABLE

.....
COMANDANTE DE LA UNIDAD

TRABAJOS EXTERNOS:


.....
SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO

Figura 80. Formato Kits Reemplazo Bi - Anual.



EJERCITO ECUATORIANO

KITS MTTO X 5.000



REGISTR PLACA: _____

UNIDAD: _____

MARCA: _____

CLASE: _____

KILOMETRAJE ACTUAL: _____

TIPO: _____

PROGRAMA MANTENIMIENTO DE 5000 Km CAMIÓN TÁCTICOS HOWO 4x4

SISTEM A	SERVICIO DE MANTENIMIENTO	ELEMENTO A REEMPLAZAR						APLICABILIDAD	5 X1.000Km	ESPECIFICACIÓN
		N/P	INTERCAMBIAB LES	CANT. VE H	UNIDA D	V/UNT	V/TOTAL			
MOTOR	ACEITE			24	LITR	\$ 4,28	\$ 102,72		★	CJ4 15W/40
	FILTRO DE ACEITE	VG61000070005	UJ-034A / JX0818	2	U	\$ 13,37	\$ 26,74	4X4, 6X6, MULA, BUS,	★	
	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPON DEL CART	VG2600150106		1	U	\$ 1,50	\$ 1,50	4X4, 6X6, MULA, BUS,	★	
VALOR TOTAL DEL KIT DE 5.000 KM							\$ 130,96			

TALLER: _____

CONDUCTOR RESPONSABLE

MECANICO: _____

MECANICO RESPONSABLE

COMANDANTE DE LA UNIDAD

TRABAJOS EXTERNOS: _____

SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO

Figura 81. Formato Kits Reemplazo 5000km

RESUMEN		ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS			
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
<input type="radio"/> Operación			19	135,7	-19	-135,7					
<input type="checkbox"/> Inspección			3	21	-3	-21					
<input type="checkbox"/> Transporte			5	25	-5	-25					
<input type="checkbox"/> Almacenamiento			1	8	0	0					
<input type="checkbox"/> Retraso			0	0	0	0					
DISTANCIA RECORRIDA		96						ELABORADO POR: QUIROZ-GARZÓN-OJEDA			
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		Operación	transporte	inspec.	retraso	almacena	dist. (m)	cantidad	tiempo (")	NOTAS
1	Llenar orden de trabajo		●	⇒	□	D	▽	10	1	4	En Recepción
2	Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		○	⇒	□	D	▽	15	1	2	El vehículo ingresa al taller
3	Seleccionar herramientas		●	⇒	□	D	▽	12	1	1,2	Empleando mesa rodante
4	Llevar herramientas hasta el vehículo		○	⇒	□	D	▽	10	1	1,2	Empleando mesa rodante
5	Bloquear el vehículo		●	⇒	□	D	▽	1	1	2	Al frente y atrás
6	Abra el capo y localice los soportes		●	⇒	□	D	▽	1	1	0,5	Es posible que tenga que retirar otros
7	Desconectar el cable negativo de la batería.		●	⇒	□	D	▽	1	1	1	Batería
8	Eleva el camión táctico 4 x 4		○	⇒	□	D	▽	1	1	1,2	Elevador
9	Bases del motor		○	⇒	□	D	▽	0	2	8	Fisuradas, Secas, Rotas
10	Reajuste las bases con el torque apropiado.		●	⇒	□	D	▽	1	1	6	Torquimetro
11	Levante el motor del vehículo con un tecla.		○	⇒		D	▽	0	1	6	
12	Apoye con seguridad sobre torres de soporte.		●	⇒		D	▽	0	1	6	
13	desmante las bases del soporte.		●	⇒	□	D	▽	0	1	6	Dodos, palanca de fuerza, etc.
14	Retire el soporte viejo del bloque motor		●	⇒	□	D	▽	1	2	20	Spray Removedor
15	Aplique una ligera capa de compuesto fijador de roscas a los tornillos.		●	⇒	□	D	▽	0	2	10	FUADORES DE ROSCAS
16	Instale el nuevo soporte de motor		●	⇒	□	D	▽	1	2	20	Es posible que necesite usar una palanca que necesite usar una palanca
17	Ubicar los tornillos en su ubicación original.		●	⇒	□	D	▽	1	4	5	
18	Ajuste las bases con el torque apropiado.		●	⇒	□	D	▽	0	1	5	Torquimetro
19	Baje el motor del vehículo con un tecla.		○	⇒		D	▽	1	1	6	
20	Baje el vehículo.		●	⇒	□	D	▽	1	1	3	
21	Conecte los bornes de batería.		●	⇒	□	D	▽	2	2	10	Según Polaridad
22	Encienda el vehículo .		●	⇒	□	D	▽	2	1	6	
23	Vibraciones y/o sonidos extraños		○	⇒	□	D	▽	2	2	5	Estetoscopio
24	Realice la prueba de ruta		●	⇒	□	D	▽	0	1	15	15 km
25	Cierre la orden de trabajo		●	⇒	□	D	▽	3	1	5	De acuerdo a formatos
26	Entrega del Vehículo		○	⇒	□	D	▽	10	1	15	
26	Registre formatos		○	⇒	□	D	▽	2	1	8	Firmas - archive
27	Limpie el área de trabajo		●	⇒	□	D	▽	10		10	
28	Recicle repuestos, insumos y fungibles		○	⇒	□	D	▽	10		8	Área Scrap

TALLER:	MECANICO:	TRABAJO EXTERNOS:
.....
CONDUCTOR	MECANICO RESPONSABLE	SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO
	COMANDANTE DE LA UNIDAD	

Figura 82. Diagrama de Procesos.

3.19.1. MANTENIMIENTO

Así mismo en la pestaña de MANTENIMIENTO se va a desplegar dos opciones como son: planes de mantenimiento, sistemas mantenimiento.

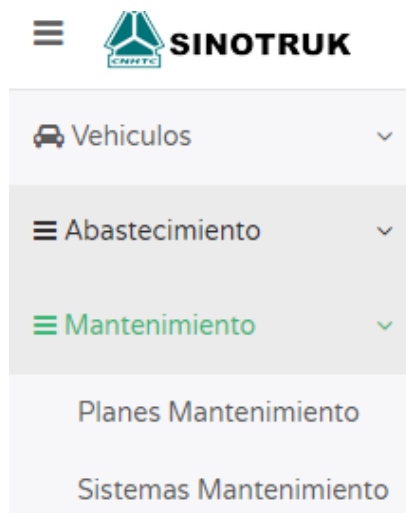


Figura 83. mantenimiento

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.19.2. Planes de mantenimiento

En esta opción se encuentra el plan de mantenimiento preventivo que se va a realizar en cualquier vehículo howo sinotruk.

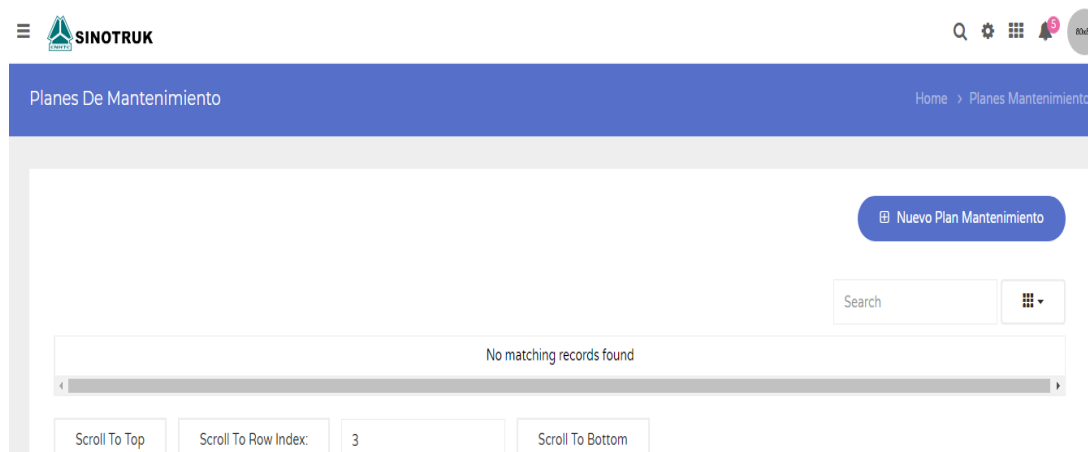


Figura 84. Planes de mantenimiento preventivo.

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

a) Nuevo plan de mantenimiento

En esta pestaña se va a ingresar una orden del tipo de mantenimiento preventivo a realizarse en el vehículo así mismo ingresar datos como: nombre plan mantenimiento, kilometraje, tipo de vehículo, marca de vehículo, modelo de vehículo.

Figura 85. Ingreso de orden del plan de mantenimiento preventivo

Fuente: (<http://162.243.134.25/sinotruk/home>, 2018)

3.19.3. Sistemas de mantenimiento

En esta opción sistemas de mantenimientos se despliega los programas de mantenimiento ingresados por sistemas según el tipo de vehículo se refleja dicho plan por kilometraje que el técnico encargado del trabajo podrá seguir un proceso para realizar el mantenimiento.

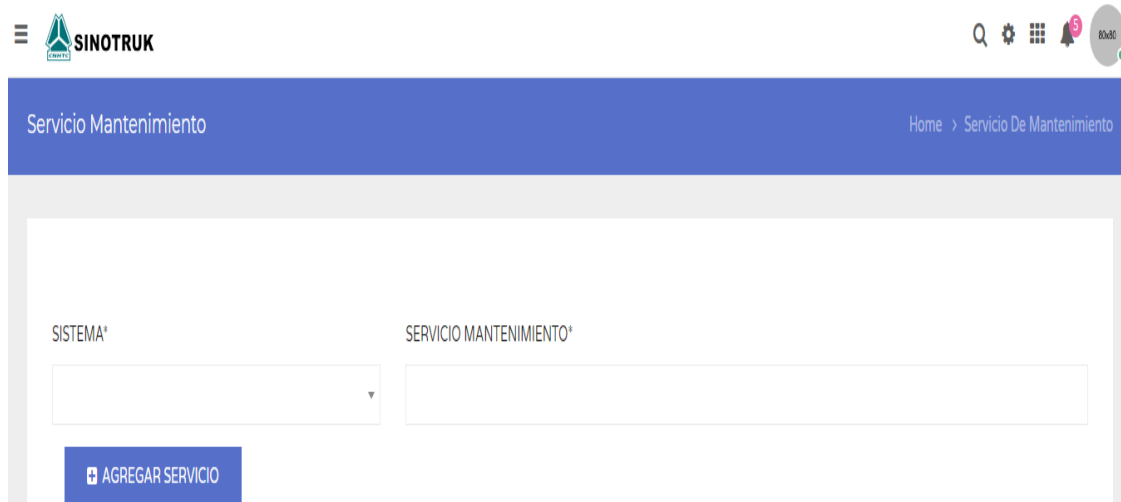
SISTEMA	SERVICIO
MOTOR	VÁLVULAS DE ADMISION Y ESCAPE (CALIBRACION)
MOTOR	VÁLVULAS DE ADMISION Y ESCAPE (CALIBRACION)
MOTOR	SOPORTES Y JUNTAS DE GOMA DEL MOTOR
MOTOR	SOPORTES Y JUNTAS DE GOMA DEL MOTOR
SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR	ACEITE Y FILTRO DE MOTOR CJ4 (15W40)
SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR	ACEITE Y FILTRO DE MOTOR CJ4 (15W40)
SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR	NIVEL DE ACEITE
SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR	NIVEL DE ACEITE
SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR	FUGAS DE ACEITE
SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR	FUGAS DE ACEITE

Figura 86. Ingreso de orden del plan de mantenimiento preventivo

Fuente: (SINOTRUK, 2018)

a) Nuevo servicio de mantenimiento

Aquí se podrá ingresar tanto los sistemas de los programas de mantenimiento como el servicio de mantenimiento de los vehículos para que el usuario pueda tener mayor facilidad de realizarlo.



The screenshot shows a web interface for adding a maintenance service. At the top left is the SINOTRUK logo. The top right contains navigation icons: a search icon, a settings gear, a grid icon, a notification bell with a red '5', and a user profile icon. Below the navigation is a blue header bar with 'Servicio Mantenimiento' on the left and 'Home > Servicio De Mantenimiento' on the right. The main content area has two input fields: 'SISTEMA*' with a dropdown arrow and 'SERVICIO MANTENIMIENTO*'. Below these fields is a blue button with a plus icon and the text 'AGREGAR SERVICIO'.

Figura 87. Servicio de mantenimiento

Fuente: (SINOTRUK, 2018)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS SINOTRUK

4.1. Tiempos de movimientos

Para el cálculo de tiempos se considera el número de movimientos que realiza el operario para realizar un trabajo en este caso se toma como ejemplo el cambio de aceite del vehículo táctico howo 4x4 para esto se empieza encontrando el tiempo estándar de demora.

Esta tarea consiste específicamente en realizar vaciar el aceite usado del motor y retirar con ello el filtro para de nuevo colocar un nuevo producto en el motor, la finalidad de este trabajo es cumplir con el plan de mantenimiento de 5000 km el cual del mismo modo ayuda a que el motor no llegue a sufrir algún desgaste de piezas internas por no haber realizado la tarea al kilometraje especificado.

- ✓ Para el cambio de aceite del camión se selecciono un operario capacitado para el trabajo.
- ✓ Para obtener el tiempo estándar de cada movimiento se utilizo un cronometro probando el método puesta a cero.
- ✓ Se tomaron 10 muestras en el estudio realizado como se ve a continuación.

Primero se define todos los elementos que cumplen la tarea

Tabla 10.

Número de pasos que corresponden al trabajo de cambio de aceite de un vehículo táctico howo Sinotruk 4x4

PASOS	DETALLES DEL PROCESO
1	Llenar orden de trabajo
2	Ubicar el vehículo en puesto de trabajo
3	Seleccionar herramientas
4	Llevar herramientas hasta el vehículo
5	Bloquear el vehículo
6	Abra la cabina del vehículo

CONTINUA



7	Colocar el colector de aceite bajo el cárter
8	Retirar el tapon del carter y drenar todo el aceite del motor en el interior del colector
9	Una vez que todo el aceite quemado haya drenado por completo poner el tapón del cárter.
10	Sacar el filtro de aceite del motor y drenar el aceite sobrante en el colector
11	Colocar el aceite quemado en el deposito de lubricantes usados.
12	Colocar el filtro nuevo ajustando con la ayuda de la herramienta especial
13	Con la ayuda de un embudo colocar el aceite nuevo y colocar la tapa
14	Encender el vehículo por 1 minuto, para poder realizar la medición del aceite a traves de la bayoneta
15	Apague el vehículo
16	Retire la varilla de nivel y limpie la varilla de nivel con un paño sin pelusa limpio.
17	Inserte la varilla de nuevo en el tubo del aceite de motor, y saque la varilla de nuevo.
18	El nivel de aceite.
19	Si el aceite no esta en maximo completar según lo faltante
20	Cierre la orden de trabajo
21	Registre formatos
22	Limpie el área de trabajo
23	Recicle repuestos, insumos y fungibles
24	Entregar el vehículo

Usando un cronometro se toma 10 muestras de cada elemento

Tabla 11.

Procedimiento estadístico para el cálculo del tiempo estándar del cambio de aceite de motor.

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum x$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	4.5	4.9	4.2	4.4	4.3	3.8	3.5	4.8	38.4	3.84
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	2.5	1.9	1.8	2	2.4	2.7	3	1.8	16.3	1.63
3.- Seleccionar herramientas		1.2	1.3	1	1.8	1.5	1.4	1.3	1.5	1.2	10.6	1.06
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1.1	1.9	2	1.2	1.8	1.3	1.6	1.2	1.9	12.4	1.24
5.- Bloquear el vehículo		2	2.5	2.1	2.8	2.9	2.4	2.6	3	2	21.8	2.18
6.- Abra la cabina del vehículo		0.5	0.45	0.3	0.75	0.8	1	0.65	1.5	0.55	7.5	0.75
7.- Colocar el colector de aceite bajo el cárter		3	4	5.2	5.3	6	5	4.6	3	4.4	46	4.6
8.- Retirar el tapon del carter y drenar todo el aceite del motor en el interior del colector		3	5.2	5.3	6	4.5	7	5.5	5.1	5	50.6	5.06
9.- Una vez que todo el aceite quemado haya drenado por completo poner el tapón del cárter.		4	4.5	5.6	6	5.4	5.5	5.3	5	5.8	52.3	5.23

CONTINUA 

10.- Sacar el filtro de aceite del motor y drenar el aceite sobrante en el colector	5.1	5.3	5.6	5.9	5.4	6	5	5.8	5.7	55	5.5
11.- Colocar el aceite quemado en el deposito de lubricantes usados.	4.9	5.2	5.3	4.1	4.8	5.1	5.2	5.5	5	50.7	5.07
12.- Colocar el filtro nuevo ajustando con la ayuda de la herramienta especial	6	5.1	5.3	5.4	5.8	6	5.9	5.5	5	55.2	5.52
13.- Con la ayuda de un embudo colocar el aceite nuevo y colocar la tapa	5.8	5.3	5.4	5.1	5	5.6	4.8	4.9	6	53.1	5.31
14.- Encender el vehículo por 1 minuto, para poder realizar la medición del aceite a través de la bayoneta	1	1.8	1.6	1.25	1.33	1.5	1.3	1.22	1.2	13.5	1.35
15.- Apague el vehículo	1.24	1.5	1.2	1.1	1.44	1	1.9	1.8	1.4	13.88	1.388
16.- Retire la varilla de nivel y limpie la varilla de nivel con un paño sin pelusa limpio.	4.2	3.9	4.3	3.4	4.4	3.5	3.8	4	3.3	38.6	3.86
17.- Inserte la varilla de nuevo en el tubo del aceite de motor, y saque la varilla de nuevo.	3.3	2.5	1	3.2	4	4.5	3.1	4.6	3	32	3.2
18.- El nivel de aceite.	2.1	1.9	2.4	2.3	2.8	2.6	2.7	2.9	2	21.7	2.17
19.- Si el aceite no esta en maximo completar según lo faltante	6	4	7	5.3	5.5	5	5.8	6	5	49.8	4.98
20.- Cierre la orden de trabajo	5.1	4.8	5.5	5.2	6	5.2	5.3	5	4.8	41.4	4.14
21.- Registre formatos	7	9	9	7.8	5	8	6	10	11	72	7.2
22.- Limpie el área de trabajo	10	9	8	10.3	11	10.5	13	14	10	85.8	8.58

CONTINUA



23.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8.2	7	11	8.4	8.3	9	8	6	7	72.9	7.29
24.- Entregar el vehículo	5.2	4.9	6	5.1	5.5	6	5	5.2	4	45.7	4.57
TOTAL DEL CICLO	48	33	45	12	39	58	37	63	65	428	42.8
TOTAL	957.18	95.718									

Para una muestra de $n = 24$, se da un coeficiente de confianza seleccionado de $C = 90\%$, con estos datos en el anexo 1 se tiene:

$$T_C = 1.383 \text{ min}$$

Con la ecuación 4 se calcula la desviación estándar donde indica que tan dispersos son los datos obtenidos con la tabla de muestras se tiene el siguiente resultado:

$$S = \frac{\sqrt{\sum T^2 - (\sum T)^2/n}}{n - 1}$$

$$S = \frac{\sqrt{(428)^2 - (42.8)^2/10}}{10 - 1}$$

$$S = 15.03 \text{ min}$$

Con los datos obtenidos hasta el momento se calcula el intervalo de confianza usando la Ecuación 2:

$$I_s = \bar{x} + \frac{T_c * S}{\sqrt{n}}$$

$$I_s = 42.8min + \frac{1.383 min * 15.03min}{\sqrt{10}}$$

$$I_s = 49.37 min$$

$$I_i = \bar{x} - \frac{T_c * S}{\sqrt{n}}$$

$$I_i = 42.8 min - \frac{1.383 min * 15.03min}{\sqrt{10}}$$

$$I_i = 36.22$$

Con la ecuación 3 se obtiene el IT (Intervalo de confianza total) con la suma de los resultados anteriores I_s y I_i

$$IT = I_s - I_i$$

$$IT = 49.37 - 36.22$$

$$IT = 13.15 min$$

Obtenido el IT se calculara el intervalo de la muestra utilizando la ecuación 5 donde se tiene los siguientes datos y resultados:

$$I_m = \frac{2 * T_c * S}{\sqrt{n}}$$

$$I_m = \frac{2 * 1.383min * 15.03 min}{\sqrt{10}}$$

$$I_m = 13.146 min$$

13.146 < 15.03: por lo tanto se acepta el tamaño de la muestra, por lo tanto no es necesario hacer observaciones adicionales.

4.2. Tiempo estándar

Luego de haber analizado la muestra y los intervalos de confianza se calcula el tiempo estándar con el mismo ejemplo del cambio de aceite con el uso de la ecuación 7.

$$TE = TN + \sum TOL$$

Para obtener el tiempo normal utilizamos la ecuación 2.7 donde se tiene:

$$TN = TPS * CV$$

El tiempo promedio seleccionado (*TPS*) es la suma de todos los tiempos de los 24 movimientos realizados para el cambio de aceite usando la ecuación 9 donde:

$$TPS = TPS_1 + TPS_2 + TPS_3 \dots \dots \dots TPS_n$$

TIEMPO PROMEDIO SELECCIONADO	VALORES
TPS 1	3,84
TPS 2	1,63
TPS 3	1,06
TPS 4	1,24
TPS 5	2,18
TPS 6	0,75
TPS 7	4,6
TPS 8	5,06
TPS 9	5,23
TPS 10	5,5
TPS 11	5,07
TPS 12	5,52
TPS 13	5,31
TPS 14	1,35
TPS 15	1,388

CONTINUA



TPS 16	3,86
TPS 17	3,2
TPS 18	2,17
TPS 19	4,98
TPS 20	4,14
TPS 21	7,2
TPS 22	8,58
TPS 23	7,29
TPS 24	4,57
TPS TOTAL	95,718

$$TPS = 95.718 \text{ min}$$

Realizando las visitas al COLOG en el área de mantenimiento de los vehículos SINOTRUK del ejercito ecuatoriano y observando las condiciones de trabajo que realiza el operario, se pudo realizar una calificación de velocidad del mismo mediante el método Westinghouse hablado en el capitulo 2.18, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 12.

Calificación de velocidad según el método Westinghouse

FACTOR	%	CLASE	CATEGORÍA
HABILIDAD	+0.03	C2	BUENA
ESFUERZO	+0.05	C1	BUENOS
CONDICIONES	+0.02	C	BUENAS
RESISTENCIA	+0.01	C	BUENA
C	+0.11		

Según la tabla se realiza el siguiente análisis:

$$C_V = 1 \pm C$$

$$C_V = 1 + 0.11$$

$$C_V = 1.11$$

El valor resultante del coeficiente de velocidades es de 1.11, Esto significa que el operario presenta una eficiencia del 11% que esta sobre encima del promedio, en cuanto a la realización del proceso.

Por lo tanto tomando la ecuación 2.7:

$$TN = TPS * CV$$

$$TN = 95.718 \text{ min} * 1.11$$

$$TN = 106.25 \text{ min}$$

4.3. Cálculo de tolerancias

Para este análisis se toma en cuenta las horas de trabajo que hace el operario por día en minutos:

$$JT = \frac{8hr}{día} = 480 \text{ min}$$

Almuerzo: Al trabajador se le concede 60 minuto diariamente para esta jornada

$$\textit{Tiempo de preparación inicial (TPI)} = 10 \text{ min}$$

En el tiempo de preparación inicial el operario prepara el área de trabajo

$$\textit{Tiempo de preparación final (TPF)} = 15 \text{ min}$$

En el tiempo de preparación final el operario termina su jornada de trabajo

Merienda: Al operario se le da 10 minutos para tomar una merienda.

Las necesidades del operario no están estandarizadas por lo tanto la realización de este estudio es de 8 min.

Entonces:

$$JT = \frac{8hr}{día} = 480 \text{ min}$$

$$TPI = 10 \text{ min.}$$

$$TPF = 15 \text{ min}$$

$$\text{Almuerzo: } 60 \text{ min}$$

$$\text{Merienda: } 10 \text{ min}$$

$$NP = 8 \text{ min}$$

Para el cálculo de tolerancias por fatiga, se utilizo el método de asignación de tolerancias por fatiga:

Tabla 13.

Método sistemático por fatiga

FACTOR	NIVEL	PUNTOS
Temperatura	N-2	10
Condiciones ambientales	N-1	5
Humedad	N-1	5
Ruidos	N-2	10
Iluminación	N-1	5
Duración de trabajo	N-3	60
Repetición del ciclo	N-2	40
Esfuerzo físico	N-3	50

CONTINUA



Esfuerzo mental	N2	20
Posición	N-2	20
Total de puntos		225

Dando 225 puntos en la tabla de concesiones (Anexo 4) lo siguiente:

Clase: C1

Rango: 220 – 226

% de concesión: 11%

Minutos concedidos por fátiga: 48 min

4.4. Jornada eféctiva

Para calcular la jornada eféctiva del operario se utiliza la ecuación 10 que donde se tiene lo siguiente:

$$JET = JT - (\sum TOL FIJAS)$$

$$JET = JT - (TPI + TPF + Merienda)$$

$$JET = 480 \text{ min} - (15 \text{ min} + 20 \text{ min} + 10 \text{ min})$$

$$JET = 435 \text{ min}$$

Con este resultados la jornada efectiva de trabajo diario es de 435 min.

Normalizando con una regla de tres para obtener X :

$$JET - (NP + Fátiga) \text{ --- } \rightarrow Fátiga + NP$$

$$TN \text{ --- } \rightarrow X$$

Para el proceso de cambio de aceite:

$$435 \text{ min} - (8 \text{ min} + 48 \text{ min}) \text{ -----} \rightarrow 48 \text{ min} + 8 \text{ min}$$

$$106.25 \text{ -----} \rightarrow X$$

$$X = 15.69 \text{ min} \quad (T_1)$$

$$X = T_1$$

Entonces con la ecuación 7 se obtiene el tiempo estándar del proceso de cambio de aceite

$$TE = TN + \sum TOL \quad \text{donde} \quad \sum TOL = T_1$$

$$TE = TN + T_1$$

$$TE = 106.25 \text{ min} + 15.59 \text{ min}$$

$$TE = 121.84 \text{ min}$$

$$TE = \text{Tiempo estándar (min)}$$

A continuación se procede con el análisis de todos los vehículos sinotruk realizando el cálculo del tiempo estándar para cada uno de ellos tomando como ejemplos algunos mantenimientos para el respectivo análisis para al final realizar una comparación de tiempos mediante tablas y gráficos.

- **Zapatas y tambores vehículo 4x4**

Se procede hacer un análisis tomando como ejemplo el mantenimiento preventivo de zapatas y tambores del camión 4x4 para este cálculo se tomara las siguientes consideraciones que se muestran en la tabla a continuación

Tabla 14.

Procedimiento estadístico para el cálculo del tiempo estándar de zapatas y tambores del Howo 4x4

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	4,5	5	4,8	3,2	3,3	4,4	4,2	3	39,9	3,99
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,2	2,6	1,3	1,5	2,2	2,6	2,8	21,4	2,14
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,4	1,8	1,9	0,6	0,9	0,8	1,5	12,9	1,29
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7	15,3	1,53
5.- Bloquear el vehículo		2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
6.- Afloje las tuercas d elas 4 ruedas del vehículo		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
7.- Eleve las 4 ruedas del vehículo		20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
8.- Retire todas las tuercas de las ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
9.- Desmonte las 4 ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
10.- Baje la regulación de las zapatas por el orificio de regulación		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
11.- Saque los 4 tambores		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
12.- Inspeccione y limpie las zapatas		20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
13.- Si la zapata esta desgasta hacer el cambio		60	60,3	60,2	60,4	60,3	60,5	60,4	60,6	60,5	603,3	60,33
14.- Inspeccione y limpie los tambores		20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
15.- Si los tambores necesitan rectificar realizar la operación		120	120,3	120,2	120,4	120,3	120,5	120,4	120,6	120,5	1203,3	120,33

CONTINUA



16.- Engrase los rodillos	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
17.- Inspeccione el estado de los rodillos de freno	20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
18.- Coloque los tambores de freno	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
19.- coloque las 4 ruedas	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
20.- Ajuste las ruedas	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
21.- Regule las zapatas de freno	20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
22.- Baje el vehículo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
23.- Reajuste las ruedas del vehículo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
24.- Encienda el vehículo .	2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
25.- Realice la prueba de ruta	15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33
26.- Cierre la orden de trabajo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
27.- Entrega del Vehiculo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
28.- Registre formatos	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
29.- Limpie el área de trabajo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
TOTAL DEL CICLO	440,4	449,8	446	452,8	447,4	451,6	451,1	456,4	453,5	4492	449,2
TOTAL										8984	898,4

Donde el Tiempo estándar es igual:

$$TE = 1144.57 \text{ min}$$

El resultado obtenido el chequeo y/o cambio de zapatas y revisión y/o rectificación de tambores es de 1144.57 min esto en horas 19 h. de trabajo cabe recalcar que en este mantenimiento se toma en cuenta el tiempo perdido en el torno si tocara rectificar tambores y el tiempo de empacada de zapatas y pruebas de ruta que son importantes para el proceso de frenado.

- **Alumbrado del vehículo 4X4**

Tabla 15.

Procedimiento estadístico para el cálculo del tiempo estándar de alumbrado del vehículo 4x4

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo	4	4,8	3,5	3,3	4,4	4,9	3,2	3,1	3,9	39,6	3,96	
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo	2	2,6	2,2	1,8	1,9	2,5	3	1,7	2,1	22,1	2,21	
3.- Seleccionar y llevar herramientas hasta el vehículo	1	1,1	1,4	1	1,8	0,9	1,7	2	1,9	14,3	1,43	
4.- Bloquear el vehículo	2	2,4	2,5	1,9	2,1	1,8	2,3	2,6	2,8	22,6	2,26	
5.- Encienda cada uno de los interruptores de luces y observe si se encienden.	6	5,8	5,7	6,2	6,1	6,5	6,4	6,6	7	61,8	6,18	
6.- Pulse el interruptor de faros antiniebla delanteros (3) para encenderlos. Al mismo tiempo se enciende el indicador de faros antiniebla delanteros en el salpicadero	6	5,8	5,9	6,2	6,3	6,1	5,5	5,1	6,8	59,1	5,91	

CONTINUA 

7.- Pulse el interruptor de faros antiniebla traseros (4) para encenderlos. Al mismo tiempo se enciende el indicador de faros antiniebla traseros en el salpicadero	6	6,3	6,1	5,9	5,8	5,7	5,4	5,5	6,9	59,8	5,98
8.- Pulse el interruptor de advertencia (2) y se encienden todas las luces de giro e indicadores de direccion	6	6,1	5,8	6,2	6,5	6,6	5,8	5,7	5,4	60	6
9.- La inspección a finalizado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL DEL CICLO	35	39	38	39	42	43	42	42	47,8	404,3	40,43
TOTAL										744,6	74,46

DONDE: TE = 51.5 min

Para el proceso de alumbrado del vehículo se tomo en cuenta la ubicación del camión en el área especifica de trabajo y la prueba de todas las luces tanto externas como de salón teniendo un tiempo de 51.5 min menos de 1 hora lo cual esta en el tiempo estándar de este tipo de chequeo.

- **Soportes de motor 6x6**

Para continuar con el análisis se toma como ejemplo otros modelos de vehículos para analizar el tiempo estándar de los mantenimientos preventivos.

Para el vehículo howo 6x6 se procederá con el análisis del mantenimiento preventivo soportes de motor donde se tiene la siguiente tabla y el tiempo estándar para este proceso.

Tabla 16.

Chequeo y/o cambio de bases de motor del vehiculo howo 6x6

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar la orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,2	1,32
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,2	0,52
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Abra el capo y localice los soportes		1	0,5	0,6	0,8	0,9	1,5	1,7	1,9	1,6	11,7	1,17
7.- Desconectar el cable negativo de la batería.		1	0,9	1,2	1,3	1,4	1,8	1,5	1,9	1,7	13,5	1,35
8.- Elevar el camion tactico 6 X 6		1	0,9	0,4	0,6	0,5	0,95	0,7	1,2	1,3	8,35	0,835
9.- Bases del motor		8	5	9	8,5	8,6	8,4	8,3	7,5	8,7	79	7,9
10.- Reajuste las bases con el torque apropiado.		6	6,5	6,3	6,4	5,8	5,9	5,7	5,5	6,2	60,5	6,05
11.- Levante el motor del vehículo con un tecele.		6	6,5	6,1	5,8	5,4	5,5	5,1	5,2	5,3	57,2	5,72
12.- Apoye con seguridad sobre torres de soporte.		6	6,8	6,5	6,4	6,7	5,7	5,9	5,5	5,8	61,4	6,14
13.- desmonte las bases del soporte.		6	6,4	6,8	6,9	6,1	6,3	5,8	5,9	5,6	62	6,2
14.- Retire el soporte viejo del bloque motor		20	11	15	18	22	23	19	21	17	182	18,2
15.- Aplique una ligera capa de compuesto fijador de roscas a los tornillos.		10	11	12	8	9,5	13	9,8	10,5	10,8	103,6	10,36
16.- Instale el nuevo soporte de motor		20	19	17	21	22	16	15	25	24	197	19,7
17.- Ubicar los tornillos en su ubicación original.		5	5,6	5,7	5,3	5,2	5,1	4,5	4,6	4,8	51,3	5,13

CONTINUA



18.- Ajuste las bases con el torque apropiado.	5	4,9	4,8	5,2	5,3	5,4	4,7	5,6	5,7	51,1	5,11
19.- Baje el motor del vehículo con un teclé.	6	6,3	6,4	6,8	5,5	5,4	5,9	5,8	5,7	60	6
20.- Baje el vehículo.	3	3,2	3,5	3,9	2,9	2,8	3,1	2,4	2,1	30,2	3,02
21.- Conecte los bornes de batería.	10	8	6	7	11	12	10,5	10,8	10,6	94,9	9,49
22.- Encienda el vehiculo .	6	6,3	6,5	6,8	6,9	5,5	5,8	5,1	5,7	60,8	6,08
23.- Vibraciones y/o sonidos extraños	5	5,2	5,6	5,3	4,8	4,5	4,4	4,3	4,9	49,5	4,95
24.- Realice la prueba de ruta	15	13	12	10	14	16	17	9	17	134	13,4
25.- Cierre la orden de trabajo	5	4,5	4,8	4,6	4,4	5,1	5,2	5,4	5,6	48,8	4,88
26.- Entrega del Vehiculo	15	13	12	16	15,5	15,2	15,3	15,6	15,4	147	14,7
27.- Registre formatos	8	8,5	8,2	8,3	8,4	8,6	7,5	7,6	7,8	79,9	7,99
28.- Limpie el área de trabajo	10	8	11	10,5	10,4	10,2	9,5	9,8	9,9	98,3	9,83
29.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	8,2	8,5	7,8	7,9	7,5	7,6	7,2	7,1	76,8	7,68
TOTAL DEL CICLO	196	180,6	187,5	191,4	203	202,9	187,8	195,4	200,8	1924	192,43
TOTAL	3849	384,85									

DONDE: TE = 490.37 min

El tiempo estándar para el chequeo y/o cambio de las bases de motor de un vehículo 6x6 nos da como resultado 490.37 min, en horas 8.17 h. lo cual se encuentra en el rango establecido para este mantenimiento.

• **4.7 ACEITE DE LA TRANSMISIÓN 6X6**

Se analizó el cambio de aceite de a transmisión del vehículo realizando las pruebas necesarias y los cálculos correspondientes nos da los siguientes resultados

Tabla 17.

Muestras obtenidas para el cambio de aceite de la transmisión del vehículo howo 6x6

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,2	1,32
4.- llevar herramientas hasta el vehículo		1	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,2	0,52
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Identificar el tapon de drenado del aceite de la transmisión		3	3,5	3,1	2,8	2,9	2,7	3,8	2,5	2,75	30,25	3,025
7.- Aflojar el tapón de drenado		5	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	50,7	5,07
8.- Retirar el tapón		2	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	20,5	2,05
9.- Colocar un recipiente		5	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	51,3	5,13
10.- Drenar el aceite		5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95
11.- Colocar el tapón de drenado		6	6,5	6,1	5,8	5,4	5,5	5,1	5,2	5,3	57,2	5,72
12.- ajustar el tapón		5	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	51,4	5,14
13.- Identificar el tapon de llenado de aceite de la transmisión		3	3,4	3,8	3,9	3,1	3,3	2,8	2,9	2,6	32	3,2
14.- Aflojar el tapón de llenado		5	4,5	4,6	4,8	5,1	5,2	5,3	5,4	5,7	49,6	4,96

CONTINUA



15.- Retirar el tapón	2	1,6	1,7	1,8	2,5	2,3	2,8	2,5	1,8	20,5	2,05
16.- Colocar el nuevo aceite	5	4,6	4,7	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,5	49,2	4,92
17.- Verificar nivel de aceite	2	2,6	2,7	2,3	2,2	2,1	1,5	1,6	1,8	21,3	2,13
18.- Completar si es necesario	5	4,9	4,8	5,2	5,3	5,4	4,7	5,6	5,7	51,1	5,11
19.- Ajustar tapón de llenado de aceite	2	2,3	2,4	2,8	2,5	2,4	2,9	2,8	2,7	25	2,5
20.- Encienda el vehiculo .	2	2,2	2,5	2,9	1,9	1,8	1,1	1,4	2,1	20,2	2,02
21.- Cierre la orden de trabajo	5	4,5	4,6	4,7	4,8	5,1	5,1	5,4	5,5	48,8	4,88
22.- Entrega del Vehiculo	5	5,3	5,5	5,8	5,9	4,5	4,8	4,1	4,7	50,8	5,08
23.- Registre formatos	8	7,2	7,6	7,3	6,8	6,5	6,4	6,3	6,9	70,5	7,05
24.- Limpie el área de trabajo	10	9	8	10,5	11,5	9,8	9,9	8,5	10,2	98,4	9,84
25.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	7,5	7,8	7,6	7,4	8,1	8,2	8,4	8,6	78,8	7,88
26.- Entrega del Vehiculo	15	13	12	16	15,5	15,2	15,3	15,6	15,4	147	14,7
27.- Registre formatos	8	8,5	8,2	8,3	8,4	8,6	7,5	7,6	7,8	79,9	7,99
28.- Limpie el área de trabajo	10	8	11	10,5	10,4	10,2	9,5	9,8	9,9	98,3	9,83
29.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	8,2	8,5	7,8	7,9	7,5	7,6	7,2	7,1	76,8	7,68
TOTAL DEL CICLO	144	141,5	145,6	149,4	149,2	144,1	138,2	140,7	143,9	1434	143,45
TOTAL										2869	286,89

DONDE: TE = 365.51 min

El tiempo estándar obtenido para el cambio de aceite de transmisión es de 365.51 min en horas 6 h. en este tiempo esta considerado el éddido de repuestos e insumos la limpieza del área de trabajo al abrir y cerrar la orden de trabajo y entrega del vehículo en la recepción.

• **Balanceo y trasposición de neumáticos 6x6**

Tabla 18.

Se tomo las siguientes muestras para el proceso de balanceo y trasposición de neumáticos

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$	\bar{x}
												(min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	4,5	5	4,8	3,2	3,3	4,4	4,2	3	39,9	3,99
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		3	3	1,2	2,6	1,3	1,5	2,2	2,6	2,8	22,4	2,24
3.- Seleccionar herramientas		2,5	1,3	1,4	1,8	1,9	0,6	0,9	0,8	1,5	14,2	1,42
4.- llevar herramientas hasta el vehículo		1,5	1,8	1,7	1,9	1,8	2	1,9	2,1	2	18,3	1,83
5.- Bloquear el vehículo		3	3,3	3,2	3,4	3,3	3,5	3,4	3,6	3,5	33,3	3,33
6.- Afloje las tuercas de las ruedas del vehículo		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
7.- Eleve las ruedas del vehículo		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
8.- Retire todas las tuercas de las ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
9.- Desmonte las ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
10.- Revise presión de las ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
11.- Ponga las ruedas en la maquina de balanceo		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
12.- Balancee los neumáticos una por una		30	30,3	30,2	30,4	30,3	30,5	30,4	30,6	30,5	303,3	30,33
13.- Las ruedas posteriores pongalas adelantes		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
14.- Trasponga las ruedas en forma de X		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
15.- Coloque las tuercas en las ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
16.- Ajuste las ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33

CONTINUA 

17.- Baje el vehículo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
18.- Reajuste las ruedas del vehículo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
19.- Encienda el vehículo .	2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
20.- Realice la prueba de ruta	15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33
21.- Cierre la orden de trabajo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
22.- Entrega del Vehículo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
23.- Registre formatos	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
24.- Limpie el área de trabajo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
TOTAL DEL CICLO	204	209,6	206,3	212,1	207,2	210,4	210,4	214,7	212,3	2090,8	209,08
TOTAL	4181,6	418,16									

DONDE: TE = 532.74 min

El resultado es de 532.74 min lo que en horas es 8.89h. Para a rotación y balanceo de los neumáticos del vehículo howo 6x6

- **Nivel y fugas de aceite de motor 8x8**

Se realizara el analisis del tiempo en que el operario realizara este chequeo al vehículo 8x8 se tomara en cuenta el tamaño y dificultad del camión ara realizar el chequeo se tiene la siguiente tabla.

Tabla 19.

Muestras de tiempos realizada por un operario para el chequeo del nivel y fugas de aceite

ELEMENTO	MUESTRAS										$\sum T^2$	\bar{x}
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	(min)	(min)	
1.- Llenar orden de trabajo	4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16	
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo	2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19	
3.- Seleccionar herramientas	1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34	
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo	1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54	
5.- Bloquear el vehículo	2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35	
6.- Abra el capo y localice la varilla del aceite	0,5	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,4	2	12,7	1,27	
7.- Retire la varilla de nivel y limpie la varilla de nivel con un paño sin pelusa limpio.	6	6,2	6,4	6,5	6,8	6,7	5,4	5,1	5,6	61,2	6,12	
8.- Inserte la varilla de nuevo en el tubo del aceite de motor, y saque la varilla de nuevo.	3	3,8	3,2	3,1	3,5	3,9	2,3	2,6	3,6	32,5	3,25	
9.- El nivel de aceite.	2	2,6	1,8	1,9	2,1	1,7	2,4	2,2	2,9	22,1	2,21	
10.- Si el aceite no esta en maximo completar según lo faltante	5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95	
11.- Las fugas po la tapa del carter por el empaque	5	5,5	5,1	5,8	5,4	4,5	4,1	4,2	4,3	49,2	4,92	
12.- Las fugas por el tapa valvula	5	4,5	4,6	4,7	4,8	5,7	5,9	4,2	4,8	49,2	4,92	
13.- Las fugas por el tapon del aceite	5	4,5	4,7	4,8	4,9	5,5	5,8	5,9	5,6	51,7	5,17	
14.- Cierre la orden de trabajo	5	4,6	4,8	4,9	4,5	5,6	5,3	5,4	5,7	50	5	
15.- Registre formatos	8	7,9	7,7	8,8	8,5	8,3	8,4	7,5	9	81,9	8,19	
16.- Limpie el área de trabajo	10	9,6	9,7	9,1	9,2	9,3	9,4	9,9	10,5	95,7	9,57	
17.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	8	7	6	5	10,5	10,2	10,3	10,8	182	18,2	
18.-Entregar el vehículo	10	9,9	9,8	9,2	9,3	9,4	9,7	9,6	10,7	97,1	9,71	
TOTAL DEL CICLO	82,9	85,5	82,8	82,2	82,6	88,2	82,7	83,9	187,4	940,6	94,06	
TOTAL										1881	188,12	

DONDE: $TE = 239.64 \text{ min}$

Realizado los cálculos nos dio un tiempo de 239.64 min en horas 3.99 h. tomando en cuenta que el vehículo es grande y para realizar este chequeo se realiza el mismo procedimiento de recepción y entrega del camión.

- **Accionamiento de gama (alta y baja) 8x8**

Para este proceso de mantenimiento se realizara los cálculos para determinar el tiempo estándar de demora para proceder con esta verificación.

Tabla 20.

Muestras de varios operarios para la verificación de gama (alta y baja) 8x8

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Accione el 4H		3	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,4	2	15,2	1,52
7.- Desbloquee el vehículo		5	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,4	5,1	5,6	50,2	5,02
8.- Haga rodar el vehículo		2	2,8	2,2	2,1	1,5	1,9	2,3	2,6	1,9	21,8	2,18
9.- Bloquear el vehículo		2	2,6	1,8	1,9	2,1	1,7	2,4	2,2	2,9	22,1	2,21
10.- Accione el 4L		2	2,5	2,3	2,4	2,8	2,9	1,7	1,5	2,5	41,8	4,18
11.- Haga rodar el vehículo		2	2,5	2,1	2,8	2,4	1,5	1,9	2,2	1,8	21,5	2,15
12.- Cierre la orden de trabajo		5	4,5	4,6	4,7	4,8	5,7	5,9	4,2	4,8	49,2	4,92

CONTINUA 

13.- Entrega del Vehículo	5	4,5	4,7	4,8	4,9	5,5	5,8	5,9	5,6	51,7	5,17
14.- Registre formatos	8	4,6	4,8	4,9	4,5	5,6	5,3	5,4	5,7	53	5,3
15.- Limpie el área de trabajo	10	7,9	7,7	8,8	8,5	8,3	8,4	7,5	9	83,9	8,39
TOTAL DEL CICLO	54,4	50	48,3	48,9	50,1	50	47,2	49,1	71,3	516,2	51,62
TOTAL										1032	103,24

DONDE: TE = 131.47 min

Para el chequeo de gama alta y baja del vehículo howo 8x8 se da un tiempo demora de 131.47 en horas 2.11 h.

- Rotulas y puntas 8x8**

Para este análisis se hizo las siguientes pruebas

Tabla 21.

Muestras tomadas para la revisión de las rotulas y puntas del vehículo howo 8x8

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Eleve las ruedas delanteras del vehículo		15	15,5	15,1	15,8	15,9	14,7	14,8	14,5	14,75	151,3	15,125
7.- Verifique rotulas y puntas de rueda		5	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	50,7	5,07
8.- Verifique alguna anomalía en las rótulas		5	5,8	5,2	5,3	4,5	4,9	4,3	4,6	5,6	50,3	5,03

CONTINUA



9.- Utilizando las manos mueva la rueda verticalmente	2	1,5	2,6	2,9	2,8	1,9	2,4	2,2	1,8	22,6	2,26
10.- Verifique algún juego anormal de la misma	5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95
11.- Baje el vehículo	5	5,5	5,1	5,8	5,4	5,5	5,1	5,2	5,3	53,2	5,32
12.- Encienda el vehiculo .	2	2,8	2,5	2,4	2,7	1,7	1,9	1,2	1,8	21,1	2,11
13.- Cierre la orden de trabajo	5	5,4	5,8	5,9	5,1	5,3	4,8	4,9	4,6	52	5,2
14.- Entrega del Vehiculo	5	4,5	4,6	4,8	5,1	5,2	5,3	5,4	5,7	49,6	4,96
15.- Registre formatos	8	8,6	7,7	7,8	7,5	8,3	8,8	7,6	7,9	80,7	8,07
16 .- Limpie el área de trabajo	10	10,6	10,7	10,1	10,2	10,3	9,4	9,9	9,5	101,2	10,12
TOTAL DEL CICLO	77,4	82,3	81,6	80,9	80,7	78,9	74,7	76,2	77,25	788	78,795
TOTAL	1576	157,59									

$$DONDE: TE = 200.78 \text{ min}$$

Dado el análisis matemático se tiene que el tiempo demora para la revisión de la suspensión en lo que es rotulas y puntas del camión 8x8 dando como resultado 200.78 min en horas 3.34 h. en donde es un tiempo que se utiliza para la revisión total de este proceso donde se chequeara juegos laterales y horizontales en las ruedas con el objetivo de hallar alguna falla en los mismos.

- **Aceite y filtro cabezal a7**

Se tomo otro camión para el respectivo cálculo del tiempo para el cambio de aceite y filtro al final los resultados serán comprados con el vehículo howo 4x4 y se sacar las respectivas conclusiones.

Tabla 22.

Toma de muestras para el cálculo del tiempo estándar cabezal A7

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Voltrear de la cabina mediate el sistema eléctrico manual		1	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	12,05	1,205
7.- Colocar el colector de aceite bajo el cárter		5	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	50,7	5,07
8.- Retirar el tapon del carter y drenar todo el aceite del motor en el interior del colector		5	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	23,5	2,35
9.- Una vez que todo el aceite quemado haya drenado por completo poner el tapón del cárter.		5	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	51,3	5,13
10.- Sacar el filtro de aceite del motor y drenar el aceite sobrante en el colector		5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95
11.- Colocar el aceite quemado en el deposito de lubricantes usados.		5	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	51,6	5,16
12.- Colocar el filtro nuevo ajustando con la ayuda de la herramienta especial		5	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	51,4	5,14
13.- Con la ayuda de un embudo colocar el aceite nuevo y colocar la tapa		5	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	50	5
14.- Encender el vehículo por 1 minuto, para poder realizar la medición del aceite a través de la bayoneta		1	1	1,1	0,98	1,2	1,3	0,97	0,96	1,4	10,9	1,09

CONTINUA



15.- Apague el vehículo	1	1,6	1,7	1,8	2,5	2,3	2,8	2,5	1,8	19,5	1,95
16.- Retire la varilla de nivel y limpie la varilla de nivel con un paño sin pelusa limpio.	6	4,6	4,7	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,5	50,2	5,02
17.- Inserte la varilla de nuevo en el tubo del aceite de motor, y saque la varilla de nuevo.	3	2,6	2,7	2,3	2,2	2,1	1,5	1,6	1,8	22,3	2,23
18.- El nivel de aceite.	2	2,9	2,8	2,2	2,3	2,4	2,7	2,6	1,7	24,1	2,41
19.- Si el aceite no esta en maximo completar según lo faltante	5	5,3	5,4	5,8	5,5	5,4	5,9	4,9	4,7	53,1	5,31
20.- Cierre la orden de trabajo	5	5,2	5,5	5,9	4,9	4,8	5,1	5,4	4,7	51,8	5,18
21.- Registre formatos	8	7,5	7,6	7,7	7,8	8,1	8,2	8,4	8,5	78,9	7,89
22.- Limpie el área de trabajo	10	9,3	9,4	9	7,9	7,5	7,8	7,1	8,7	86,2	8,62
23.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	7,2	7,6	7,3	6,8	6,5	6,4	6,3	6,9	70,5	7,05
24.- Entregar el vehículo	5	4,5	4,8	4,3	5,1	5,3	5,4	5,5	5,2	49,1	4,91
TOTAL DEL CICLO	100,4	98,3	101,3	99,38	96,3	93,1	91,37	94,56	93,75	962,5	96,245
TOTAL										1925	192,49

DONDE: TE = 245.24 min

El resultado obtenido es de 245.24 min en horas 4.08h. este resultado se dio ya que el cabezal es grande y la dificultad para el proceso es mayor para el operario que realizara este mantenimiento.

- Zapatas y tambores cabezal A7**

Se tomara las muestras para el tiempo estándar del mantenimiento zapatas y tambores del cabezal A7 para notar alguna diferencia con respecto al tiempo obtenido del vehículo howo 4x4

Tabla 23.

Resultados obtenidos para el cambio de zapatas y tambores cabezal A7

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	4,5	5	4,8	3,2	3,3	4,4	4,2	3	39,9	3,99
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,2	2,6	1,3	1,5	2,2	2,6	2,8	21,4	2,14
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,4	1,8	1,9	0,6	0,9	0,8	1,5	12,9	1,29
4.- llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7	15,3	1,53
5.- Bloquear el vehículo		2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
6.- Afloje las tuercas d elas 10 ruedas del vehículo		30	30,3	30,2	30,4	30,3	30,5	30,4	30,6	30,5	303,3	30,33
7.- Eleve las 10 ruedas del vehículo		60	60,3	60,2	60,4	60,3	60,5	60,4	60,6	60,5	603,3	60,33
8.- Retire todas las tuercas de las ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
9.- Desmante las 10 ruedas		30	30,3	30,2	30,4	30,3	30,5	30,4	30,6	30,5	303,3	30,33
10.- Baje la regulación de las zapatas por el orificio de regulación		30	30,3	30,2	30,4	30,3	30,5	30,4	30,6	30,5	303,3	30,33
11.- Saque los 10 tambores		15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33

CONTINUA 

12.- Inspeccione y limpie las zapatas	20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
13.- Si la zapata esta desgasta hacer el cambio	60	60,3	60,2	60,4	60,3	60,5	60,4	60,6	60,5	603,3	60,33
14.- Inspeccione y limpie los tambores	20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
15.- Si los tambores necesitan rectificar realizar la opetación	120	120,3	120,2	120,4	120,3	120,5	120,4	120,6	120,5	1203,3	120,33
16.- Engrase los rodillos	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
17.- Inspeccione el estado de los rodillos de freno	20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
18.- Coloque los tambores de freno	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
19.- coloque las 10 ruedas	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
20.- Ajuste las ruedas	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
21.- Regule las zapatas de freno	20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
22.- Baje el vehículo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
23.- Reajuste las ruedas del vehículo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
24.- Encienda el vehiculo .	2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
25.- Realice la prueba de ruta	15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33
26.- Cierre la orden de trabajo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
27.- Entrega del Vehiculo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
28.- Registre formatos	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
29.- Limpie el área de trabajo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
TOTAL DEL CICLO	550,4	559,8	556	562,8	557,4	561,6	561,1	566,4	563,5	5592	559,2
TOTAL										11184	1118,4

DONDE: TE = 1424.85 min

El tiempo resultante es de 1424.85 min en horas 23.74h. En este proceso esta incluido el tiempo demora de la empacada de zapatas y rectificación de tambores si fuera el caso en el camión

- **Alumbrado del vehículo cabezal a7**

Se tomara los mismos datos o muestras para analizar este proceso

Tabla 24.

Datos obtenidos del proceso de chequeo alumbrado del vehículo para el cabezal A7

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar y llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Bloquear el vehículo		2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	6,2	0,62
5.- Encienda cada uno de los interruptores de luces y observe si se encienden.		6	5,1	4	3	5,2	5,6	5,7	6,4	5,25	52,45	5,245
6.- Pulse el interruptor de faros antiniebla delanteros (3) para encenderlos. Al mismo tiempo se enciende el indicador de faros antiniebla delanteros en el salpicadero		6	4	5,5	5,1	5,2	5,7	5,8	5,3	5,75	53,35	5,335
7.- Pulse el interruptor de faros antiniebla traseros (4) para encenderlos. Al mismo tiempo se enciende el indicador de faros antiniebla traseros en el salpicadero		6	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	51,7	5,17

CONTINUA



8.- Pulse el interruptor de advertencia (2) y se encienden todas las luces de giro e indicadores de dirección.	6	5,8	5,2	5,1	6,1	6,2	6,3	65	6,8	118	11,8
9.- La inspección ha finalizado	1	1,1	1,3	1,23	0,9	0,8	0,93	0,98	1,4	10,84	1,084
TOTAL DEL CICLO	34,2	30,5	30,5	26,53	31,3	32,7	30,03	91,18	32,4	369,4	36,944
TOTAL										738,9	73,888

DONDE: TE = 94.13 min

El resultado es de 94.13 min que en horas nos da 1.56h

- Soportes de motor camión 3.5 T**

Para el procesos de soportes de motor del camión 3.5T se lo realizo en 28 pasos los cuales se tomo en cuenta la recepción y orden de trabajo.

Tabla 25.

Proceso de cambio de soportes de motor del camión 3.5 T

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	4,5	5	4,8	3,2	3,3	4,4	4,2	3	39,9	3,99
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		3	3	1,2	2,6	1,3	1,5	2,2	2,6	2,8	22,4	2,24
3.- Seleccionar herramientas		2,5	1,3	1,4	1,8	1,9	0,6	0,9	0,8	1,5	14,2	1,42
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7	15,3	1,53

CONTINUA

5.- Bloquear el vehículo	3	3,3	3,2	3,4	3,3	3,5	3,4	3,6	3,5	33,3	3,33
6.- Abra el capo y localice los soportes	0,5	0,8	0,7	0,9	0,8	1	0,9	1,1	1	8,3	0,83
7.- Desconectar el cable negativo de la batería.	1	1,3	1,2	1,4	1,3	1,5	1,4	1,6	1,5	13,3	1,33
8.- Enbanicar el camion 3,5 toneladas	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
9.- Bases del motor	6	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,6	6,5	63,3	6,33
10.- Reajuste las bases con el torque apropiado.	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
11.- Levante el motor del vehículo con un tecele.	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
12.- Apoye con seguridad sobre torres de soporte.	6	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,6	6,5	63,3	6,33
13.- desmonte las bases del soporte.	6	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,6	6,5	63,3	6,33
14.- Retire el soporte viejo del bloque motor	20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
15.- Aplique una ligera capa de compuesto fijador de roscas a los tornillos.	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
16.- Instale el nuevo soporte de motor	15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33
17.- Ubicar los tornillos en su ubicación original.	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
18.- Ajuste las bases con el torque apropiado.	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
19.- Baje el motor del vehículo con un tecele.	6	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,6	6,5	63,3	6,33
20.- desenbanque el vehículo.	3	3,3	3,2	3,4	3,3	3,5	3,4	3,6	3,5	33,3	3,33
21.- Conecte los bornes de batería.	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
22.- Encienda el vehiculo .	6	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,6	6,5	63,3	6,33
23.- Vibraciones y/o sonidos extraños	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
24.- Realice la prueba de ruta	15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33
25.- Cierre la orden de trabajo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33

CONTINUA



26.- Entrega del Vehiculo	15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33
27.- Registre formatos	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
28.- Limpie el área de trabajo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
29.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
TOTAL DEL CICLO	197,2	204,3	200,5	207,3	201,9	206,1	205,6	210,9	208	2039,3	203,93
TOTAL										4078,6	407,86

DONDE: TE = 519.61 min

El resultado obtenido es de 519.61 min que en horas nos da 8.66 h. en este mantenimiento se cambia las bases de motor del camión 3.5 T que es uno de los mas pequeños de todos los sinotruk en donde se realizo pruebas de ruta para observar y sentir algún sonido extraño que haya quedado en el vehículo.

- **Aceite de transmisión camión 3.5 T**

Se toma como ejemplo el cambio de aceite de transmisión para el siguiente análisis y tomar datos y tiempos para obtener resultados y ver sus diferencias

Tabla 26.

Proceso para el cambio de aceite de transmisión camión 3.5T

ELEMENTO	MUESTRAS										$\sum T^2$	\bar{x}
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	(min)	(min)	
1.- Llenar orden de trabajo	4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16	
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo	3	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	22,9	2,29	
3.- Seleccionar herramientas	2,5	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	14,7	1,47	
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo	3	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	7,2	0,72	
5.- Bloquear el vehículo	2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35	
6.- Identificar el tapon de drenado del aceite de la transmisión	3	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	14,05	1,405	
7.- Aflojar el tapón de drenado	2	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	47,7	4,77	
8.- Retirar el tapón	1	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	19,5	1,95	
9.- Colocar un recipiente	2	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	48,3	4,83	
10.- Drenar el aceite	5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95	
11.- Colocar el tapón de drenado	1	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	47,6	4,76	
12.- ajustar el tapón	3	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	49,4	4,94	
13.- Encienda el vehiculo .	2	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	47	4,7	
14.- Cierre la orden de trabajo	5	4,5	4,1	4,9	4,3	5,1	5,2	5,3	5,4	47,8	4,78	
15.- Entrega del Vehiculo	5	5,6	5,7	5,8	5,5	5,3	4,8	4,5	4,9	52,6	5,26	
16.- Registre formatos	4	4,6	4,7	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,5	48,2	4,82	
17.- Limpie el área de trabajo	2	2,6	2,7	2,3	2,2	2,1	1,5	1,6	1,8	21,3	2,13	
18.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	7,52	6,8	6,2	6,3	7,4	7,7	7,6	8,1	73,12	7,312	
TOTAL DEL CICLO	57,5	71,42	72	71,3	68,4	67,3	63,8	68,3	68,55	676	67,597	
TOTAL										1352	135,19	

DONDE: $TE = 172.24 \text{ min}$

El tiempo resultante es de 172.24 min en horas nos da 2.80 lo cual es un tiempo aceptable para este tipo de vehículo.

• **Balanceo y trasposición de neumáticos camión 3.5T**

Para este proceso se realizara la rotación y balanceo de las 4 ruedas del camión lo cual se tiene los siguientes resultados

Tabla 27.

Proceso para el balanceo y trasposición de los neumáticos del camión 3.5T

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Afloje las tuercas d elas 8 ruedas del vehículo		20	21	19	18	25	21,5	22,5	23,5	17	209,5	20,95
7.- Eleve las 8 ruedas del vehículo		25	23	22	21	24,5	24,8	24,9	25,1	23,5	237,8	23,78
8.- Retire todas las tuercas de las ruedas		20	19,5	19,8	19,2	19,6	20,1	20,2	20,3	20,4	198,1	19,81
9.- Desmonte las 8 ruedas		20	20,2	20,5	20,6	20,8	19,6	19,8	19,9	19,1	199,5	19,95
10.- Revise presión de las ruedas		10	9,5	9,6	9,7	9,8	9,1	9,2	10,2	10,1	96,2	9,62
11.- Ponga las ruedas en la maquina de balanceo		10	10,1	11	12	11,5	12,5	12,4	12,8	10,5	111,8	11,18
12.- Balancee los neumáticos una por una		60	54	56	61	62	63	58	64	65	598	59,8
13.- Las ruedas posteriores pongalas adelantes		10	9,5	9,8	9,9	10,2	10,5	10,4	10,8	10,1	100,2	10,02

CONTINUA 

14.- Trasponga las ruedas en forma de X	20	18	19,5	19,8	19,7	20,1	20,2	20,5	21	197,8	19,78
15.- Coloque las tuercas en las 8 ruedas	10	9,5	9,8	9,6	10,5	10,8	10,9	11	10,7	101,8	10,18
16.-Ajuste las ruedas	10	10,5	10,4	10,1	11	11,5	1,2	11,3	9,5	94,5	9,45
17.- Baje el vehículo	10	10,2	10,3	10,4	11	11,5	11,8	12	9	104,2	10,42
18.- Reajuste las ruedas del vehículo	10	10,5	10,6	9	9,5	9,6	9,8	9,9	10,8	99,9	9,99
19.- Encienda el vehiculo .	2	5,3	5,4	5,8	5,5	5,4	5,9	4,9	4,7	50,1	5,01
20.- Realice la prueba de ruta	15	16	14	15,5	15,9	16,5	13,5	13,4	13,8	147,6	14,76
21.- Cierre la orden de trabajo	5	5,5	5,6	5,7	5,8	4,1	4,2	4,4	4,5	49,9	4,99
22.- Entrega del Vehiculo	5	5,3	5,4	4	4,5	4,8	4,09	4,1	4,2	46,89	4,689
23.- Registre formatos	8	2	2,5	2,8	2,9	3,3	3,4	2,1	2,2	32,2	3,22
24.- Limpie el área de trabajo	10	11	9,5	9,6	9,7	9,8	10,2	10,3	10,8	101,4	10,14
TOTAL										2883	288,32

DONDE: TE = 367.29 min

El resultado obtenido es 367.29 min lo cual en horas es 6.12 h.

- **Nivel y fugas de aceite camión mula 22T**

Para los siguientes ejemplos de toma otro vehículo el cual es la mula de 22T que es un camión grande y se da los siguientes resultados

Tabla 28.

Proceso de chequeo de nivel y fugas de aceite para el camión mula de 22T

	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo	4	4,5	5	4,8	3,2	3,3	4,4	4,2	3	39,9	3,99
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo	2	3	1,2	2,6	1,3	1,5	2,2	2,6	2,8	21,4	2,14
3.- Seleccionar herramientas	1,2	1,3	1,4	1,8	1,9	0,6	0,9	0,8	1,5	12,9	1,29
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo	1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7	15,3	1,53
5.- Bloquear el vehículo	2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
6.- Abra el capo y localice la varilla del aceite	0,5	0,8	0,7	0,9	0,8	1	0,9	1,1	1	8,3	0,83
7.- Retire la varilla de nivel y limpie la varilla de nivel con un paño sin pelusa limpio.	6	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,6	6,5	63,3	6,33
8.- Inserte la varilla de nuevo en el tubo del aceite de motor, y saque la varilla de nuevo.	3	3,3	3,2	3,4	3,3	3,5	3,4	3,6	3,5	33,3	3,33
9.- El nivel de aceite.	2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
10.- Si el aceite no esta en maximo completar según lo faltante	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
11.- Las fugas po la tapa del carter por el empaque	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
12.- Las fugas por el tapa valvula	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
13.- Las fugas por el tapon del aceite	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
14.- Cierre la orden de trabajo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
15.- Registre formatos	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
16.- Limpie el área de trabajo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
17.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
18.- Entregar el vehículo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
TOTAL DEL CICLO	82,9	89	86,3	90,9	86,6	88,6	89,2	92,3	90,5	880,7	88,07
TOTAL										1761,4	176,14

DONDE: $TE = 224,40 \text{ min}$

Se tiene un tiempo de 224.40 min este tiempo dado en horas es 3.74 siendo un camión grande el resultado es aceptable

• **Accionamiento de gama (alta y baja) camión mula 22T**

Con el camión mula de 22T se toma otro ejemplo ahora la comprobación de las gamas (alta y baja) donde se tiene a continuación la tabla.

Tabla 29.

Datos obtenidos para el proceso de comprobación de accionamiento de gama (alta y baja)

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	4,5	5	4,8	3,2	3,3	4,4	4,2	3	39,9	3,99
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,2	2,6	1,3	1,5	2,2	2,6	2,8	21,4	2,14
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,4	1,8	1,9	0,6	0,9	0,8	1,5	12,9	1,29
4.- llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7	15,3	1,53
5.- Bloquear el vehículo		2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
6.- Accione el 4H		3	3,3	3,2	3,4	3,3	3,5	3,4	3,6	3,5	33,3	3,33
7.- Desbloquee el vehículo		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
8.- Haga rodar el vehículo		2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
9.- Bloquear el vehículo		2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
10.- Accione el 4L		2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
11.- Haga rodar el vehículo		2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
12.- Cierre la orden de trabajo		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
13.- Entrega del Vehiculo		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
14.- Registre formatos		8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33

CONTINUA 

15.- Limpie el área de trabajo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
TOTAL DEL CICLO	54,4	59,6	57,2	61,2	57,2	58,6	59,5	62	60,5	585,8	58,58
TOTAL										1171,6	117,16

DONDE: TE = 149.26 min

El tiempo es de 149.26 para el chequeo de las gamas (alta y baja) el operario tardara en horas 2.48.

- Rotulas y puntas camión 22T**

Para este proceso se necesita elevar las ruedas delanteras del camión para verificar la existencia de alguna anomalía se demuestra los pasos para esta verificación en la siguiente tabla.

Tabla 30.

Muestras de tiempos de operarios para el chequeo de rotulas y puntas del camión mula 22T

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	4,5	5	4,8	3,2	3,3	4,4	4,2	3	39,9	3,99
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,2	2,6	1,3	1,5	2,2	2,6	2,8	21,4	2,14
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,4	1,8	1,9	0,6	0,9	0,8	1,5	12,9	1,29
4.- llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7	15,3	1,53
5.- Bloquear el vehículo		2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
6.- Eleve las ruedas delanteras del vehículo		15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33
7.- Verifique rotulas y puntas de rueda		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
8.- Verifique alguna anomalía en las rótulas		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
9.- Utilizando las manos mueva la rueda verticalmente		2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33

CONTINUA

10.- Verifique algún juego anormal de la misma	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
11.- Baje el vehículo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
12.- Encienda el vehiculo .	2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
13.- Cierre la orden de trabajo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
14.- Entrega del Vehiculo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
15.- Registre formatos	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
16.- Limpie el área de trabajo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
TOTAL DEL CICLO	77,4	82,9	80,4	84,6	80,5	82,1	82,9	85,6	84	819,1	81,91
TOTAL										1638,2	163,82

DONDE: TE = 208.70 min

Con el tiempo de 208.7 min que en horas da 3.47h. Se tiene datos diferentes a comparación de el vehiculo 8x8 con este tiempo se puede realizar un análisis mas completo que se demostrara en tablas.

- Aceite y filtro camión 5T**

Tabla 31.

Procesos para el cambio de aceite y filtro camión 5T

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19

CONTINUA



3.- Seleccionar herramientas	2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	14,2	1,42
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo	2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	6,2	0,62
5.- Bloquear el vehículo	2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Abra la cabina del vehículo	1	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	12,05	1,205
7.- Colocar el colector de aceite bajo el cárter	1	1,3	1,4	1,8	1,9	1,55	1,45	1,65	1,75	15	1,5
8.- Retirar el tapon del carter y drenar todo el aceite del motor en el interior del colector	3	3,2	2,5	2,8	2,2	2,3	2	3,1	3,3	27,9	2,79
9.- Una vez que todo el aceite quemado haya drenado por completo poner el tapón del cárter.	3	3,4	3,2	3,9	3,8	2,8	2,9	2,7	2,1	31,3	3,13
10.- Sacar el filtro de aceite del motor y drenar el aceite sobrante en el colector	5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95
11.- Colocar el aceite quemado en el deposito de lubricantes usados.	5	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	51,6	5,16
12.- Colocar el filtro nuevo ajustando con la ayuda de la herramienta especial	2	2,8	2,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,4	2,2	19,6	1,96
13.- Con la ayuda de un embudo colocar el aceite nuevo y colocar la tapa	5	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	50	5
14.- Encender el vehículo por 1 minuto, para poder realizar la medición del aceite a través de la bayoneta	1	1	1,1	0,98	1,2	1,3	0,97	0,96	1,4	10,9	1,09
15.- Apague el vehículo	1	1,6	1,7	1,8	2,5	2,3	2,8	2,5	1,8	19,5	1,95
16.- Retire la varilla de nivel y limpie la varilla de nivel con un paño sin pelusa limpio.	1	1,2	1,8	1,3	0,9	0,8	0,95	1,1	1,5	12,05	1,205
17.- Inserte la varilla de nuevo en el tubo del aceite de motor, y saque la varilla de nuevo.	3	2,6	2,7	2,3	2,2	2,1	1,5	1,6	1,8	22,3	2,23
18.- El nivel de aceite.	2	2,9	2,8	2,2	2,3	2,4	2,7	2,6	1,7	24,1	2,41
19.- Si el aceite no esta en maximo completar según lo faltante	5	5,3	5,4	5,8	5,5	5,4	5,9	4,9	4,7	53,1	5,31
20.- Cierre la orden de trabajo	5	5,2	5,5	5,9	4,9	4,8	5,1	5,4	4,7	51,8	5,18
21.- Registre formatos	5	5,5	5,6	5,7	5,8	4,1	4,2	4,4	4,5	49,9	4,99

CONTINUA



22.- Limpie el área de trabajo	5	5,3	5,4	4	4,5	4,8	4,09	4,1	4,2	46,89	4,689
23.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	4	2	2,5	2,8	2,9	3,3	3,4	2,1	2,2	28,2	2,82
24.- Entregar el vehículo	2	1,1	1,3	1,4	1,5	2,1	2,2	2,3	2,4	17,3	1,73
TOTAL DEL CICLO	71	73,7	74,3	73,28	70,8	67,65	65,66	67,81	66	700,4	70,039
TOTAL										1401	140,08

DONDE: TE = 178.48 min

Con el cálculo realizado mediante datos y tablas y tiempos diferentes da como resultado 178.48 min que transformado en horas tenemos 2.97 h.

- **Zapatas y tambores camión 5T**

Se tiene a continuación la tabla con os resultados de tiempos para el cambio de zapatas y rectificación de tambores que se tardara el operario en realizar el mantenimiento preventivo al final se tiene un tiempo demora el cual sera anáizado posteriormente con otros camiones.

Tabla 32.

Tiempos obtenidos para el proceso de cambio de zapatas y rectificación de tambores camión 5T

ELEMENTO	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo	4	4,5	5	4,8	3,2	3,3	4,4	4,2	3	39,9	3,99
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo	2	3	1,2	2,6	1,3	1,5	2,2	2,6	2,8	21,4	2,14
3.- Seleccionar herramientas	1,2	1,3	1,4	1,8	1,9	0,6	0,9	0,8	1,5	12,9	1,29
4.- llevar herramientas hasta el vehículo	1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7	15,3	1,53
5.- Bloquear el vehículo	2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
6.- Afloje las tuercas d elas 4 ruedas del vehículo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
7.- Eleve las 4 ruedas del vehículo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
8.- Retire todas las tuercas de las ruedas	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
9.- Desmonte las 4 ruedas	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
10.- Baje la regulación de las zapatas por el orificio de regulación	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
11.- Saque los 4 tambores	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
12.- Inspeccione y limpie las zapatas	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
13.- Si la zapata esta desgasta hacer el cambio	60	60,3	60,2	60,4	60,3	60,5	60,4	60,6	60,5	603,3	60,33
14.- Inspeccione y limpie los tambores	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
15.- Si los tambores necesitan rectificar realizar la opetación	60	60,3	60,2	60,4	60,3	60,5	60,4	60,6	60,5	603,3	60,33
16.- Engrase los rodillos	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
17.- Inspeccione el estado de los rodillos de freno	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
18.- Coloque los tambores de freno	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
19.- coloque las 4 ruedas	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
20.- Ajuste las ruedas	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33

CONTINUA



21.- Regule las zapatas de freno	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
22.- Baje el vehículo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
23.- Reajuste las ruedas del vehículo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
24.- Encienda el vehiculo .	2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
25.- Realice la prueba de ruta	15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33
26.- Cierre la orden de trabajo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
27.- Entrega del Vehiculo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
28.- Registre formatos	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
29.- Limpie el área de trabajo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
TOTAL DEL CICLO	315,4	324,8	321	327,8	322,4	326,6	326,1	331,4	328,5	3242	324,2
TOTAL	6484	648,4									

$$DONDE: TE = 826.06 \text{ min}$$

El tiempo estándar obtenido en el camión 5T es de 826.06 min que transformando en horas se tiene 13.76 donde a diferencia del vehículo howo 4x4 y el cabezal A7 es menor ya que el camión es más pequeño y accesible a sus sistemas.

- **Alumbrado del vehículo camión 5T**

Para el análisis siguiente se toma el camión 5T y se realizara la inspección del alumbrado tanto externo como de salón donde se tiene los siguientes datos.

Tabla 33.

Resultados obtenidos para el chequeo de alumbrado del vehículo camión 5T

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar y llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Bloquear el vehículo		2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	6,2	0,62
5.- Encienda cada uno de los interruptores de luces y observe si se encienden.		6	5,1	4	3	5,2	5,6	5,7	6,4	5,25	52,45	5,245
6.- Pulse el interruptor de faros antiniebla delanteros (3) para encenderlos. Al mismo tiempo se enciende el indicador de faros antiniebla delanteros en el salpicadero		6	4	5,5	5,1	5,2	5,7	5,8	5,3	5,75	53,35	5,335
7.- Pulse el interruptor de faros antiniebla traseros (4) para encenderlos. Al mismo tiempo se enciende el indicador de faros antiniebla traseros en el salpicadero		6	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	51,7	5,17
8.- Pulse el interruptor de advertencia (2) y se encienden todas las luces de giro e indicadores de direccion		6	5,8	5,2	5,1	6,1	6,2	6,3	6,5	6,8	118	11,8
9.- La inspección ha finalizado		1	1,1	1,3	1,23	0,9	0,8	0,93	0,98	1,4	10,84	1,084

CONTINUA 

TOTAL DEL CICLO	34,2	30,5	30,5	26,53	31,3	32,7	30,03	91,18	32,4	369,4	36,944
TOTAL										738,9	73,888

DONDE: TE = 94.13 min

Se tiene el resultado de 94.13 min para la verificación de todas las lices externas del camión y las de salón incluido el cambio de una de ellas si esta averiado este resultado es aceptable para este tipo de camión que en horas nos da 1.56h.

- **Soportes de motor puente mecanizado 8x8**

Se toma como ejemplo el puente mecanizado 8x8 donde se analizara el cambio de soportes de motor para este camión donde se tiene los resultados mostrados en tabla a continuación

Tabla 34.

Toma de muestras para el proceso de cambio de soportes de motor del puente mecanizado 8x8

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	4,5	5	4,8	3,2	3,3	4,4	4,2	3	39,9	3,99
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,2	2,6	1,3	1,5	2,2	2,6	2,8	21,4	2,14
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,4	1,8	1,9	0,6	0,9	0,8	1,5	12,9	1,29
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7	15,3	1,53

CONTINUA 

5.- Bloquear el vehículo	2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
6.- Abra el capo y localice los soportes	0,5	0,8	0,7	0,9	0,8	1	0,9	1,1	1	8,3	0,83
7.- Desconectar el cable negativo de la batería.	1	1,3	1,2	1,4	1,3	1,5	1,4	1,6	1,5	13,3	1,33
8.- Elevar el camion	1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7	15,3	1,53
9.- Bases del motor	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
10.- Reajuste las bases con el torque apropiado.	6	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,6	6,5	63,3	6,33
11.- Levante el motor del vehículo con un tecla.	6	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,6	6,5	63,3	6,33
12.- Apoye con seguridad sobre torres de soporte.	6	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,6	6,5	63,3	6,33
13.- desmonte las bases del soporte.	6	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,6	6,5	63,3	6,33
14.- Retire el soporte viejo del bloque motor	20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
15.- Aplique una ligera capa de compuesto fijador de roscas a los tornillos.	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
16.- Instale el nuevo soporte de motor	20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
17.- Ubicar los tornillos en su ubicación original.	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
18.- Ajuste las bases con el torque apropiado.	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
19.- Baje el motor del vehículo con un tecla.	6	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,6	6,5	63,3	6,33
20.- Baje el vehículo.	3	3,3	3,2	3,4	3,3	3,5	3,4	3,6	3,5	33,3	3,33
21.- Conecte los bornes de batería.	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
22.- Encienda el vehiculo .	6	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,4	6,6	6,5	63,3	6,33
23.- Vibraciones y/o sonidos extraños	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
24.- Realice la prueba de ruta	15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33

CONTINUA



25.- Cierre la orden de trabajo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
26.- Entrega del Vehiculo	15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33
27.- Registre formatos	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
28.- Limpie el área de trabajo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
29.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
TOTAL DEL CICLO	196,1	205,5	201,7	208,5	203,1	207,3	206,8	212,1	209,2	2049	204,9
TOTAL	4098	409,8									

DONDE: TE = 522.08 min

El tiempo obtenido es de 522.08 min que en horas da un total de 8.70 este resultado se dio ya que el camión es mas grande y el operador necesita mas tiempo para realizar el proceso.

- **Aceite de transmisión puente mecanizado 8x8**

Para este proceso se toma en cuenta la ubicación del camión en la bahía de trabajo donde se tendrá los siguientes resultados.

Tabla 35.

Cambio de aceite de transmisión para el puente mecanizado 8x8

ELEMENTO	MUESTRAS										$\sum T^2$	\bar{x}
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	(min)	(min)	
1.- Llenar orden de trabajo	4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16	
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo	2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19	
3.- Seleccionar herramientas	1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34	
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo	1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54	
5.- Bloquear el vehículo	2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35	
6.- Identificar el tapon de drenado del aceite de la transmisión	3	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	14,05	1,405	
7.- Aflojar el tapón de drenado	5	1,3	1,4	1,8	1,9	1,55	1,45	1,65	1,75	19	1,9	
8.- Retirar el tapón	2	3,2	2,5	2,8	2,2	2,3	2	3,1	3,3	26,9	2,69	
9.- Colocar un recipiente	5	3,4	3,2	3,9	3,8	2,8	2,9	2,7	2,1	33,3	3,33	
10.- Drenar el aceite	5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95	
11.- Colocar el tapón de drenado	6	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	52,6	5,26	
12.- ajustar el tapón	5	2,8	2,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,4	2,2	22,6	2,26	
13.- Identificar el tapon de llenado de aceite de la transmisión	3	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	48	4,8	
14.- Aflojar el tapón de llenado	5	4,8	5,5	5,2	5,3	5,4	5,6	5,8	6	53,1	5,31	
15.- Retirar el tapón	2	1,6	1,7	1,8	2,5	2,3	2,8	2,5	1,8	20,5	2,05	
16.- Colocar el nuevo aceite	5	1,2	1,8	1,3	0,9	0,8	0,95	1,1	1,5	16,05	1,605	
17.- Verificar nivel de aceite	2	2,6	2,7	2,3	2,2	2,1	1,5	1,6	1,8	21,3	2,13	
18.- Completar si es necesario	5	5,9	5,8	5,2	5,3	5,4	5,7	5,6	4,7	54,1	5,41	

CONTINUA



19.- Ajustar tapón de llenado de aceite	2	5,3	5,4	5,8	5,5	5,4	5,9	4,9	4,7	50,1	5,01
20.- Encienda el vehiculo .	2	5,2	5,5	5,9	4,9	4,8	5,1	5,4	4,7	48,8	4,88
21.- Cierre la orden de trabajo	5	5,5	5,6	5,7	5,8	4,1	4,2	4,4	4,5	49,9	4,99
22.- Entrega del Vehiculo	5	5,3	5,4	4	4,5	4,8	4,09	4,1	4,2	46,89	4,689
23.- Registre formatos	8	2	2,5	2,8	2,9	3,3	3,4	2,1	2,2	32,2	3,22
24.- Limpie el área de trabajo	10	11	9,5	9,6	9,7	9,8	10,2	10,3	10,8	101,4	10,14
25.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	90,4	89,9	88,7	86,1	82,45	81,29	83,65	82	778,7	77,869
TOTAL										1645	164,48

DONDE: TE = 209.57 min

Con los resultados obtenidos tanto en tablas como en el tiempo estándar de 209.57 min que en horas da un total de 3.49 h. es un tiempo demora del cambion de aceite de transmión del camión.

- **Balanceo y trasposición de neumáticos puente mecanizado 8x8**

En este proceso de mantenimiento se analiza el tiempo en minutos y horas para el balanceo y trasposición de las ruedas del puente mecanizado lo cual se ananlizara con tablas y cálculos donde se debe obtener un tiempo estándar promedio.

Tabla 36.

Tiempos de demora para el proceso de balanceo y trasposición de neumáticos del puente mecanizado 8x8

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,2	1,32
4.- llevar herramientas hasta el vehículo		1	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,2	0,52
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Afloje las tuercas d elas 4 ruedas del vehículo		10	9,5	9,1	9,8	9,9	10,7	10,8	10,5	10,75	100,3	10,025
7.- Eleve las 4 ruedas del vehículo		20	19,2	19,4	19,5	19,8	19,7	20,4	20,1	20,6	198,2	19,82
8.- Retire todas las tuercas de las ruedas		10	9,8	9,2	9,1	9,5	9,9	10,3	10,6	11,6	99,5	9,95
9.- Desmonte las 4 ruedas		10	10,5	11	9	8	12	10,4	10,2	10,1	100,7	10,07
10.- Revise presión de las ruedas		10	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	54,5	5,45
11.- Ponga las ruedas en la maquina de balanceo		10	6,5	6,1	5,8	5,4	5,5	5,1	5,2	5,3	61,2	6,12
12.- Balancee los neúmaticos una por una		60	61	55	52	53	57	59	62	58	567	56,7
13.- Las ruedas posteriores pongalas adelantes		10	6	7	8	9	7,5	9,8	9,9	8,6	80,8	8,08
14.- Trasponga las ruedas en forma de X		20	16	18	19	19,5	17,6	17,3	17,4	17,7	177,5	17,75
15.- Coloque las tuercas en las 4 ruedas		10	10,6	10,7	10,8	10,5	10,3	10,8	9,5	9,8	103,5	10,35
16.- Ajuste las ruedas		10	9,6	9,7	9,1	9,2	9,3	9,4	9,9	10,5	95,7	9,57
17.- Baje el vehículo		10	8	7	6	5	10,5	10,2	10,3	108	184	18,4
18.- Reajuste las ruedas del vehículo		10	9,9	9,8	9,2	9,3	9,4	9,7	9,6	10,7	97,1	9,71
19.- Encienda el vehiculo .		2	2,3	2,4	2,8	2,5	2,4	2,9	2,8	2,7	25	2,5

CONTINUA



20.- Realice la prueba de ruta	15	12	13	14,5	14,9	14,8	14,1	13,5	12,1	134,9	13,49
21.- Cierre la orden de trabajo	5	4,5	4,6	4,7	4,8	5,1	5,1	5,4	5,5	48,8	4,88
22.- Entrega del Vehiculo	5	5,3	5,5	5,8	5,9	4,5	4,8	4,1	4,7	50,8	5,08
23.- Registre formatos	8	7,2	7,6	7,3	6,8	6,5	6,4	6,3	6,9	70,5	7,05
24.- Limpie el área de trabajo	10	9	8	10,5	11,5	9,8	9,9	8,5	10,2	98,4	9,84
25.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	7,5	7,8	7,6	7,4	8,1	8,2	8,4	8,6	78,8	7,88
26.- Entrega del Vehiculo	15	13	12	16	15,5	15,2	15,3	15,6	15,4	147	14,7
27.- Registre formatos	8	8,5	8,2	8,3	8,4	8,6	7,5	7,6	7,8	79,9	7,99
28.- Limpie el área de trabajo	10	8	11	10,5	10,4	10,2	9,5	9,8	9,9	98,3	9,83
29.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	8,2	8,5	7,8	7,9	7,5	7,6	7,2	7,1	76,8	7,68
TOTAL DEL CICLO	304	279	277,5	278,7	280,8	288,5	287,5	290	387,3	2935	293,46
TOTAL										5869	586,91

DONDE: TE = 747.71 min

Para este proceso de balanceo y trasposición de neumáticos se tomo el cuenta la ubicación del vehículo ya el retiro de las 6 ruedas para su respectivo mantenimiento y tomando en cuenta que lo hace un solo operador el tiempo fue de 747.71 min en horas 12.46 h. lo cual es un tiempo aceptable según lo establecido.

- **Nivel y fugas de aceite volqueta**

Para continuar con el análisis de tiempos se toma otro ejemplo como ejemplo en este caso la volqueta de la cual se empieza analizando el nivel y fugas de aceite

Tabla 37.

Nivel y fugas de aceite tiempos para realizar el proceso

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		4	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	23,9	2,39
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Abra el capo y localice la varilla del aceite		0,5	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	11,55	1,155
7.- Retire la varilla de nivel y limpie la varilla de nivel con un paño sin pelusa limpio.		6	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	51,7	5,17
8.- Inserte la varilla de nuevo en el tubo del aceite de motor, y saque la varilla de nuevo.		3	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	21,5	2,15
9.- El nivel de aceite.		2	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	48,3	4,83
10.- Si el aceite no esta en maximo completar según lo faltante		5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95
11.- Las fugas po la tapa del carter por el empaque		5	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	51,6	5,16
12.- Las fugas por el tapa valvula		5	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	51,4	5,14
13.- Las fugas por el tapon del aceite		5	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	50	5

CONTINUA



14.- Cierre la orden de trabajo	5	4,8	5,1	5,2	5,3	5,5	5,9	4,9	4,7	50,9	5,09
15.- Registre formatos	8	7,5	7,7	7,8	7,1	7,3	6,8	6,9	6,85	72,95	7,295
16.- Limpie el área de trabajo	10	9,6	9,7	9,1	9,2	10,3	10,4	10,9	10,5	99,2	9,92
17.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	7,6	7,7	7,3	7,2	7,1	7,5	8,6	8,8	76,8	7,68
18.- Entregar el vehículo	10	8	10,5	10,2	10,3	10,4	10,7	10,6	1,7	91,4	9,14
TOTAL DEL CICLO	84,9	84,1	88,7	86,6	84	82,7	81,5	86,3	75,4	834,6	83,46
TOTAL										1669	166,92

DONDE: TE = 212.63 min

Se tiene un tiempo estándar de 212.63 min que en horas es 3.54 h. en este proceso se verificara toda fuga de aceite y el nivel del motor.

- **Accionamiento gama (alta y baja) volqueta**

Analizando la volqueta se obtiene datos para el accionamiento de las gamas (alta y baja) donde se calcula el tiempo que tardara el operador en realizarla donde tenemos los datos a continuación:

Tabla 38.

Accionamiento gama (alta y baja) volqueta

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$	\bar{x}
											(min)	(min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Accione el 4H		3	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	14,05	1,405
7.- Desbloquee el vehículo		5	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	50,7	5,07
8.- Haga rodar el vehículo		2	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	20,5	2,05
9.- Bloquear el vehículo		2	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	48,3	4,83
10.- Accione el 4L		2	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	46,5	4,65
11.- Haga rodar el vehículo		2	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	48,6	4,86
12.- Cierre la orden de trabajo		5	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	51,4	5,14
13.- Entrega del Vehículo		5	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	50	5
14.- Registre formatos		8	4,8	5,1	5,2	5,3	5,5	5,9	4,9	4,7	53,9	5,39
15.- Limpie el área de trabajo		10	7,5	7,7	7,8	7,1	7,3	6,8	6,9	6,85	74,95	7,495
TOTAL DEL CICLO		54,4	58,9	60,8	60	57,3	54,9	52,9	56,2	54,4	564,7	56,47
TOTAL											1129	112,94

DONDE: $TE = 143.83 \text{ min}$

El resultado de la compribación que realiza el conductor antes de empezar a manejar el camión como son la gama (alta y baja) tiene un tiempo estándar de 143.83 min que en horas es 2.39 donde el operador deberá tener en cuenta antes de salir a recorrer el vehículo.

- **Rotulas y puntas volqueta**

Para el chequeo de suspensión de la volqueta en este caso rotulas y puntas se obtendrá un tiempo diferente a que los otros camiones analizados donde tenemos los datos en la tabla siguiente:

Tabla 39.

Chequeo de rotulas y puntas para la volqueta

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	4,5	5	4,8	3,2	3,3	4,4	4,2	3	39,9	3,99
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,2	2,6	1,3	1,5	2,2	2,6	2,8	21,4	2,14
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,4	1,8	1,9	0,6	0,9	0,8	1,5	12,9	1,29
4.- llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7	15,3	1,53
5.- Bloquear el vehículo		2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
6.- Eleve las ruedas delanteras del vehículo		15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33
7.- Verifique rotulas y puntas de rueda		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
8.- Verifique alguna anomalía en las rótulas		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
Utilizando las manos mueva la rueda verticalmente		2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
9.- Verifique algún juego anormal de la misma		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
10.- Baje el vehículo		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
11.- Encienda el vehículo .		2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
12.- Cierre la orden de trabajo		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
13.- Entrega del Vehículo		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33

CONTINUA



14.- Registre formatos	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
15.- Limpie el área de trabajo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
TOTAL DEL CICLO	77,4	82,9	80,4	84,6	80,5	82,1	82,9	85,6	84	819,1	81,91
TOTAL										1638,2	163,82

DONDE: TE = 280.70 min

El tiempo calculado es de 280.70 min donde el operador realizara el chequeo de las rotulas y puntas del camión donde tendrá que alzar las ruedas y verificarlas una por una es un tiempo adecuado para este mantenimiento dando en horas 4.67 h.

- Refrigerante microbús**

Se toma otro vehículo para el análisis del mantenimientos de cambio de refrigerante en este caso el microbús donde el motor esta ubicado en la parte posterior, un operador sera el encargado de realizar este mantenimiento donde obtendremos 10 muestras para cada paso para completar el trabajo.

Tabla 40.

Cambio de refrigerante microbús

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19

CONTINUA

3.- Seleccionar herramientas	1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo	1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo	2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Abrir de la cabina.	0,5	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	11,55	1,155
7.- Colocar el colector de agua debajo del radiador	2	2,2	2,4	1,5	2,8	2,7	2,9	2,1	1,6	22,7	2,27
8.- Desconectar la manguera de salida del radiador	2	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	20,5	2,05
9.- Dejar que todo el refrigerante se drene	5	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	51,3	5,13
10.- Retirar el colector de agua	2	2,5	2,3	2,4	2,8	2,9	1,7	1,5	2,25	22,55	2,255
11.- Colocar el refrigerante en los depositos	5	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	51,6	5,16
12.- Conectar la manguera de salida del radiador	2	2,8	2,5	2,4	2,7	1,7	1,9	1,5	1,8	21,4	2,14
13.- Abrir la tapa del radiador y llenar con refrigerante	2	2,4	2,8	2,9	2,1	2,3	1,8	1,9	1,6	22	2,2
14.- Abrir la tapa del deposito y llenar con refrigerante	2	1	1,1	0,98	1,2	1,3	0,97	0,96	1,4	11,9	1,19
15.- Cerrar las tapas	2	1,6	1,7	1,8	2,5	2,3	2,8	2,5	1,8	20,5	2,05
16.- Encender el vehiculo durante 5 minutos	6	4,6	4,7	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,5	50,2	5,02
17.- Apagar el vehiculo	1	1,6	1,7	1,3	1,2	1,1	0,5	0,6	0,8	11,3	1,13
18.- Comprobar el nivel de refrigerante en el depósito si no esta en MAX completar según lo necesario	5	4,9	4,8	4,2	5,3	5,4	5,7	5,6	5,7	51,7	5,17
19.- Realice la prueba de ruta	15	15,4	15,3	15,8	14,5	14,4	14,9	14,8	14,7	149,9	14,99
20.- Cierre la orden de trabajo	5	5,2	5,5	5,9	4,9	4,8	5,1	5,4	4,7	51,8	5,18
21.- Entrega del Vehiculo	7	7,5	7,6	7,7	7,8	8,1	8,2	8,4	8,5	77,9	7,79

CONTINUA



22.- Registre formatos	8	8,3	8,4	9	7,9	7,5	7,8	7,1	8,7	81,2	8,12
23.- Limpie el área de trabajo	10	7,2	7,6	7,3	6,8	6,5	6,4	6,3	6,9	72,5	7,25
24.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	4,5	4,8	4,3	5,1	5,3	5,4	5,5	5,2	52,1	5,21
TOTAL DEL CICLO	99,9	96,4	99,2	98,38	98,3	95,1	91,37	94,46	94,8	960,4	96,04
TOTAL										1921	192,08

DONDE: TE = 244.73 min

Para el cambio de refrigerante de el microbús en toda la operación se tiene un resultado de 244.73 que en horas da 4.07 h. donde es aceptable según datos obtenidos anteriormente.

- Filtro primario de combustible microbus**

Se realizo el cálculo del tiempo para el cambio del filtro primario de combustible del microbús donde el operador tendrá que identificar el filtro y proceder con el desmontaje y montaje donde se da los resultados siguientes

Tabla 41.

Cambio de filtro primario de combustible microbús

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34

CONTINUA

4.- Llevar herramientas hasta el vehículo	1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo	2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Abrir la cabina	0,5	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	11,55	1,155
7.- Identificar el filtro primario	2	2,2	2,4	1,5	2,8	2,7	2,9	2,1	1,6	22,7	2,27
8.- Cortar la entrada y salida de combustible	3	3,8	3,2	3,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	27,5	2,75
9.- Colocar el colector de residuos bajo del filtro	3	3,4	3,6	3,9	3,8	2,9	2,4	3,2	2,7	32,4	3,24
10.- Vaciar todo el contenido a través de la llave de purga	5	5,5	5,3	5,4	5,8	5,9	5,7	4,5	2,25	50,55	5,055
11.- Colocar los desechos en el área de desperdicios.	5	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	51,6	5,16
12.- Una vez vacío se desenrosca la tapa superior y se extrae el filtro, sustituyéndolo por otro de similares características.	4	2,8	2,5	2,4	2,7	1,7	1,9	1,5	1,8	23,4	2,34
13.- Purgar el aire que se encuentra en el filtro	3	2,4	2,8	2,9	2,1	2,3	1,8	1,9	1,6	23	2,3
14.- Vaciar todo el contenido a través de la llave de purga	2	1	1,1	0,98	1,2	1,3	0,97	0,96	1,4	11,9	1,19
15.- Una vez abierta la purga se bombea manualmente el combustible.	4	3,2	4,1	4,2	4,5	4,3	4,8	3,6	3,8	40	4
16.- Abrir la válvula de purgado de la bomba de inyección y se fuerza con una bomba manual el paso del combustible.	5	4,6	4,7	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,5	49,2	4,92
17.- Realice la prueba de ruta	15	1,6	1,7	1,3	1,2	1,1	0,5	0,6	0,8	25,3	2,53
18.- Cierre la orden de trabajo	5	4,9	4,8	4,2	5,3	5,4	5,7	5,6	5,7	51,7	5,17
19.- Entrega del Vehículo	15	15,4	15,3	15,8	14,5	14,4	14,9	14,8	14,7	149,9	14,99
20.- Registre formatos	8	5,2	5,5	5,9	4,9	4,8	5,1	5,4	4,7	54,8	5,48
21.- Limpie el área de trabajo	10	7,5	7,6	7,7	7,8	8,1	8,2	8,4	8,5	80,9	8,09
22.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	8,3	8,4	9	7,9	7,5	7,8	7,1	8,7	81,2	8,12

CONTINUA



TOTAL DEL CICLO	107,9	90,2	90,8	91,18	90,4	86,3	83,57	84,76	82,3	893,4	89,34
TOTAL	1787	178,68									

DONDE: TE = 227.66 min

El tiempo que el operario se demora en cambiar el filtro primario es de 227.66 min que en horas es 3.79.

- Aire acondicionado microbús**

El operador antes de empezar con la conducción del vehículo deberá realizar la inspección del aire acondicionado el chequeo del mismo lo realizara el operario manipulando el mecanismo y verificando alguna falla o averia que exista para dar paso a un informe de lo sucedido para esto se toma las siguientes consideraciones y tiempos mostradas en la tabla a continuación.

El tiempo determinado en la tabla 42 es de 101.89 min para la revisión y chequeo de nivel de refrigerante del aire acondicionado del microbús donde el operador deberá llenar hojas de registro y repuestos si es necesario.

Tabla 42.

Procesos de toma de muestras para la inspección del aire acondicionado del vehículo sinotruk modelo microbús.

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34

CONTINUA 

4.- Llevar herramientas hasta el vehículo	1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54	
5.- Bloquear el vehículo	2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35	
6.- Inspeccionar el funcionamiento del aire acondicionado	2	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	13,05	1,305	
7.- Observe el deposito de el refrigerante es suficiente	2	2,2	2,4	1,5	2,8	2,7	2,9	2,1	1,6	22,7	2,27	
8.- Añadir refrigerante de ser necesario	3	3,8	3,2	3,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	27,5	2,75	
9.- Revisión final	3	3,4	3,6	3,9	3,8	2,9	2,4	3,2	2,7	32,4	3,24	
10.- Realice la prueba de ruta	5	5,5	5,3	5,4	5,8	5,9	5,7	4,5	2,25	50,55	5,055	
11.- Cierre la orden de trabajo	5	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	51,6	5,16	
12.- Entrega del Vehiculo	3	2,8	2,5	2,4	2,7	1,7	1,9	1,5	1,8	22,4	2,24	
13.- Registre formatos	3	2,4	2,8	2,9	2,1	2,3	1,8	1,9	1,6	23	2,3	
14.- Limpie el área de trabajo	2	1	1,1	0,98	1,2	1,3	0,97	0,96	1,4	11,9	1,19	
15.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	3	3,2	4,1	4,2	4,5	4,3	4,8	3,6	3,8	39	3,9	
TOTAL DEL CICLO	41,4	42,7	42,8	42,18	43,6	39,7	36,97	37,96	33,7	399,9	39,99	
										TOTAL	799,8	79,98

DONDE: TE = 101.89 min

- **Refrigerante tanquero de agua y combustible**

Se toma como ejemplo otro modelo de camión para determinar el tiempo de cambio de refrigerante y así comprobar la diferencia entre el anterior vehículo el tiempo de demora puede ser el mismo o existir alguna diferencia en este caso se toma el tanquero de agua y combustible ya que tienen las mismas características y el mismo motor, pero transportan diferentes fluidos.

Tabla 43.

Cambio de refrigerante tanquero de agua y combustible

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Invierta la cabina.		1	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	12,05	1,205
7.- Desconectar la manguera de salida del radiador		2	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	47,7	4,77
8.- Dejar que todo el refrigerante se drene		5	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	23,5	2,35
9.- Conectar la manguera de salida del radiador		2	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	48,3	4,83
10.- Abrir la tapa del radiador y llenar con refrigerante		2	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	46,5	4,65
11.- Abrir la tapa del deposito y llenar con refrigerante		2	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	48,6	4,86
12.- Cerrar las tapas		5	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	51,4	5,14
13.- Cierre la orden de trabajo		5	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	50	5
14.- Entrega del Vehiculo		5	5,2	5,6	4,5	4,8	4,9	5,9	6	4	51	5,1
15.- Registre formatos		8	1,6	1,7	1,8	2,5	2,3	2,8	2,5	1,8	26,5	2,65
16.- Limpie el área de trabajo		10	4,6	4,7	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,5	54,2	5,42
17.- Recicle repuestos, insumos y fungibles		8	2,6	2,7	2,3	2,2	2,1	1,5	1,6	1,8	27,3	2,73
TOTAL DEL CICLO		65,4	60,6	62,7	60,7	59,6	56,7	54,8	59,4	55,95	592,9	59,285

CONTINUA



TOTAL	1186	118,57
-------	------	--------

DONDE: TE = 151.09 min

Para el cambio de refrigerante de los tanqueros da una demora de 151.09 min que en horas es 2.51 que el operador lograra realizar el cambio.

- Filtro primario de combustible tanqueros agua y combustible**

Se tomo el tiempo estándar del cambio de filtro primario de combustible donde teneos los siguientes resultados

Tabla 44.

Proceso de cambio de filtro primario de combustible

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$	\bar{x}
											(min)	(min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Abrir la cabina		1	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	12,05	1,205
7.- Ubique el tapón del drenaje		2	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	47,7	4,77
8.- Colocar un recipiente debajo del tapón de drenaje.		5	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	23,5	2,35
9.- Aflojar el tapón del drenaje		2	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	48,3	4,83
10.- Apretar el tapón del drenaje		2	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	46,5	4,65

CONTINUA

11.- Comprobar el sistema de combustible en busca de fuga	2	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	48,6	4,86
12.- Encender el vehículo	5	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	51,4	5,14
13.- Realice la prueba de ruta	5	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	50	5
14.- Cierre de la orden de trabajo	5	5,2	5,6	4,5	4,8	4,9	5,9	6	4	51	5,1
15.- Entrega del vehículo	8	1,6	1,7	1,8	2,5	2,3	2,8	2,5	1,8	26,5	2,65
16.- Registre formatos	10	4,6	4,7	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,5	54,2	5,42
17.- Limpiar equipo y herramientas	5	5,6	5,7	5,3	5,2	5,1	4,5	4,6	4,8	51,3	5,13
18.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	5	4,6	4,8	4,2	5,1	5,3	5,6	5,5	5,2	49,8	4,98
TOTAL DEL CICLO	62,4	63,6	65,7	63,7	62,6	59,7	57,8	62,4	58,95	616,9	61,685
										1284	128,35

DONDE: TE = 163.58 min

El tiempo estándar dio como resultado 163.58 min para el cambio de refrigerante del tanquero que en horas nos da como resultado 2.72 h.

- **Aire acondicionado tanqueros de agua y combustible**

Se tomo los tiempos para la revisión del aire acondicionado en este camión en la tabla a continuación se da los resultados.

Tabla 45.

Inspección aire acondicionado tanqueros de agua y combustible

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$	\bar{x}
											(min)	(min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Inspeccionar el funcionamiento del aire acondicionado		2	2,5	2,1	2,8	2,9	3,7	3,8	3,3	2,7	28	2,8
7.- Observar el depósito si el refrigerante es suficiente		5	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	50,7	5,07
8.- Añadir refrigerante de ser necesario		5	5,2	5,8	4,5	4,6	4,9	5,3	4,6	5,6	51	5,1
9.- Revisión final		4	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	50,3	5,03
10.- Cierre la orden de trabajo		5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95
11.- Entrega del Vehículo		15	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	61,6	6,16
12.- Registre formatos		5	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	51,4	5,14
13.- Limpie el área de trabajo		10	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	55	5,5
14.- Recicle repuestos, insumos y fungibles		5	5,2	5,6	4,5	4,8	4,9	5,9	6	4	51	5,1
TOTAL DEL CICLO		66,4	56,2	58,2	54,9	52,8	53	52,1	54,4	52,8	554,3	55,43
TOTAL											1109	110,86

DONDE: $TE = 141.28 \text{ min}$

En la inspección del aire acondicionado se obtuvo un tiempo estándar de 141.28 min en horas 2.35 que al final sera analizado con otros resultados obtenidos.

- Refrigerante bus 45 pasajeros**

Se analizará el tiempo de cambio de líquido refrigerante para el bus sinotruk este tiene capacidad para 45 pasajeros y de última tecnología se verificó el tiempo demora para el cambio de refrigerante y tenemos los datos y resultados a continuación.

Tabla 46.

Cambio de refrigerante bus 45 pasajeros

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Abrir el compartimiento donde se encuentra el motor		2	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	13,05	1,305
7.- Desconectar la manguera de salida del radiador		5	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	50,7	5,07
8.- Dejar que todo el refrigerante se drene		8	7,5	7,6	7,2	7,8	8,1	8,3	8,6	7,9	78	7,8
9.- Conectar la manguera de salida del radiador		5	4,5	6	4,7	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	50,1	5,01
10.- Abrir la tapa del radiador y llenar con refrigerante		2	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	46,5	4,65

CONTINUA 

11.- Abrir la tapa del deposito y llenar con refrigerante	2	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	48,6	4,86
12.- Cerrar las tapas	48	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	94,4	9,44
13.- Cierre la orden de trabajo	5	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	50	5
14.- Entrega del Vehiculo	15	12	16	13	14	17	14,5	15,5	15,2	143,2	14,32
15.- Registre formatos	8	7,5	7,2	7,3	7,5	6,3	6,8	6,8	7,8	72,2	7,22
16.- Limpie el área de trabajo	10	9,6	9,7	9,1	9,2	9,3	9,4	10,1	10,2	97,1	9,71
17.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	2,6	2,7	2,3	2,2	2,1	1,5	1,6	1,8	27,3	2,73
TOTAL DEL CICLO	128,4	84	89	82,6	83,1	83	78,4	84,4	84,15	877	87,695
TOTAL										1754	175,39

DONDE: TE = 223.46 min

El tiempo en que se realiza el cambio de refrigerante para el bus es de 223.46 min donde se dejara drenar todo el refirgeranyte para hacer el cambio por uno nuevo este mantenimiento se lo realizara cada cierto kilometraje especificado en el plan, el tiempo estándar en horas es de 3.72 h.

- **Filtro primario de combustible bus 45 pasajeros**

Se calculara el tiempo para el cambio del filtro de combustible primario y asi encontrar la diferencia de demora con respecto a los anteriores modelos

Tabla 47.

Cambio del filtro primario de combustible bus 45 pasajeros

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Abrir la cabina		1	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	12,05	1,205
7.- Identificar el filtro primario		2	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	47,7	4,77
8.- Cortar la entrada y salida de combustible		3	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	21,5	2,15
9.- Colocar el colector de residuos bajo del filtro		3	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	49,3	4,93
10.- Vaciar todo el contenido a través de la llave de purga		5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95
11.- Colocar los desechos en el área de desperdicios.		5	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	51,6	5,16
12.- Una vez vacío se desenrosca la tapa superior y se extrae el filtro, sustituyéndolo por otro de similares características.		4	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	50,4	5,04
13.- Purgar el aire que se encuentra en el filtro		3	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	48	4,8
14.- Vaciar todo el contenido a través de la llave de purga		5	1	1,1	0,98	1,2	1,3	0,97	0,96	1,4	14,9	1,49
15.- Una vez abierta la purga se bombea manualmente el combustible.		4	1,6	1,7	1,8	2,5	2,3	2,8	2,5	1,8	22,5	2,25
16.- Abrir la válvula de purgado de la bomba de inyección y se fuerza con una bomba manual el paso del combustible.		5	4,6	4,7	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,5	49,2	4,92
17.- Realice la prueba de ruta		15	13	12	16	15,5	15,8	16,1	16,2	16,8	150,4	15,04
18.- Cierre la orden de trabajo		5	2,9	2,8	2,2	2,3	2,4	2,7	2,6	1,7	27,1	2,71
19.- Entrega del Vehículo		15	5,3	5,4	5,8	5,5	5,4	5,9	4,9	4,7	63,1	6,31
20.- Registre formatos		8	8,2	8,5	8,9	7,9	7,8	7,1	7,4	7,7	79,8	7,98

CONTINUA



21.- Limpie el área de trabajo	10	9,7	9,8	10,5	10,2	10,1	10,2	10,4	10,8	101,2	10,12
22.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	8,3	8,4	7	7,9	7,5	7,8	7,1	8,7	79,2	7,92
TOTAL DEL CICLO	111,4	101,2	102,4	105,3	103,1	100	98,17	101,36	102	1023	102,33
TOTAL										2047	204,65

DONDE: TE = 260.78 min

El tiempo para el cambio del filtro primario es de 260.78 min que en horas tenemos 4.34 h, es un tiempo adecuado para el proceso que se realiza en el bus.

- **Aire acondicionado bus 45 pasajeros**

Para el siguiente análisis se calculara el tiempo de verificación del aire acondinado de un bus en donde so obtiene los siguientes resultados

El resultado que se obtiene en la tabla 47 es de 167.15 min. Donde el conductor u operador verificara el sistema de aire acondicionado en este tiempo el inspeccionara alguna falla del mismo, este tiempo en horas tenemos 2.78 h.

Tabla 48.

Inspección aire acondicionado bus 45 pasajeros

ELEMENTO	MUESTRAS										$\sum T^2$	\bar{x}
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	(min)	(min)	
1.- Llenar orden de trabajo	4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16	
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo	2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19	
3.- Seleccionar herramientas	1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34	
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo	1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54	
5.- Bloquear el vehículo	2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35	
6.- Encender el motor	2	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	47,7	4,77	
7.- Encender el aire acondicionado	2	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	20,5	2,05	
8.- Verificar el funcionamiento, escuchar ruidos o anomalías	15	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	61,3	6,13	
9.- Cierre la orden de trabajo	5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95	
10.- Entrega del Vehículo	15	14,5	14,6	14,8	15,5	15,2	15,3	15,1	15,7	147,7	14,77	
11.- Registre formatos	8	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	54,4	5,44	
12.- Limpie el área de trabajo	10	9	9,5	8,5	8,2	8,6	9,2	9,9	10,2	91,1	9,11	
13.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	7,5	7,8	7,9	7,2	7,3	8,5	8,4	8,2	77,8	7,78	
TOTAL DEL CICLO	75,4	65,2	67,9	64,7	65,4	63,7	62,5	66,4	65,9	655,8	65,58	
TOTAL										1312	131,16	

DONDE: $TE = 167.15 \text{ min}$

- **Nivel y fugas de aceite plataforma cama baja**

En este caso se toma la plataforma cama baja para realizar el análisis de tiempos se tomara tres casos de mantenimiento donde se calculara el tiempo estándar.

Tabla 49.

Nivel y fugas de aceite plataforma cama baja

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$	\bar{x}
											(min)	(min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		3	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	22,9	2,29
3.- Seleccionar herramientas		1,5	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,7	1,37
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,5	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,7	0,57
5.- Bloquear el vehículo		4	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	25,5	2,55
6.- Identificar el tapon de llenado de aceite del eje posterior		2	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	13,05	1,305
7.- Aflojar el tapón de llenado		5	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	50,7	5,07
8.- Retirar el tapón		1	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	19,5	1,95
9.- Verificar nivel de aceite		2	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	48,3	4,83
10.- Completar si es necesario		4	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	48,5	4,85
11.- Ajustar tapón de llenado de aceite		1	1,5	1,1	1,8	1,4	1,55	2	2,2	5,7	19,45	1,945
12.- Cierre la orden de trabajo		5	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	51,4	5,14
13.- Entrega del Vehiculo		5	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	50	5
14.- Registre formatos		5	4,5	4,2	4,1	4,8	5,1	5,2	5,3	5,4	47,6	4,76
15.- Limpie el área de trabajo		10	8	7	9,5	9,2	9,3	9,8	10,1	10,5	92,4	9,24
16.- Recicle repuestos, insumos y fungibles		2	4,6	4,7	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,5	46,2	4,62

CONTINUA 

TOTAL DEL CICLO	56	59,7	59,9	61,7	61,1	58,85	56,5	61,7	64,25	596,5	59,65
	TOTAL									1193	119,3

DONDE: TE = 151.99 min

Para la inspección de niveles y fugas de aceite de los ejes de la plataforma cama baja se tiene un tiempo de 151.99 min que el operario lo realizara y en horas tenemos 2.53 h.

- Tuercas de ruedas plataforma cama baja**

Continuamos con la plataforma cama baja donde se realiza el mantenimiento de inspección y ajuste de todas las tuercas de las ruedas donde se comprobara con una herramienta especifica el torque de las mismas

Tabla 50.

Inspección y ajuste de tuercas de rueda plataforma cama baja

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		3	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	22,9	2,29
3.- Seleccionar herramientas		2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	14,2	1,42
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		4	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	25,5	2,55

CONTINUA 

6.-Inspeccione las tuercas de las ruedas delanteras que esten completas	3	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	14,05	1,405
7.-Inspeccione las tuercas de las ruedas posteriores que esten completas	5	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	50,7	5,07
8.-Con una palanca de fuerza para ruedas ajuste todas las tuercas de las ruedas delanteras	10	10,8	10,2	10,1	10,5	9,9	9,3	9,6	9,7	100,6	10,06
9.-Tambien reajuste las tuercas de las ruedas posteriores	10	10,6	10,7	10,9	11	11,1	11,4	11,2	11,3	108,7	10,87
10.-Cierre la orden de trabajo	5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95
11.-Entrega de la plataforma	1	1,5	1,1	1,8	1,4	1,55	2	2,2	5,7	19,45	1,945
12.-Registre formatos	5	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	51,4	5,14
13.-Limpie el área de trabajo	5	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	50	5
TOTAL DEL CICLO	58,2	57,7	56,7	56	56,1	53,35	51,1	54,4	57,15	554	55,4
										1108	110,8

DONDE: TE = 141.16min

Se tiene un resultado de 141.16 min para la realizacion de esta inspección y ajuste que en horas da 2.35 h.

- **Zapatas y tambores plataforma cama baja**

Se realiza el mantenimiento de zapatas y tambores de la plataforma donde vamos a tener los siguientes resultados

Tabla 51.

Zapatas y tambores plataforma cama baja

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	4,5	5	4,8	3,2	3,3	4,4	4,2	3	39,9	3,99
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		3	3	1,2	2,6	1,3	1,5	2,2	2,6	2,8	22,4	2,24
3.- Seleccionar herramientas		2	1,3	1,4	1,8	1,9	0,6	0,9	0,8	1,5	13,7	1,37
4.- llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7	15,3	1,53
5.- Bloquear el vehículo		4	4,3	4,2	4,4	4,3	4,5	4,4	4,6	4,5	43,3	4,33
6.- Afloje las tuercas de las ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
7.- Eleve las ruedas del vehículo		20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
8.- Retire todas las tuercas de las ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
9.- Desmonte las ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
10.- Baje la regulación de las zapatas por el orificio de regulación		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
11.- Saque los 6 tambores		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
12.- Inspeccione y limpie las zapatas		20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
13.- Si la zapata esta desgasta hacer el cambio		60	60,3	60,2	60,4	60,3	60,5	60,4	60,6	60,5	603,3	60,33
14.- Inspeccione y limpie los tambores		20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
15.- Si los tambores necesitan rectificar realizar la operación		120	120,3	120,2	120,4	120,3	120,5	120,4	120,6	120,5	1203,3	120,33
16.- Engrase los rodillos		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
17.- Inspeccione el estado de los rodillos de freno		20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
18.- Coloque los tambores de freno		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
19.- coloque las 6 ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
20.- Ajuste las ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
21.- Regule las zapatas de freno		20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
22.- Baje el vehículo		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
23.- Reajuste las ruedas del vehículo		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
24.- Realice la prueba de ruta		15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33

CONTINUA



25.- Cierre la orden de trabajo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
26.- Entrega del Vehiculo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
27.- Registre formatos	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
28.- Limpie el área de trabajo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
TOTAL DEL CICLO	439,2	446,5	442,8	449,4	444,1	448,1	447,7	452,8	450	4460,5	446,05
TOTAL										8921	892,1

DONDE: TE = 1136,54482 min

El tiempo estándar para el cambio de zapatas y rectificación de tambores es de 1136.54 min que en horas tenemos 18.94 h, en donde el operario encargado se demorara en realizar este mantenimiento para la plataforma cama baja.

- Aceite de transmisión plataforma cama alta**

Se analizará los tiempos de mantenimiento preventivo para la plataforma cama alta con el proceso de cambio de aceite de transmisión.

Tabla 52.

Cambio de aceite de transmisión plataforma cama alta

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$	\bar{x}
												(min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar la plataforma en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta la plataforma		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear la plataforma		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35

CONTINUA



6.- Identificar el tapon de drenado del aceite de los ejes posteriores	3	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	14,05	1,405
7.- Aflojar el tapón de drenado de cada eje	5	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	50,7	5,07
8.- Retirar el tapón de cada eje	2	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	20,5	2,05
9.- Colocar un recipiente para cada eje	5	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	51,3	5,13
10.- Drenar el aceite de cada eje	5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95
11.- Colocar el tapón de drenado en todos los ejes	6	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	52,6	5,26
12.- Ajustar el tapón de cada eje	5	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	51,4	5,14
13.- Cierre la orden de trabajo	5	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	50	5
14.- Entrega del la plataforma	5	1	1,1	0,98	1,2	1,3	0,97	0,96	1,4	14,9	1,49
15.- Registre formatos	8	1,6	1,7	1,8	2,5	2,3	2,8	2,5	1,8	26,5	2,65
16.- Limpie el área de trabajo	4	4,6	4,7	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,5	48,2	4,82
17.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	3	2,6	2,7	2,3	2,2	2,1	1,5	1,6	1,8	22,3	2,23
TOTAL DEL CICLO	66,4	56,4	58,2	57,18	56	53,1	49,87	54,36	53,35	557,75	55,775
TOTAL										1115,5	111,55

DONDE: TE = 142.11 min

En el cambio de aceite de transmisión de la plataforma cama alta el operador de demorara 142.11 min en el cambio usando la herramienta adecuada 2.36 h.

- **Zapatas y tambores plataforma cama alta**

Para el cambio de zapatas y rectificación de tambores se realizara los siguientes procesos que se muestran a continuación en la siguiente tabla

Tabla 53.

Zapatas y tambores cama alta

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	4,5	5	4,8	3,2	3,3	4,4	4,2	3	39,9	3,99
2.- Ubicar la plataforma en puesto de trabajo		2	3	1,2	2,6	1,3	1,5	2,2	2,6	2,8	21,4	2,14
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,4	1,8	1,9	0,6	0,9	0,8	1,5	12,9	1,29
4.- Llevar herramientas hasta la plataforma		1,2	1,5	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	1,7	15,3	1,53
5.- Bloquear la plataforma		2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	23,3	2,33
6.- Afloje las tuercas de las 8 ruedas de la plataforma		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
7.- Eleve las ruedas de la plataforma		20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
8.- Retire todas las tuercas de las ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
9.- Desmonte las 8 ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
10.- Baje la regulación de las zapatas por el orificio de regulación		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
11.- Saque los 8 tambores		5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
12.- Inspeccione y limpie las zapatas		20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
13.- Si la zapata esta desgasta hacer el cambio		60	60,3	60,2	60,4	60,3	60,5	60,4	60,6	60,5	603,3	60,33
14.- Inspeccione y limpie los tambores		20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
15.- Si los tambores necesitan rectificar realizar la opetación		120	120,3	120,2	120,4	120,3	120,5	120,4	120,6	120,5	1203,3	120,33
16.- Engrase los rodillos		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
17.- Inspeccione el estado de los rodillos de freno		20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
18.- Coloque los tambores de freno		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
19.- Coloque las 6 ruedas		10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33

CONTINUA



20.- Ajuste las ruedas	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
21.- Regule las zapatas de freno	20	20,3	20,2	20,4	20,3	20,5	20,4	20,6	20,5	203,3	20,33
22.- Baje la plataforma	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
23.- Reajuste las ruedas de la plataforma	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
24.- Realice la prueba de ruta	15	15,3	15,2	15,4	15,3	15,5	15,4	15,6	15,5	153,3	15,33
25.- Cierre la orden de trabajo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
26.- Entrega del Vehiculo	5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	53,3	5,33
27.- Registre formatos	8	8,3	8,2	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,5	83,3	8,33
28.- Limpie el área de trabajo	10	10,3	10,2	10,4	10,3	10,5	10,4	10,6	10,5	103,3	10,33
TOTAL DEL CICLO	438,4	447,5	443,8	450,4	445,1	449,1	448,7	453,8	451	4468,7	446,87
TOTAL	8937,4	893,74									

DONDE: TE = 1138.63 min

El resultado es de 1138.63 min donde el operador inspeccionara y cambiara si es necesario las zapatas, rectificara del mismo modo los tambores. En horas tenemos 18.97 h.

- **Balanceo y trasposición de neumáticos plataforma cama alta**

Para el balanceo y trasposición de neumáticos se calculara el tiempo estándar tomando en cuenta el número de movimientos de la persona que realiza este mantenimiento para esto se tiene la siguiente tabla y resultados

Tabla 54.

Balanceo y trasposición de neumáticos plataforma cama alta

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$	\bar{x}
												(min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar la plataforma en el puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta la plataforma		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear la plataforma		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Afloje las tuercas de las 6 ruedas del vehículo		10	9,5	9,1	9,8	9,9	10,7	10,8	10,3	9,75	98,85	9,885
7.- Eleve las 6 ruedas del vehículo		20	18	15	14	16	21	22	23	19	185	18,5
8.- Retire todas las tuercas de las ruedas		10	10,5	10,2	10,3	10,9	11,5	11,8	12	7	105,2	10,52
9.- Desmante las 6 ruedas		10	9,6	9,7	9,9	9,8	10,9	10,4	10,2	10,1	100,1	10,01
10.- Revise presión de las ruedas		10	9,5	9,3	9,4	8	8,5	8,3	7	7,5	86,7	8,67
11.- Ponga las ruedas en la maquina de balanceo		10	6	8	8,2	7,5	7,3	7,4	7,9	7,7	77	7,7
12.- Balancee los neumáticos una por una		60	58	50	45	40	51	56	54	53,5	522,5	52,25
13.- Las ruedas posteriores pongalas adelantes		10	10,4	10,8	11	11,1	11,3	11,8	11,9	9,6	108,1	10,81
14.- Trasponga las ruedas en forma cruzada		20	15	14	13	22	21	19	19,5	19,8	179,3	17,93
15.- Coloque las tuercas en las 8 ruedas		10	10	10,5	10,8	10,2	10,2	9,2	9,3	9,4	100,6	10,06
16.- Ajuste las ruedas		10	7	8,5	8,2	8,6	8,9	8,3	10,5	10,3	88,3	8,83
17.- Baje la plataforma		10	9,5	9,6	9,4	9,8	10,1	10,2	10,3	10,4	98,3	9,83
18.- Reajuste las ruedas de la plataforma		10	9,2	9,3	9,4	9,9	9,8	10,1	10,2	10,7	98,1	9,81

CONTINUA



19.- Realice la prueba de ruta	15	14	12	13	11	14,5	14,3	14,9	14,7	138,9	13,89
20.- Cierre la orden de trabajo	5	5,2	5,5	5,9	4,9	4,8	5,1	5,4	4,7	51,8	5,18
21.- Entrega de la plataforma	5	7,5	7,6	7,7	7,8	8,1	8,2	8,4	8,5	75,9	7,59
22.- Registre formatos	8	9,3	9,4	9	7,9	7,5	7,8	7,1	8,7	84,2	8,42
23.- Limpie el área de trabajo	10	7,2	7,6	7,3	6,8	6,5	6,4	6,3	6,9	72,5	7,25
TOTAL DEL CICLO	253,4	236,8	227,7	221,5	224	245,1	245,4	249,3	238,75	2377,15	237,72
TOTAL	4754,3	475,43									

DONDE: TE = 605.70 min

Esta inspección es sumamente importante tanto para las plataformas como para todos los demás modelos su revisión es importante por ende el tiempo estándar para esta operación es de 605.70 min, 10.95 h.

- Aceite de motor puente de pontones 8x8**

Como ultimo modelo de vehículo howo sinotruk tenemos el puente de pontones 8x8 en este caso se calculara el tiempo de cambio de aceite y filtro del motor.

Tabla 55.

Proceso para el cambio de aceite y filtro de motor puente de pontón

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19

CONTINUA 

3.- Seleccionar herramientas	1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo	1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo	2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.-Abra la cabina del vehículo	0,5	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	11,55	1,155
7.- Colocar el colector de aceite bajo el cárter	5	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	50,7	5,07
8.- Retirar el tapon del carter y drenar todo el aceite del motor en el interior del colector	5	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	23,5	2,35
9.- Una vez que todo el aceite quemado haya drenado por completo poner el tapón del cárter.	5	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	51,3	5,13
10.- Sacar el filtro de aceite del motor y drenar el aceite sobrante en el colector	5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95
11.- Colocar el aceite quemado en el deposito de lubricantes usados.	5	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	51,6	5,16
12.- Colocar el filtro nuevo ajustando con la ayuda de la herramienta especial	5	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	51,4	5,14
13.- Con la ayuda de un embudo colocar el aceite nuevo y colocar la tapa	5	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	50	5
14.- Encender el vehículo por 1 minuto, para poder realizar la medición del aceite a través de la bayoneta	1	1,2	1,1	0,98	1,2	1,3	0,97	0,96	1,4	11,1	1,11
15.- Apague el vehículo	1	1,6	1,7	1,8	2,5	2,3	2,8	2,5	1,8	19,5	1,95
16.- Retire la varilla de nivel y limpie la varilla de nivel con un paño sin pelusa limpio.	4	4,6	4,7	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,5	48,2	4,82
17.- Inserte la varilla de nuevo en el tubo del aceite de motor, y saque la varilla de nuevo.	3	2,6	2,7	2,3	2,2	2,1	1,5	1,6	1,8	22,3	2,23
18.- El nivel de aceite.	2	2,9	2,8	2,2	2,3	2,4	2,7	2,6	1,7	24,1	2,41
19.- Si el aceite no esta en maximo completar según lo faltante	5	5,3	5,4	5,8	5,5	5,4	5,9	4,9	4,7	53,1	5,31
20.- Cierre la orden de trabajo	5	5,2	5,5	5,9	4,9	4,8	5,1	5,4	4,7	51,8	5,18

CONTINUA



21.- Registre formatos	8	7,5	7,6	7,7	7,8	8,1	8,2	8,4	8,5	78,9	7,89
22.- Limpie el área de trabajo	10	9,3	9,4	9	7,9	7,5	7,8	7,1	8,7	86,2	8,62
23.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	8	7,2	7,6	7,3	6,8	6,5	6,4	6,3	6,9	70,5	7,05
24.- Entregar el vehículo	5	4,5	4,8	4,3	5,1	5,3	5,4	5,5	5,2	49,1	4,91
TOTAL DEL CICLO	97,9	98,5	101,3	99,38	96,3	93,1	91,37	94,56	93,75	960,15	96,015
TOTAL										1920,3	192,03

DONDE: TE = 244.64 min

El tiempo promedio para el cambio de aceite del motor es de 244.64 min que en horas tenemos 4.41h,

- Cambio de refrigerante puente de pontones 8x8**

Continuando con el análisis se realizara el cambio de refrigerante del motor motor puente de pontones 8x8 donde se obtiene los siguientes resultados

Tabla 56.

Cambio de refrigerante camión puente de pontones

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- Llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35

CONTINUA

6.- Invierta la cabina.	2	1,5	1,1	1,8	1,9	0,7	0,8	1,3	0,75	13,05	1,305
7.- Desconectar la manguera de salida del radiador	6	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	51,7	5,17
8.- Dejar que todo el refrigerante se drene	5	7	8	8,2	8,3	7,5	7,6	7,8	7,9	73,3	7,33
9.- Conectar la manguera de salida del radiador	2	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	48,3	4,83
10.- Abrir la tapa del radiador y llenar con refrigerante	2	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	46,5	4,65
11.- Abrir la tapa del deposito y llenar con refrigerante	2	5,5	5,1	5,8	4,4	4,5	5,1	5,2	5,7	48,6	4,86
12.- Cerrar las tapas	6	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	52,4	5,24
13.- Cierre la orden de trabajo	5	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	50	5
14.- Entrega del Vehiculo	15	14,5	14,2	14,3	14,4	13,4	13,5	13,6	13,2	140,1	14,01
15.- Registre formatos	8	6	5	7,7	8,2	8,1	8,3	8,5	8,9	75,7	7,57
16.- Limpie el área de trabajo	5	4,6	4,7	5,1	5,2	5,3	4,4	4,9	5,5	49,2	4,92
17.- Recicle repuestos, insumos y fungibles	3	2,6	2,7	2,3	2,2	2,1	1,5	1,6	1,8	22,3	2,23
TOTAL DEL CICLO	71,4	79,5	80,4	82,5	80,7	76,6	73,2	78,2	78,55	776,95	77,695
TOTAL										1553,9	155,39

DONDE: TE = 197.96 min

El tiempo resultante para el cambio de refrigerante del motor es de 197.96 min que en horas 3.29 h. un resultado aceptable ya que en este tiempo se realizara un chequeo de alguna anomalía en el sistema de refrigeración de este motor.

- **Carretes y cables puente de pontones 8x8**

Se calculara el tiempo para la inspección de los carretes y cables del camión para verificar el estado del cable ya que es muy importante para el camión a continuación se tiene los resultados obtenidos.

Tabla 57.

Proceso para la inspección de los cables y carretes del puente de pontones 8x8

ELEMENTO	MUESTRAS	1	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum T^2$ (min)	\bar{x} (min)
1.- Llenar orden de trabajo		4	5	3,5	4,5	5,5	6	3,8	3,2	3,1	41,6	4,16
2.- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		2	3	1,8	1,5	2,4	2,9	1,7	1,9	2,5	21,9	2,19
3.- Seleccionar herramientas		1,2	1,3	1,8	1,6	1,2	0,8	0,9	1,1	2	13,4	1,34
4.- llevar herramientas hasta el vehículo		1,2	1,9	2	1,2	1,8	1,3	1,6	2,2	1,9	5,4	0,54
5.- Bloquear el vehículo		2	2,1	2,5	2,6	2,8	1,8	1,9	2,7	2,9	23,5	2,35
6.- Revise el estado de los cables		15	12	16	18	15,5	15,8	16,2	16,5	17,5	153,5	15,35
7.- Inspeccione la tensión de los cables		5	5,2	5,4	4,5	4,8	4,7	4,9	5,1	5,6	50,7	5,07
8.- Ponga en funcionamiento los cables		5	1,8	2,2	2,1	2,5	1,9	2,3	2,6	1,6	23,5	2,35
9.- Verifique si algun cable presenta un prblema		5	4,5	6	5,9	4,8	4,9	4,4	5,2	5,1	51,3	5,13
10.- Baje el vehículo		5	5,5	5,3	5,4	4,8	4,9	4,7	4,5	4,2	49,5	4,95
11.- Encienda el vehiculo .		2	2,5	2,1	2,8	2,4	2,3	1,9	1,8	1,7	21,7	2,17
12.- Cierre la orden de trabajo		5	5,8	5,5	5,4	5,7	4,7	4,9	4,5	4,8	51,4	5,14
13.- Entrega del Vehiculo		5	5,4	5,8	5,9	4,1	4,3	4,8	4,9	4,6	50	5
14.- Registre formatos		8	7,5	7,2	7,3	7,6	7,8	8,1	8,2	8,3	77	7,7
15.- Limpie el área de trabajo		10	9,5	9,6	9,8	9,2	10,1	10,2	10,3	10,5	98,2	9,82
TOTAL DEL CICLO		75,4	71,1	76,7	77,3	73,3	72,9	70,7	74,7	74,4	732,6	73,26
TOTAL											1465	146,52

DONDE: TE = 186.64 min

El tiempo resultante es de 186.64 min en horas 3.11 h. donde se realizara una inspección a fondo de los cables que son importantes para el camión y el puente de pontón.

4.5. Análisis de resultados obtenidos de los tiempos de mantenimiento de los vehículos howo sinotruk

Los resultados de tiempos para los mantenimientos preventivos de los vehículos Sinotruk fueron obtenidos del diagrama de procesos de los planes de mantenimiento de cada modelo según su sistema analizarlo las siguientes tablas muestran estos tiempos para cada proceso.

4.5.1 Análisis de resultados para el cambio de aceite y filtro de motor

Tabla 58.

Tiempos de procesos para el cambio de aceite y filtro de motor de los vehículos sinotruk

VEHÍCULO	TIEMPO ESTÁNDAR
HOWO SINOTRUK 4X4	121,84 min
HOWO SINOTRUK 6X6	147 min
HOWO SINOTRUK 8X8	146,9 min
CAMIÓN 5T	178,48 min
CAMIÓN 3,5T	87,2 min
BUS	152,9 min
MICROBUS	127,9 min
TANQUERO DE AGUA	147,9 min
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	149 min
CABEZAL A7	245,24 min
CAMIÓN MULA 22T	152,9 min
PUENTE DE PONTONES	146,9 min
PUENTE MECANIZADO	146,9 min
CAMIÓN VOLQUETA	148,9 min

Los datos que se obtuvo del cambio de aceite y filtro para los camiones sinotruk fueron expresados en la tabla 58, donde los resultados expresados en la figura 4.1 se verifica que el camión cabezal A7 tiene un tiempo de demora de 245.24 min siendo el resultado mas alto de todos los vehículos mientras que el camión 3.5T es el valor mas bajo, estos resultados se verifica mejor en la figura mencionada anteriormente.

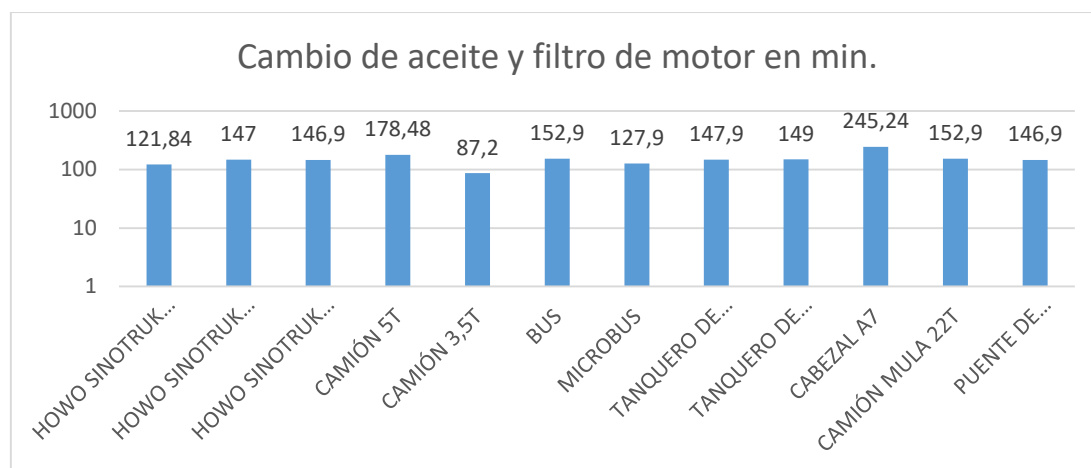


Figura 88. Datos estadísticos del cambio de aceite y filtro de motor de vehículos sinotruk en minutos.

4.5.2 Análisis de resultados para alumbrado del vehículo

Tabla 59.

Tiempo estándar para la inspección del alumbrado del vehículo en los camiones sinotruk

VEHÍCULO	TIEMPO ESTÁNDAR
HOWO SINOTRUK 4X4	51,4 min
HOWO SINOTRUK 6X6	81 min
HOWO SINOTRUK 8X8	82 min
CAMIÓN 5T	94,13 min
CAMIÓN 3,5T	81,2 min
BUS	87,2 min
MICROBUS	101,4 min
TANQUERO DE AGUA	100,4 min
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	82 min
CABEZAL A7	94,13 min
CAMIÓN MULA 22T	81,2 min
PLATAFORMA CAMA ALTA	71,2 min
PLATAFORMA CAMA BAJA	21,2 min
PUENTE DE PONTONES	81,2 min
PUENTE MECANIZADO	81,2 min
CAMIÓN VOLQUETA	81,2 min

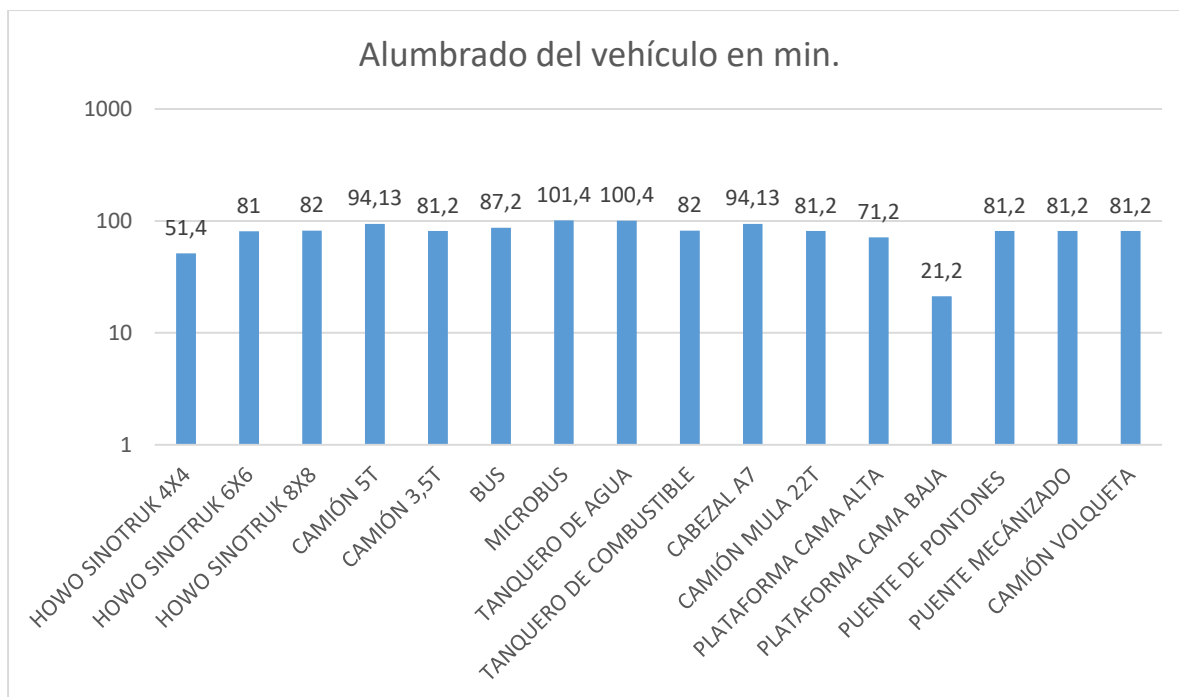


Figura 89. Datos estadísticos del mantenimiento preventivo del alumbrado del vehículo de vehículos sinotruk en minutos.

Los resultados que se obtuvo da como resultado valores de no mas de 2 horas de tiempo demora del proceso el camión con mas tiempo es el microbús con 101.4 min.

4.5.3 Análisis de resultados para el cambio de zapatas y rectificación de tambores

Los resultados obtenidos del mantenimiento preventivo de zapatas y tambores como se puede apreciar tanto en la tabla como en el grafico 92 hay una gran variación de todos los camiones se puede observar que las plataformas cama alta y baja existe una diferencia notable esto se debe a que la una se realizo el cálculo mediante muestras mientras que la cama alta se tomo en cuenta el diagrama de procesos del plan de mantenimiento

Tabla 60.

Tiempo estándar para el cambio de zapatas y rectificación de tambores en los camiones sinotruk

VEHÍCULO	TIEMPO ESTÁNDAR
HOWO SINOTRUK 4X4	1144,57 min
HOWO SINOTRUK 6X6	440 min
HOWO SINOTRUK 8X8	565,4 min
CAMIÓN 5T	826,06 min
CAMIÓN 3,5T	440,4 min
BUS	440,4 min
MICROBUS	266,4 min
TANQUERO DE AGUA	408,4 min
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	442 min
CABEZAL A7	1424,85 min
CAMIÓN MULA 22T	440,4 min
PLATAFORMA CAMA ALTA	438,4 min
PLATAFORMA CAMA BAJA	1136,54 min
PUENTE DE PONTONES	565,4 min
PUENTE MECÁNIZADO	565,4 min
CAMIÓN VOLQUETA	440,4 min

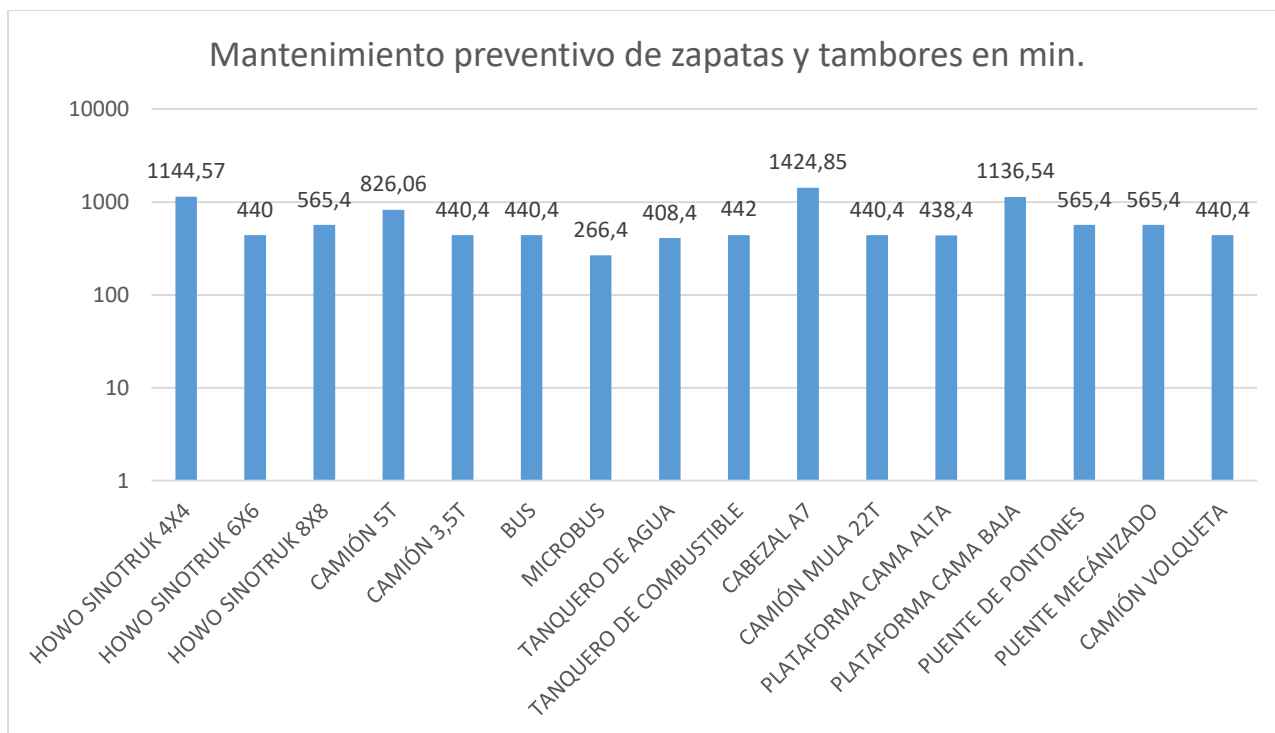


Figura 90. Datos estadísticos del mantenimiento preventivo de zapatas y tambores de vehículos sinotruk en minutos.

4.5.4 Análisis del tiempo estándar del cambio de soportes del motor

La figura 93 muestra los resultados del cambio de soportes de motor de los vehículos sinotruk dando tiempos acordes donde el operador realiza el proceso analizando la gráfica existe una diferencia mayor en los camiones de mayor tamaño mientras que en los de menor proporción los tiempos son mas bajos.

Tabla 61.

Tiempo estándar para el cambio de soportes de motor en los camiones sinotruk

VEHÍCULO	TIEMPO ESTÁNDAR
HOWO SINOTRUK 4X4	196,1 min
HOWO SINOTRUK 6X6	490,37 min
HOWO SINOTRUK 8X8	196,1 min
CAMIÓN 5T	199 min
CAMIÓN 3,5T	519,61 min
BUS	117 min
MICROBUS	196,1 min
TANQUERO DE AGUA	202,6 min

CONTINUA



TANQUERO DE COMBUSTIBLE	198 min
CABEZAL A7	207,4 min
CAMIÓN MULA 22T	117 min
PUENTE DE PONTONES	196,1 min
PUENTE MECANIZADO	522,08 min
CAMIÓN VOLQUETA	198,1 min

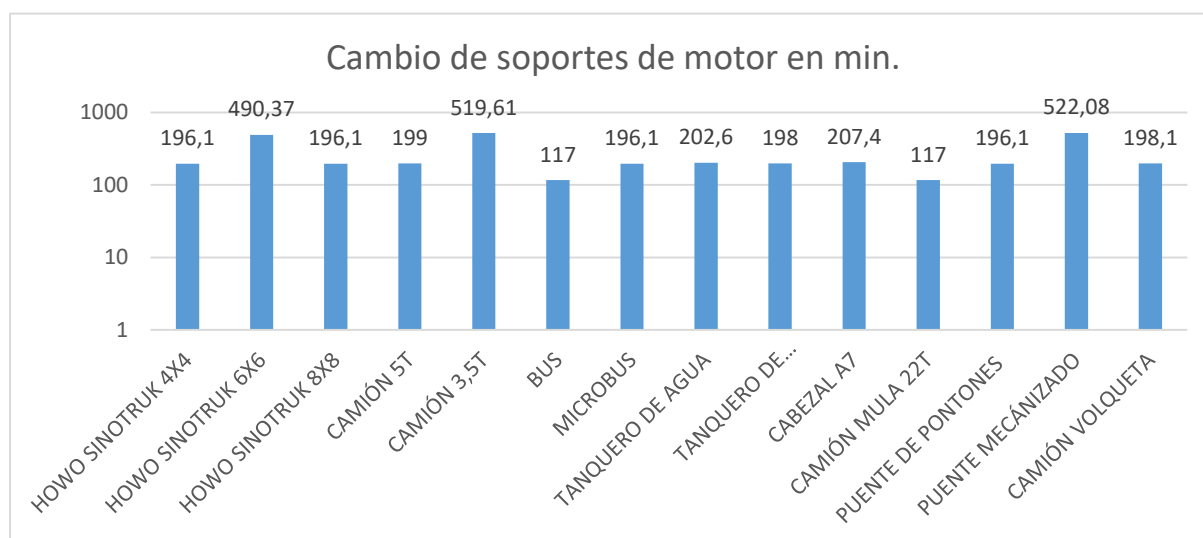


Figura 91. Datos estadísticos del mantenimiento preventivo de soportes de motor de vehículos sinotruk en minutos.

4.5.5 Análisis del mantenimiento preventivo del cambio de Aceite de la transmisión

Los resultados que se tiene del cambio de aceite de transmisión se aprecian en la figura 94 donde se aprecia que la mayoría de vehículos sinotruk da el mismo resultado que es de 103.4 lo cual se deduce que es un tiempo adecuado para este tipo de proceso de mantenimiento preventivo.

Tabla 62.

Tiempo estándar para el cambio de aceite de la transmisión en los camiones sinotruk

VEHÍCULO	TIEMPO ESTÁNDAR
HOWO SINOTRUK 4X4	103,4 min
HOWO SINOTRUK 6X6	365,51 min
HOWO SINOTRUK 8X8	103,4 min
CAMIÓN 5T	103,4 min
CAMIÓN 3,5T	172,24 min
BUS	103,24
MICROBUS	101,4 min
TANQUERO DE AGUA	103,4 min
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	105 min
CABEZAL A7	103,4 min
CAMIÓN MULA 22T	103,4 min
PUENTE DE PONTONES	103,4 min
PUENTE MECANIZADO	209,57 min
CAMIÓN VOLQUETA	103,4 min

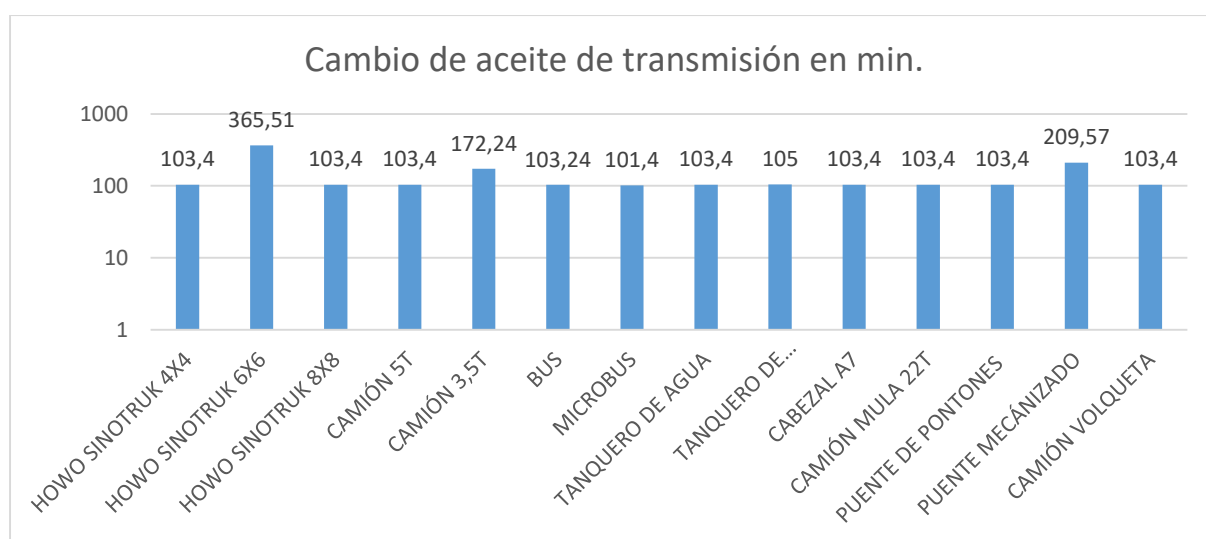


Figura 92. Datos estadísticos del mantenimiento preventivo de cambio de aceite de transmisión de vehículos sinotruk en minutos.

4.5.6 Análisis del mantenimiento preventivo del balanceo y trasposición de neumáticos.

Tabla 63.

Tiempo estándar para el balanceo y trasposición de neumáticos en los camiones sinotruk

VEHÍCULO	TIEMPO ESTÁNDAR
HOWO SINOTRUK 4X4	255,4 min
HOWO SINOTRUK 6X6	532,74 min
HOWO SINOTRUK 8X8	290,4 min
CAMIÓN 5T	255,4 min
CAMIÓN 3,5T	367,29 min
BUS	255,4 min
MICROBUS	195,4 min
TANQUERO DE AGUA	233,4 min
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	233,4 min
CABEZAL A7	375,4 min
CAMIÓN MULA 22T	255,4 min
PLATAFORMA CAMA ALTA	253,4 min
PLATAFORMA CAMA BAJA	254,2 min
PUENTE DE PONTONES	290,4 min
PUENTE MECÁNIZADO	747,71 min
CAMIÓN VOLQUETA	255,4 min

La figura 95 da un balance de resultados variados de acuerdo a los tiempos establecidos para cada camión se puede apreciar que el vehículo howo 6x6 es el de mayor tiempo con respecto a los demás modelos.

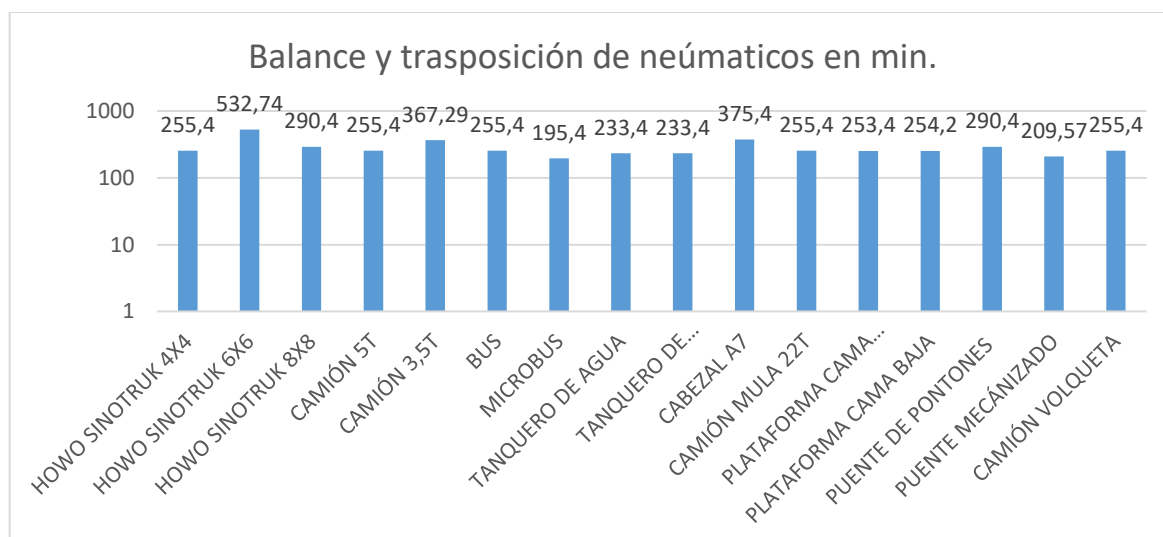


Figura 93. Datos estadísticos del mantenimiento preventivo para el balanceo y trasposición de neumáticos de vehículos sinotruk en minutos.

4.5.7 Análisis para el proceso de mantenimiento de nivel y fugas de aceite

Tabla 64.

Tiempo estándar para el nivel y fugas de aceite en los camiones sinotruk

VEHÍCULO	TIEMPO ESTÁNDAR
HOWO SINOTRUK 4X4	82,9 min
HOWO SINOTRUK 6X6	83 min
HOWO SINOTRUK 8X8	239,64 min
CAMIÓN 5T	81min
CAMIÓN 3,5T	72,2min
BUS	82,9 min
MICROBUS	102,9 min
TANQUERO DE AGUA	83,9 min
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	85 min
CABEZAL A7	83,4 min
CAMIÓN MULA 22T	222,40 min
PUENTE DE PONTONES	82,9 min
PUENTE MECÁNIZADO	82,9 min
CAMIÓN VOLQUETA	151,99 min

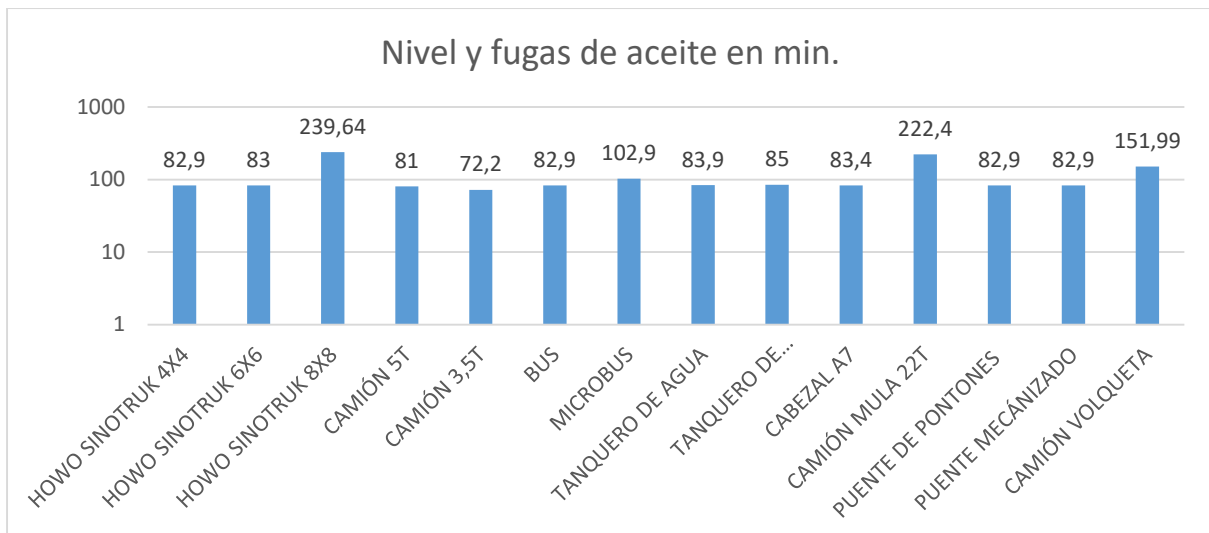


Figura 94. Datos estadísticos del mantenimiento preventivo inspección de nivel y fugas de aceite de vehículos sinotruk en minutos.

Los datos estadísticos para la inspección de nivel y fugas de aceite varia mucho en dos camiones como son el 8x8 y el camión mula 22T en la figura 96 se puede observar las variaciones de tiempos de con sus resultados en min.

4.5.8 Análisis de resultados para el proceso de mantenimiento de accionamiento de gama (alta y baja)

En la figura 97 se puede apreciar los resultados dados por el tiempo de inspección de las gamas (alta y baja) de los camiones sinotruk cabe destacar que no todos los vehículos tienen este tipo de accionamiento por esto se comparo resultados con los modelos que están equipados por este mecanismo.

Tabla 65.

Tiempo estándar de la inspección de gama (alta y baja) en los camiones sinotruk

VEHÍCULO	TIEMPO ESTÁNDAR
HOWO SINOTRUK 4X4	54,4 min
HOWO SINOTRUK 6X6	54 min
HOWO SINOTRUK 8X8	131,47 min
TANQUERO DE AGUA	67,4 min
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	67,4 min
CABEZAL A7	54,4 min
CAMIÓN MULA 22T	143,83 min
PUENTE DE PONTONES	54,4 min
PUENTE MECÁNIZADO	54,4 min
CAMIÓN VOLQUETA	280,70 min

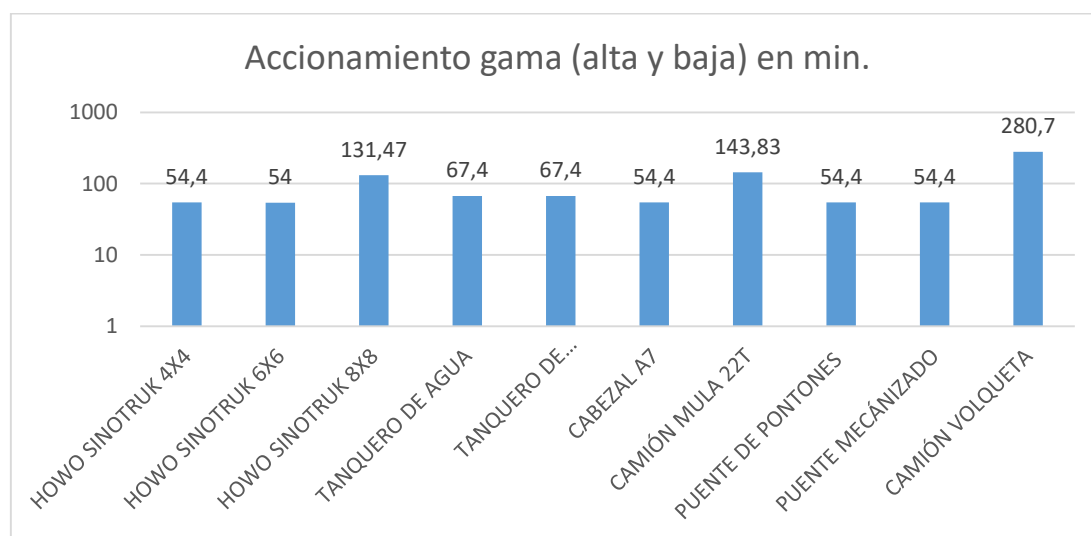


Figura 95. Datos estadísticos de la inspección de gama (alta y baja) de vehículos sinotruk en minutos.

4.5.9 Análisis de resultados para el mantenimiento preventivo de rotulas y puntas.

Tabla 66.

Tiempo estándar de la revisión de rotulas y puntas en los camiones sinotruk

VEHÍCULO	TIEMPO ESTÁNDAR
HOWO SINOTRUK 4X4	77,4 min
HOWO SINOTRUK 6X6	77 min
HOWO SINOTRUK 8X8	200,78 min
CAMIÓN 5T	77,4 min
CAMIÓN 3,5T	77,4 min
BUS	77,4 min
MICROBUS	138,4 min
TANQUERO DE AGUA	91,4 min
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	79 min
CABEZAL A7	77,4 min
CAMIÓN MULA 22T	208,70 min
PUENTE DE PONTONES	77,4 min
PUENTE MECÁNIZADO	77,4 min
CAMIÓN VOLQUETA	280,70 min

Se puede observar en la figura 98 la variación de resultados para el chequeo de las rotulas y puntas de todos los modelos sinotruk en este caso las plataformas no están incluidas, en los otros camiones varían los resultados acorde al tamaño y dificultad de los mismos.

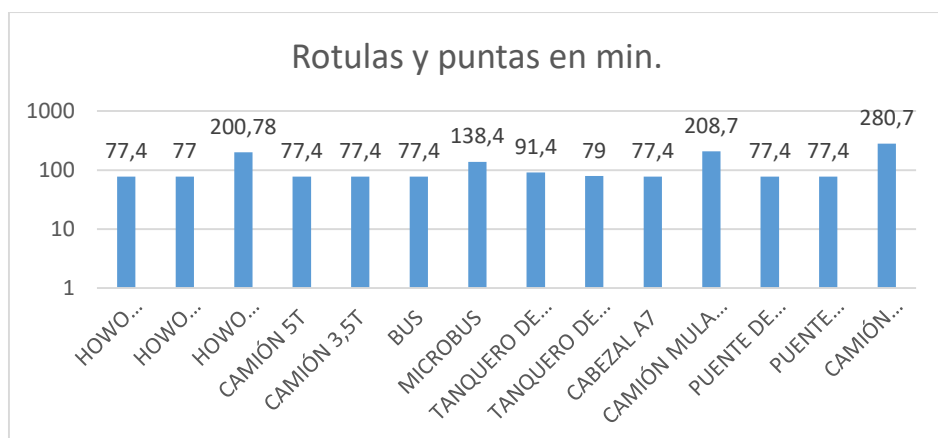


Figura 96. Datos estadísticos para la revisión de rotulas y puntas de vehículos sinotruk en minutos.

4.5.10 Análisis de resultados para el cambio e inspección de refrigerante de los modelos de vehículos sinotruk

Tabla 67.

Tiempo estándar para el cambio e inspección de refrigerante

VEHÍCULO	TIEMPO ESTÁNDAR
HOWO SINOTRUK 4X4	117,9 min
HOWO SINOTRUK 6X6	118 min
HOWO SINOTRUK 8X8	117,9 min
CAMIÓN 5T	79 min
CAMIÓN 3,5T	79 min
BUS	223,46 min
MICROBUS	244.73 min
TANQUERO DE AGUA	151,09 min
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	151,09 min
CABEZAL A7	116,9 min
CAMIÓN MULA 22T	120,9 min
PUENTE DE PONTONES	117,9 min
PUENTE MECÁNIZADO	117,9 min
CAMIÓN VOLQUETA	119,9 min

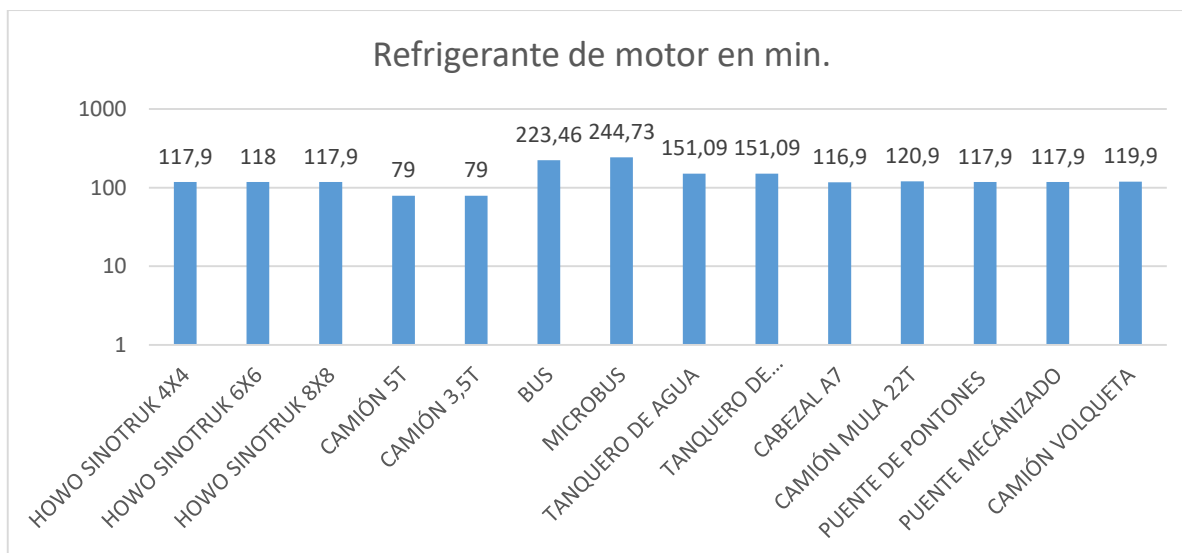


Figura 97. Datos estadísticos para el cambio e inspección de refrigerante

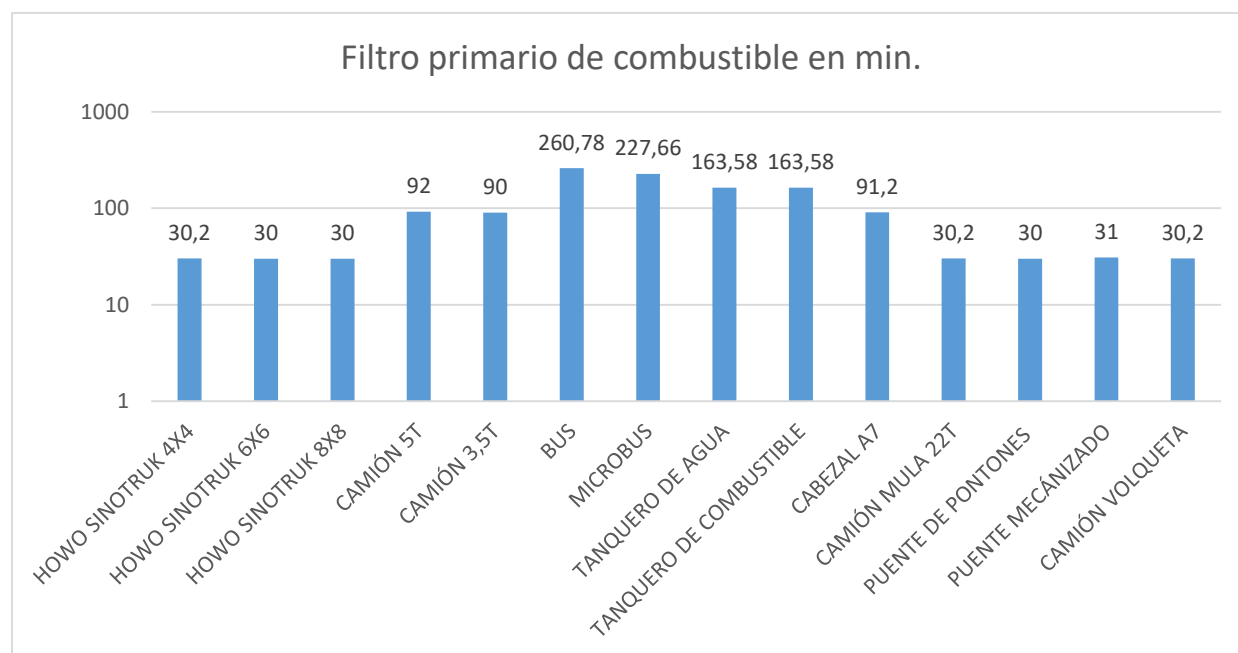
Los datos que se obtuvo para el cambio de refrigerante de los vehículos varían en el bus sinotruk el tiempo para el proceso es mayor que los demás modelos por ende se puede ver la figura 99 como el resultado es muy diferente a los demás.

4.5.11 Análisis de resultados para el cambio del filtro primario de combustible.

En la figura 100 se puede apreciar los resultados del cambio de filtro primario de combustible en donde la variación más grande es la del bus con un resultado muy alto ya que el proceso de mantenimiento preventivo es más demorado.

Tabla 68.*Tiempo estándar para el cambio de filtro primario de combustible*

VEHÍCULO	TIEMPO ESTÁNDAR
HOWO SINOTRUK 4X4	30,2 min
HOWO SINOTRUK 6X6	30 min
HOWO SINOTRUK 8X8	30 min
CAMIÓN 5T	92 min
CAMIÓN 3,5T	90 min
BUS	260,78 min
MICROBUS	227,66 min
TANQUERO DE AGUA	163,58 min
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	163,58 min
CABEZAL A7	91,2 min
CAMIÓN MULA 22T	30,2 min
PUENTE DE PONTONES	30 min
PUENTE MECÁNIZADO	31 min
CAMIÓN VOLQUETA	30,2 min

**Figura 98.** Datos estadísticos para el cambio del filtro primario de combustible.

4.5.12. Análisis de resultados de los mantenimientos de cables y carretes de los camiones

Tabla 69.

Tiempo estándar para la inspección de los carretes y cables de los vehículos sinotruk

VEHÍCULO	TIEMPO ESTÁNDAR
HOWO SINOTRUK 4X4	69,2 min
HOWO SINOTRUK 6X6	69,2 min
HOWO SINOTRUK 8X8	69,2 min
PUENTE DE PONTONES	186,64 min
PUENTE MECANIZADO	150 min

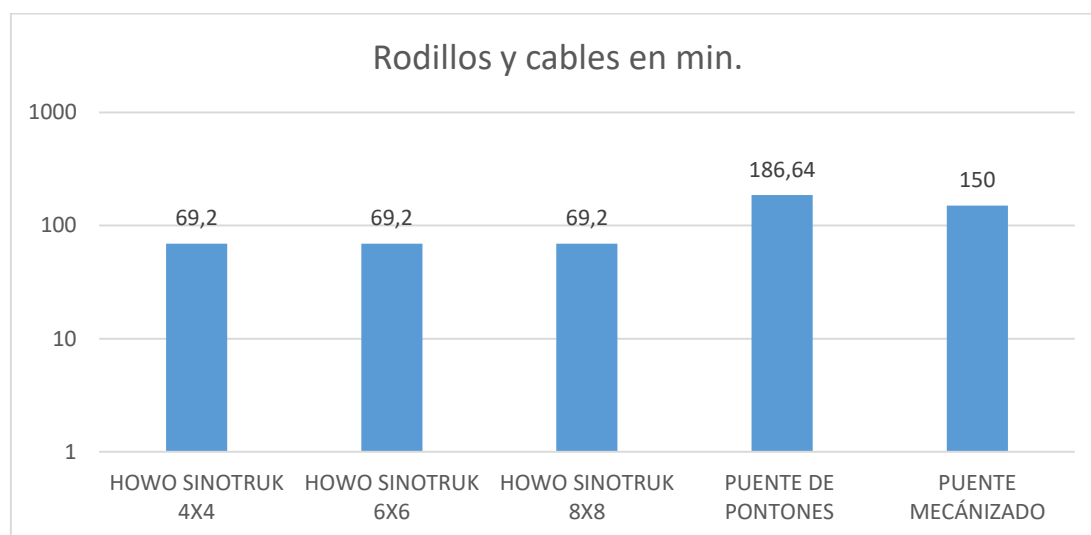


Figura 99. Datos estadísticos para la inspección de rodillos y cables.

En la figura 101 se aprecian los resultados de la inspección para ñls rodillos y cables en este caso solo tienen este mecanismo 5 vehículos en donde los tiempos varían más en los puentes de pontones y mecanizados.

4.6. Diagrama simplificado de análisis

En el diagrama simplificado de análisis se realiza una representación de procesos paso a paso, a diferencia del diagrama utilizado para la respectiva tesis este nos da una secuencia de pasos por medio de flechas que unen el procedimiento para esto presentamos un ejemplo usando el cambio de aceite del vehículo howo 4x4 como se ve en la figura 102.

4.7. Diagrama de procesos del recorrido

En este diagrama se realiza una representación gráfica según como suceden o se interpretan las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que tienen lugar a lo largo de un proceso o procedimiento. Además muestra los tiempos de almacenamiento y elaboración, en este caso se toma de ejemplo el cambio de aceite del vehículo howo 4x4 para observar la diferencia de los dos diagramas se puede observar el ejemplo en la figura 103.

4.8. Esquemas de circulación

Los esquemas de circulación según lo estudiado muestran la dirección del movimiento y pueden ser trazados a escala o pueden consistir en simples dibujos a mano alzada donde dentro de cada símbolo se escribe el tiempo demora en minutos del operario que esta realizando el trabajo para esto se realizo el ejemplo del cambio de aceite con este tipo de diagrama como se ve a continuación en la figura 104.

PASOS	DETALLES DEL PROCESO	operación	transporte	inspec.	retraso	almacena
1	Llenar orden de trabajo	○	⇒	□	D	▽
2	Ubicar el vehículo en puesto de trabajo	○	⇒	□	D	▽
3	Seleccionar herramientas	○	⇒	□	D	▽
4	Llevar herramientas hasta el vehículo	○	⇒	□	D	▽
5	Bloquear el vehículo	○	⇒	□	D	▽
6	Abra la cabina del vehículo	○	⇒	□	D	▽
7	Colocar el colector de aceite bajo el cárter	○	⇒	□	D	▽
8	Retirar el tapon del carter y drenar todo el aceite del motor en el interior del colector	○	⇒	□	D	▽
9	Una vez que todo el aceite quemado haya drenado por completo poner el tapón del cárter.	○	⇒	□	D	▽
10	Sacar el filtro de aceite del motor y drenar el aceite sobrante en el colector	○	⇒	□	D	▽
11	Colocar el aceite quemado en el deposito de lubricantes usados.	○	⇒	□	D	▽
12	Colocar el filtro nuevo ajustando con la ayuda de la herramienta especial	○	⇒	□	D	▽
13	Con la ayuda de un embudo colocar el aceite nuevo y colocar la tapa	○	⇒	□	D	▽
14	Encender el vehículo por 1 minuto, para poder realizar la medición del aceite a través de la bayoneta	○	⇒	□	D	▽
15	Apague el vehículo	○	⇒	□	D	▽
16	Retire la varilla de nivel y limpie la varilla de nivel con un paño sin pelusa limpio.	○	⇒	□	D	▽
17	Inserte la varilla de nuevo en el tubo del aceite de motor, y saque la varilla de nuevo.	○	⇒	□	D	▽
18	El nivel de aceite.	○	⇒	□	D	▽
19	Si el aceite no esta en maximo completar según lo faltante	○	⇒	□	D	▽
20	Cierre la orden de trabajo	○	⇒	□	D	▽
21	Registre formatos	○	⇒	□	D	▽
22	Limpie el área de trabajo	○	⇒	□	D	▽
23	Recicle repuestos, insumos y fungibles	○		□	D	▽
24	Entregar el vehículo	○	⇒	□	D	▽

Figura 100. Diagrama de procesos del cambio de aceite del vehículo howo 4x4 utilizando el diagrama de análisis de Gilbreth

Fuente: (Immer, 2002)

PASOS	DETALLES DEL PROCESO	operación	Tiempo demora	Tiempo inspección por unidad	Tiempo operación por unidad
1	Lenar orden de trabajo	○			4
2	Ubicar el vehículo en puesto de trabajo	⇒	2		
3	Seleccionar herramientas	○			1,2
4	Llevar herramientas hasta el vehículo	⇒	1,2		
5	Bloquear el vehículo	○			2
6	Abra la cabina del vehículo	○			0,5
7	Colocar el colector de aceite bajo el cárter	○			5
8	Retirar el tapon del carter y drenar todo el aceite del motor en el interior del colector	○			5
9	Una vez que todo el aceite quemado haya drenado por completo poner el tapón del cárter.	○			5
10	Sacar el filtro de aceite del motor y drenar el aceite sobrante en el colector	○			5
11	Colocar el aceite quemado en el deposito de lubricantes usados.	⇒	5		
12	Colocar el filtro nuevo ajustando con la ayuda de la herramienta especial	○			5
13	Con la ayuda de un embudo colocar el aceite nuevo y colocar la tapa	○			5
14	Encender el vehículo por 1 minuto, para poder realizar la medición del aceite a traves de la bayoneta	○			1
15	Apague el vehículo	○			1
16	Retire la varilla de nivel y limpie la varilla de nivel con un paño sin pelusa limpio.	○			4
17	Inserte la varilla de nuevo en el tubo del aceite de motor, y saque la varilla de nuevo.	○			3
18	El nivel de aceite.	□		2	
19	Si el aceite no esta en maximo completar según lo faltante	○			5
20	Cierre la orden de trabajo	○			5
21	Registre formatos	□		8	
22	Limpie el área de trabajo	○			10
23	Recicle repuestos, insumos y fungibles	▽	8		
24	Entregar el vehículo	⇒	5		

Figura 101 .Diagrama de procesos del cambio de aceite del vehículo howo 4x4 utilizando el diagrama de recorrido con subdivisión de Gilbreth

Fuente: (Immer, 2002)

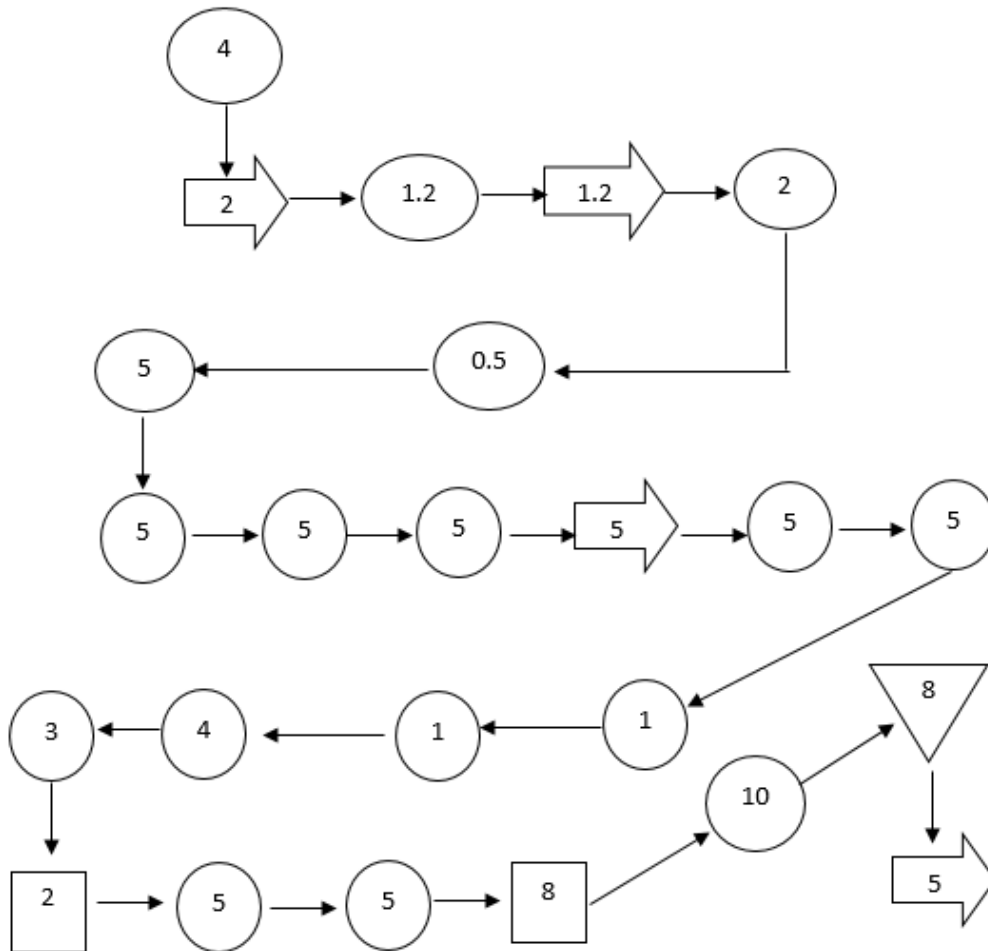


Figura 102. Diagrama de procesos del cambio de aceite del vehículo howo 4x4 utilizando los esquemas de circulación de Gilbreth

En este diagrama como se puede observar se lo expresa con figuras y en su interior el tiempo en minutos que tiene la acción o proceso que empieza desde la parte superior del círculo y finaliza en la parte inferior con el símbolo de una flecha los pasos a seguir según el orden son los siguientes:

- Llenar orden de trabajo
- Ubicar el vehículo en puesto de trabajo
- Seleccionar herramientas
- Llevar herramientas hasta el vehículo
- Bloquear el vehículo
- Abra la cabina del vehículo

- Colocar el colector de aceite bajo el cárter
- Retirar el tapon del carter y drenar todo el aceite del motor en el interior del colector
- Una vez que todo el aceite quemado haya drenado por completo poner el tapón del cárter.
- Sacar el filtro de aceite del motor y drenar el aceite sobrante en el colector
- Colocar el aceite quemado en el deposito de lubricantes usados.
- Colocar el filtro nuevo ajustando con la ayuda de la herramienta especial
- Con la ayuda de un embudo colocar el aceite nuevo y colocar la tapa
- Encender el vehículo por 1 minuto, para poder realizar la medición del aceite a traves de la bayoneta
- Apague el vehículo
- Retire la varilla de nivel y limpie la varilla de nivel con un paño sin pelusa limpio.
- Inserte la varilla de nuevo en el tubo del aceite de motor, y saque la varilla de nuevo.
- El nivel de aceite.
- Si el aceite no esta en maximo completar según lo faltante
- Cierre la orden de trabajo
- Registre formatos
- Limpie el área de trabajo
- Recicle repuestos, insumos y fungibles
- Entregar el vehículo

4.9. Proyección del mantenimiento de la flota de vehículos sinotruk

Los camiones Sinotruk están clasificados en 16 modelos de los cuales se tiene: 226 camiones 4x4, 96 vehículos 6x6, 17 vehículos 8x8, 7 puentes mecanizados, 10 puentes de pontones, 11 volquetas, 18 tanqueros de agua, 20 tanqueros de combustible, 35 camiones mula 22T, 62 buses, 98 microbuses, 27 cabezales A7,99 camiones 3.5T, 20 furgones 5T, 27 plataformas cama baja, 5 plataforma cama alta.

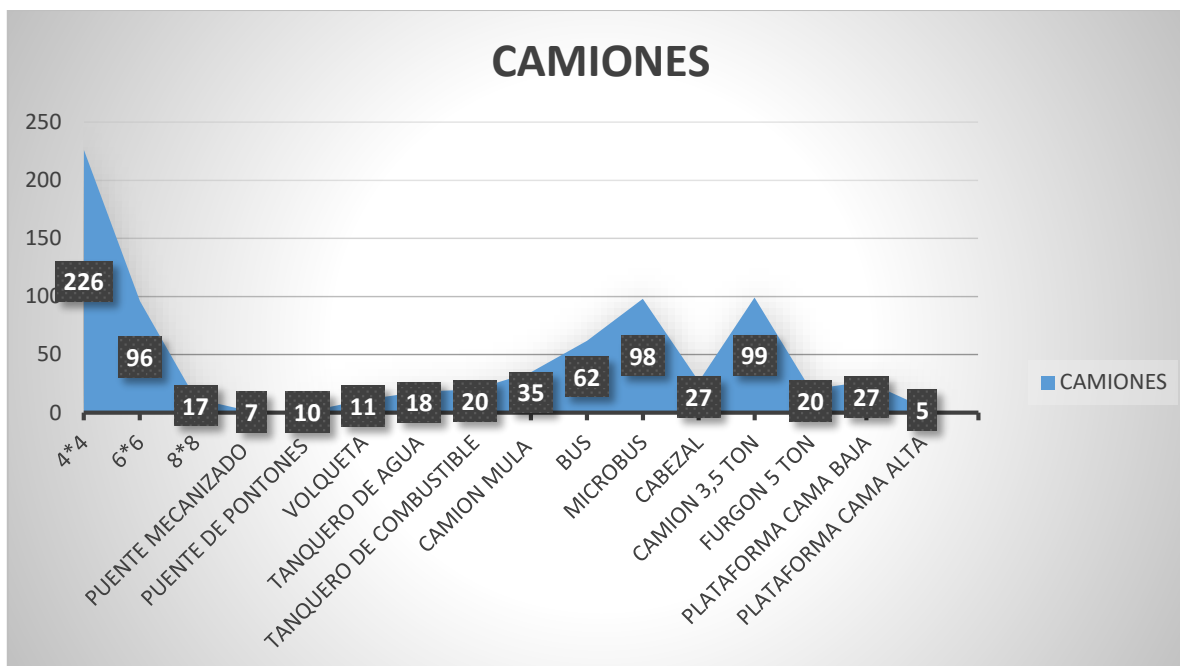


Figura 103. Cantidad de vehículos por modelos Sinotruk

La figura 105 muestra todos los modelos de vehículos Sinotruk en valores reales, se puede apreciar como el camión howo 4x4 tiene la mayor cantidad de modelos en todo el país mientras que los puentes pontones 8x8 tiene un cantidad de 10 de modelos, los puentes mecanizados 8x8 tienen 7 modelos de camiones, también se puede observar que el microbús con el camión 3.5T tienen cada uno 98 y 99 cantidad de modelos respectivamente, las plataformas cama baja tienen mayor cantidad de unidades que las cama alta cada una con 27 y 5 respectivamente.

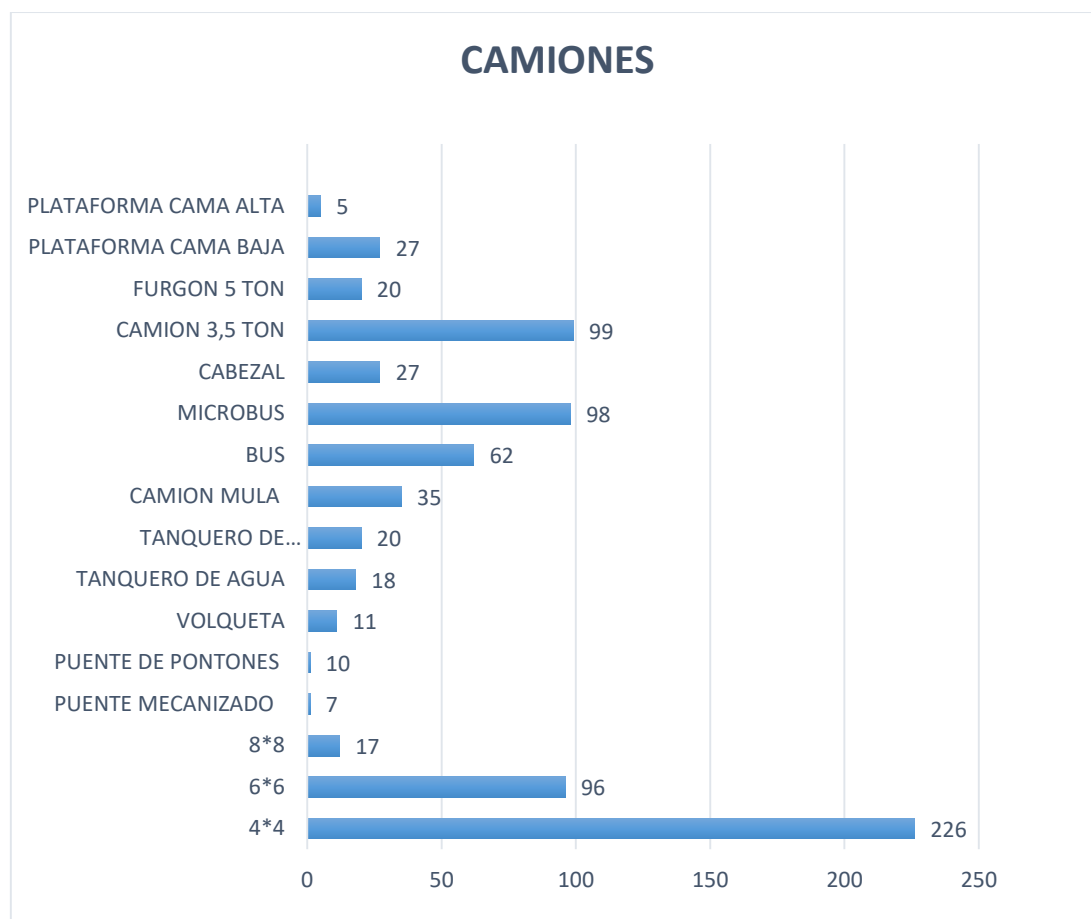


Figura 104. Graficas de cantidad de modelos de vehículos Sinotruk

En la figura 106 se observa las rutas mas frecuentes recorridas por los camiones sinotruk en las provincias del ecuador, como ejemplos se tomo Guayas, Manabí, Santo Domingo, El oro, Pichincha y Azuay, según los datos obtenidos de estadísticas la provincia que mas recorren los camiones es Guayas ya que tiene un mayor porcentaje y la provincia menos recorrida es la de azuay

Tabla 70.

Modelos de vehículos howo Sinotruk

VEHÍCULO	MOTOR	POTENCIA
CAMIÓN 4X4	WD 615,87	290 HP
CAMIÓN 6X6	WD 615,87	290 HP
CAMIÓN 8X8	WD 615,47	371 HP
VOLQUETA	WD 615,47	371 HP
TANQUERO DE AGUA	WD 615,69	336 HP
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	WD 615,69	336 HP
MULA 22T	WD 615,69	336 HP
BUS	WD 615,69	336 HP
CABEZAL A7	D12-42	420 HP
MICROBUS	CUMMINS ISDE 180 30	180 HP
CAMIÓN 3,5T	CUMMINS ISF2,8S 3129 P	129 HP
FURGÓN 5T	CUMMINS ISF 3,8 S 315 4	154 HP

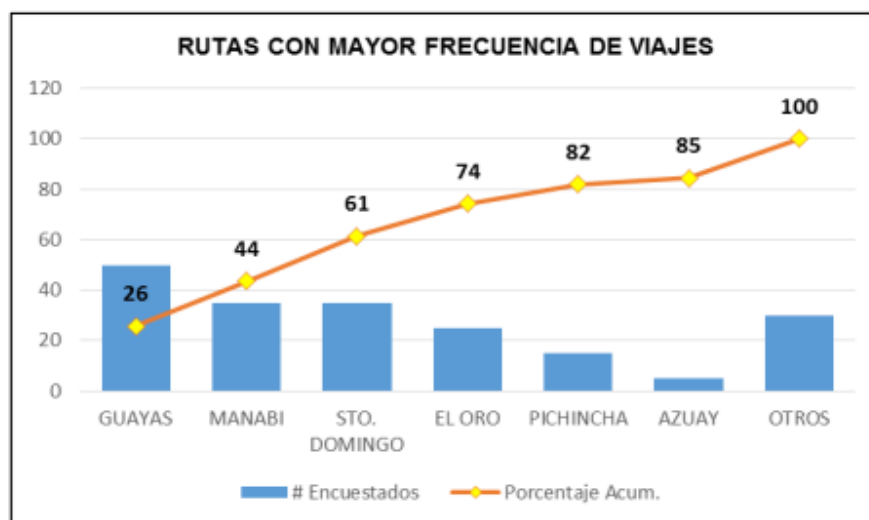


Figura 105. Rutas con mayor frecuencia

4.9.1. REPUESTOS

Los repuestos para los vehículos Sinotruk según su recorrido por kilometraje mensual, anual y bianual donde se considera períodos progresivos de 5000 km hasta los 100000 km, se los demuestran en las siguientes tablas:

Tabla 71.

Repuestos para los modelo de vehículo 4x4, 6x6, 8x8 por kilometraje de 5000 a 10000 km

KILOMETRAJE	FILTRO DE ACEITE	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
5000	2	1							
10000	2	1	1		1				
15000	2	1							
20000	2	1	1	1	1		1		
25000	2	1							
30000	2	1	1		1			1	
35000	2	1							
40000	2	1	1	1	1	1	1		
45000	2	1							
50000	2	1	1		1				
55000	2	1							
60000	2	1	1	1	1			1	
65000	2	1							
70000	2	1	1		1				
75000	2	1							

CONTINUA 

80000	2	1	1	1	1	1	1		
85000	2	1							
90000	2	1	1		1				1
95000	2	1							
100000	2	1	1	1	1			1	1
TOTAL	40	20	10	5	10	2	4	3	1

En la tabla 71 se obtuvo resultados de los respuestos necesarios para el mantenimiento por kilometraje de 5000 a 1000000 km del vehículo 4x4 cabe destacar que la mencionada tabla es aplicable para los modelos 6x6 y 8x8 ya que tienen el mismo modelo de motor en este caso WD 615.47 donde se necesitaran 40 filtros de aceite, 20 arandelas de sellado de tapón del cárter, 10 filtro fino de combustible (secundario), 5 filtro de combustible primario (trampa de agua), 10 filtro grueso de aire (primario), 2 filtro fino de aire (secundario), 4 empaque de tapaválvulas, 3 juegos de plumas, 1 plato de embrague, 1 disco y 1 rúliman de embrague.

Tabla 72.

Repuestos para el bus 45 pasajeros por kilometraje de 5000 a 10000 km

KILOMETRAJE	FILTRO DE ACEITE	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	FILTRO DEL HÁBITACULO DE AIRE ACONDICIONADO	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
5000	2	1								
10000	2	1	1		1					
15000	2	1								
20000	2	1	1	1	1		1	1		
25000	2	1								
30000	2	1	1		1					
35000	2	1								
40000	2	1	1	1	1	1	1	1		
45000	2	1								
50000	2	1	1		1					
55000	2	1								
60000	2	1	1	1	1		1		1	
65000	2	1								
70000	2	1	1		1					
75000	2	1								
80000	2	1	1	1	1	1	1	1		
85000	2	1								
90000	2	1	1		1					
95000	2	1								
100000	2	1	1	1	1		1	1		1
TOTAL	40	20	10	5	10	2	5	4	1	1

En la tabla 72 los resultados que se obtuvo para el plan de mantenimiento del bus 45 pasajeros desde los 5000 km hasta los 100000 km dio que se necesitan 40 filtros de aceite, , 20 arandelas de sellado de tapón del cárter, 10 filtro fino de combustible (secundario), 5 filtro de combustible primario (trampa de agua), 10 filtro grueso de aire (primario), 2 filtro fino de aire (secundario), 5 filtro de habitáculo de aire acondicionado, 4 empaque de tapaválvulas, 3 juegos de plumas, 1 plato de embrague, 1 disco y 1 rúliman de embrague.

En la tabla 73 de análisis de repuestos para el microbús se tiene resultados de de 20 filtros de aceites, 20 arandelas de tapón de cárter, 10 filtros fino de combustible (secundario), 5 filtros de combustible primario (trampa de agua), 10 filtros grueso de aire (primario), 2 filtro fino de aire (secundario), 5 filtros del habitáculo de aire acondicionado, 4 empaques de tapaválvulas, 3 juegos de plumas, 1 plato de embrague, 1 disco y 1 rúliman de embrague.

Los repuestos a utilizarse para el cabezal A7 puestos en la tabla 74 desde los 5000 km hasta los 100000 km son 40 filtros de aceites, 20 arandelas de tapón de cárter, 10 filtros fino de combustible (secundario), 5 filtros de combustible primario (trampa de agua), 10 filtros grueso de aire (primario), 2 filtro fino de aire (secundario), 5 filtros del habitáculo de aire acondicionado, 4 empaques de tapaválvulas, 3 juegos de plumas, 1 plato de embrague, 1 disco y 1 rúliman de embrague.

En la tabla 75 de aprecia los resultados de la mula 22T donde se obtiene resultados de repuestos hasta los 100000 km de donde se utiliza: 40 filtros de aceites, 20 arandelas de tapón de cárter, 10 filtros fino de combustible (secundario), 5 filtros de combustible primario (trampa de agua), 10 filtros grueso de aire (primario), 2 filtro fino de aire (secundario), 5 filtros del habitáculo de aire acondicionado, 4 empaques de tapaválvulas, 3 juegos de plumas, 1 plato de embrague, 1 disco y 1 rúliman de embrague.

Tabla 73.

Repuestos para el microbus por kilometraje de 5000 a 10000 km

KILOMETRAJE	FILTRO DE ACEITE	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	FILTRO DEL HÁBITACULO DE AIRE ACONDICIONADO	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
5000	1	1								
10000	1	1	1		1					
15000	1	1								
20000	1	1	1	1	1		1	1		
25000	1	1								
30000	1	1	1		1					
35000	1	1								
40000	1	1	1	1	1	1	1	1		
45000	1	1								
50000	1	1	1		1					
55000	1	1								
60000	1	1	1	1	1		1		1	
65000	1	1								
70000	1	1	1		1					
75000	1	1								
80000	1	1	1	1	1	1	1	1		
85000	1	1								
90000	1	1	1		1					
95000	1	1								
100000	1	1	1	1	1		1	1		1
TOTAL	20	20	10	5	10	2	5	4	1	1

Tabla 74.

Repuestos para el Cabezal A7 por kilometraje de 5000 a 10000 km

KILOMETRAJE	FILTRO DE ACEITE	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	FILTRO DEL HÁBITACULO DE AIRE ACONDICIONADO	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
5000	2	1								
10000	2	1	1		1					
15000	2	1								
20000	2	1	1	1	1		1	1		
25000	2	1								
30000	2	1	1		1					
35000	2	1								
40000	2	1	1	1	1	1	1	1		
45000	2	1								
50000	2	1	1		1					
55000	2	1								
60000	2	1	1	1	1		1		1	
65000	2	1								
70000	2	1	1		1					
75000	2	1								
80000	2	1	1	1	1	1	1	1		
85000	2	1								
90000	2	1	1		1					
95000	2	1								
100000	2	1	1	1	1		1	1		1
TOTAL	40	20	10	5	10	2	5	4	1	1

Tabla 75.

Repuestos para la mula 22T por kilometraje de 5000 a 10000 km

KILOMETRAJE	FILTRO DE ACEITE	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	FILTRO DEL HÁBITACULO DE AIRE ACONDICIONADO	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
5000	2	1								
10000	2	1	1		1					
15000	2	1								
20000	2	1	1	1	1		1	1		
25000	2	1								
30000	2	1	1		1					
35000	2	1								
40000	2	1	1	1	1	1	1	1		
45000	2	1								
50000	2	1	1		1					
55000	2	1								
60000	2	1	1	1	1		1		1	
65000	2	1								
70000	2	1	1		1					
75000	2	1								
80000	2	1	1	1	1	1	1	1		
85000	2	1								
90000	2	1	1		1					
95000	2	1								
100000	2	1	1	1	1		1	1		1
TOTAL	40	20	10	5	10	2	5	4	1	1

Tabla 76.*Repuestos para el camión 3.5T y 5T por kilometraje de 5000 a 10000 km*

KILOMETRAJE	FILTRO DE ACEITE	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
5000	1	1							
10000	1	1	1		1				
15000	1	1							
20000	1	1	1	1	1		1		
25000	1	1							
30000	1	1	1		1				
35000	1	1							
40000	1	1	1	1	1	1	1		
45000	1	1							
50000	1	1	1		1				
55000	1	1							
60000	1	1	1	1	1			1	
65000	1	1							
70000	1	1	1		1				
75000	1	1							
80000	1	1	1	1	1	1	1		
85000	1	1							
90000	1	1	1		1				
95000	1	1							
100000	1	1	1	1	1		1		1
TOTAL	20	20	10	5	10	2	4	1	1

En la tabla 76 del camión 3.5T y el camión 5T ya que los dos vehículos son similares se obtiene que cada 100000 km se necesita 20 filtros de aceites, 20 arandelas de tapón de cárter, 10 filtros fino de combustible (secundario), 5 filtros de combustible primario (trampa de agua), 10 filtros grueso de aire (primario), 2 filtro fino de aire (secundario), 4 empaques de tapaválvulas, 3 juegos de plumas, 1 plato de embrague, 1 disco y 1 rúliman de embrague.

En la tabla 77 del Puente de pontones 8x8 ya que este esta equipado por un motor fuera de borda se necesitara 40 filtros de aceite de motor, 40 filtros de aceite de motor fuera de borda, 20 arandelas de sellado de tapón del cárter, 10 filtro fino de combustible (secundario), 5 filtro de combustible primario (trampa de agua), 10 filtro grueso de aire (primario), 2 filtro fino de aire (secundario), 4 empaque de tapaválvulas, 3 juegos de plumas, 1 plato de embrague, 1 disco y 1 rúliman de embrague.

Los repuestos necesarios para el puente mecanizado 8x8 de la tabla 78 a los 100000 kilometros dice que se necesitan 40 filtros de aceite, 20 arandelas de sellado de tapón del cárter, 10 filtro fino de combustible (secundario), 5 filtro de combustible primario (trampa de agua), 10 filtro grueso de aire (primario), 2 filtro fino de aire (secundario), 4 empaque de tapaválvulas, 3 juegos de plumas, 1 plato de embrague, 1 disco y 1 rúliman de embrague.

En la tabla 79 se expresa los repuestos necesarios a los 100000 kilometros para la volqueta donde se necesitara 40 filtros de aceite, 20 arandelas de sellado de tapón del cárter, 10 filtro fino de combustible (secundario), 5 filtro de combustible primario (trampa de agua), 10 filtro grueso de aire (primario), 2 filtro fino de aire (secundario), 4 empaque de tapaválvulas, 3 juegos de plumas, 1 plato de embrague, 1 disco y 1 rúliman de embrague.

Tabla 77.

Repuestos para el puente de pontones 8x8 por kilometraje de 5000 a 10000 km

KILOMETRAJE	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	FILTRO DE ACEITE MOTOR FUERA DE BORDA	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
5000	2	1	1							
10000	2	1	1	1		1				
15000	2	1	1							
20000	2	1	1	1	1	1		1		
25000	2	1	1							
30000	2	1	1	1		1				
35000	2	1	1							
40000	2	1	1	1	1	1	1	1		
45000	2	1	1							
50000	2	1	1	1		1				
55000	2	1	1							
60000	2	1	1	1	1	1			1	
65000	2	1	1							
70000	2	1	1	1		1				
75000	2	1	1							
80000	2	1	1	1	1	1	1	1		
85000	2	1	1							
90000	2	1	1	1		1				
95000	2	1	1							
100000	2	1	1	1	1	1		1		1
TOTAL	40	20	20	10	5	10	2	4	1	1

Tabla 78.

Repuestos para el puente de mecanizado 8x8 por kilometraje de 5000 a 10000 km

KILOMETRAJE	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
5000	2	1							
10000	2	1	1		1				
15000	2	1							
20000	2	1	1	1	1		1		
25000	2	1							
30000	2	1	1		1				
35000	2	1							
40000	2	1	1	1	1	1	1		
45000	2	1							
50000	2	1	1		1				
55000	2	1							
60000	2	1	1	1	1			1	
65000	2	1							
70000	2	1	1		1				
75000	2	1							
80000	2	1	1	1	1	1	1		
85000	2	1							
90000	2	1	1		1				
95000	2	1							
100000	2	1	1	1	1		1		1
TOTAL	40	20	10	5	10	2	4	1	1

Tabla 79.

Repuestos para la volqueta por kilometraje de 5000 a 10000 km

KILOMETRAJE	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
5000	2	1							
10000	2	1	1		1				
15000	2	1							
20000	2	1	1	1	1		1		
25000	2	1							
30000	2	1	1		1				
35000	2	1							
40000	2	1	1	1	1	1	1		
45000	2	1							
50000	2	1	1		1				
55000	2	1							
60000	2	1	1	1	1			1	
65000	2	1							
70000	2	1	1		1				
75000	2	1							
80000	2	1	1	1	1	1	1		
85000	2	1							
90000	2	1	1		1				
95000	2	1							
100000	2	1	1	1	1		1		1
TOTAL	40	20	10	5	10	2	4	1	1

Tabla 80.

Repuestos para los tanqueros de agua y combustible por kilometraje de 5000 a 10000 km

KILOMETRAJE	FILTRO DE ACEITE	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	FILTRO DEL HÁBITACULO DE AIRE ACONDICIONADO	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
5000	1	1								
10000	1	1	1		1					
15000	1	1								
20000	1	1	1	1	1		1	1		
25000	1	1								
30000	1	1	1		1					
35000	1	1								
40000	1	1	1	1	1	1	1	1		
45000	1	1								
50000	1	1	1		1					
55000	1	1								
60000	1	1	1	1	1		1		1	
65000	1	1								
70000	1	1	1		1					
75000	1	1								
80000	1	1	1	1	1	1	1	1		
85000	1	1								
90000	1	1	1		1					
95000	1	1								
100000	1	1	1	1	1		1	1		1
TOTAL	20	20	10	5	10	2	5	4	1	1

En la tabla 80 los repuestos para los tanqueros tanto de agua como de combustible de tiene que a los a los 100000 kilometros para la volqueta donde se necesitara 40 filtros de aceite, 20 arandelas de sellado de tapón del cárter, 10 filtro fino de combustible (secundario), 5 filtro de combustible primario (trampa de agua), 10 filtro grueso de aire (primario), 2 filtro fino de aire (secundario), 5 filtros del habitaculo de aire acondicionado, 4 empaque de tapaválvulas, 3 juegos de plumas, 1 plato de embrague, 1 disco y 1 rúliman de embrague.

En la tabla 81 se puede apreciar los resultados obtenidos de todos los camiones de los repuestos necesarios para cada 100000 km donde se observa que se necesita 460 filtros de aceite, 20 filtros de aceite de motor fuera de borda, 280 arandelas de sellado de tapón del cárter, 140 filtro fino de combustible (secundario), 70 filtro de combustible primario (trampa de agua), 140 filtro grueso de aire (primario), 28 filtro fino de aire (secundario), 30 filtros del habitaculo de aire acondicionado, 56 empaque de tapaválvulas, 24 juegos de plumas, 14 plato de embrague, 14 disco y 14 rúliman de embrague.

Tabla 81.

Tabla macro del total de repuestos para todos los vehículos sinotruk que se necesitara a los 100000 kilometros.

MODELOS DE VEHÍCULOS	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	FILTRO DE ACEITE MOTOR FUERA DE BORDA	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	FILTRO DEL HÁBITACULO DE AIRE ACONDICIONADO	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
HOWO SINOTRUK 4X4	40		20	10	5	10	2		4	3	1
HOWO SINOTRUK 6X6	40		20	10	5	10	2		4	3	1
HOWO SINOTRUK 8X8	40		20	10	5	10	2		4	3	1
CAMIÓN 5T	20		20	10	5	10	2		4	1	1
CAMIÓN 3,5T	20		20	10	5	10	2		4	1	1
BUS	40		20	10	5	10	2	5	4	1	1
MICROBUS	20		20	10	5	10	2	5	4	1	1
TANQUERO DE AGUA	20		20	10	5	10	2	5	4	1	1
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	20		20	10	5	10	2	5	4	1	1
CABEZAL A7	40		20	10	5	10	2	5	4	1	1
CAMIÓN MULA 22T	40		20	10	5	10	2	5	4	1	1
PUENTE DE PONTONES	40	20	20	10	5	10	2		4	1	1
PUENTE MECANIZADO	40		20	10	5	10	2		4	3	1
CAMIÓN VOLQUETA	40		20	10	5	10	2		4	3	1
TOTAL	460		280	140	70	140	28	30	56	24	14

4.9.2. Insumos

Los insumos para los camiones sinotruk se consideraron de igual forma por kilometraje de 5000 a 100000 kilometros donde se detalla la cantidad en litros en este caso los aceites y grasas a utilizarse para la lubricación de componentes a continuación se presentan tablas de los vehículos según su modelo y similitud para realizar el análisis.

Tabla 82.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el camión táctico 4x4

KILOMETRAJE	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE TRANSFERENCIA 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO (lbs)	ACEITE WINCHE DEXRON III(L)	ACEITE CABINA DEXRON III(L)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT 3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
5000	24									
10000	24					10				
15000	24									
20000	24	13	13,5	9,5	19,5	10	75			
25000	24									
30000	24					10		2,5		
35000	24									
40000	24	13	13,5	9,5	19,5	10	75	1	2,5	
45000	24									
50000	24					10				
55000	24									
60000	24	13	13,5	9,5	19,5	10	75	2,5		
65000	24									
70000	24					10				
75000	24									

CONTINUA



80000	24	13	13,5	9,5	19,5	10	75		1	2,5
85000	24									
90000	24					10		2,5		
95000	24									
100000	24	13	13,5	9,5	19,5	10	75			
TOTAL	480	65	67,5	47,5	97,5	100	375	7,5	2	5

Los resultados obtenidos en la tabla 82 de los insumos necesarios para el camión 4x4 por 100000 kilometros se necesitara 480 litros de aceite de motor, 65 litros de aceite de transmisión, 67.5 litros de aceite de transferencia, 47.5 litros aceite del eje frontal, 97.5 litros de aceite del eje posterior, 100 libras de grasa de litio, 375 litros de aceite de winche, 7.5 litros aceite de cabina, 2 litros de fluido de embrague DOT-3, 5 litros de aceite de dirección.

Los datos de la tabla 83 del camión táctico 6x6 se obtiene que se necesita cada 100000 kilometros se necesita 480 litros de aceite de motor, 67.5 litros de aceite de transmisión, 67.5 litros de aceite de transferencia, 47.5 litros de aceite del eje frontal, 97.5 litros de aceite del eje posterior, 97.5 litros del eje intermedio, 100 libras de grasa de litio, 376 litros de aceite de winche, 7.5 litros de aceite de cabina, 2 litros de fluifo de embrague DOT-3, 5 litros de aceite de dirección.

La tabla 84 del camión táctico 8x8 muestra que para este vehículo se necesita mas inversión de repuestos cada 100000 kilometros donde se tiene que se debe utilizar 480 litros de aceite de motor, 67.5 litros de aceite de transmisión, 67.5 litros de aceite de transferencia, 47.5 litros de aceite del eje frontal, 97.5 litros de aceite del eje posterior, 97.5 litros del eje intermedio, 97.5 litros de aceite del eje delantero, 100 libras de grasa de litio, 375 litros de aceite de winche, 7.5 litros de aceite de cabina, 2 litros de fluifo de embrague DOT-3, 5 litros de aceite de dirección.

La tabla 85 muestra que el bus de 45 pasajeros cada 100000 kilometros los insumos necesarios para el mantenimeinto son 480 litros de aceite de motor, 65 litros de aceite de transmisión, 47.5 litros de aceite frontal, 97.5 litros de aceite del eje posterior, 100 libras de grasa de litio, 2 litros de fluido de embrague DOT-3, 5 litros de aceite de dirección Dexron III.

Tabla 83.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el camión táctico 6X6

KILOMETRAJE	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE TRANSFERENCIA 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90(L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	ACEITE WINCHE DEXRON III (L)	ACEITE CABINA DEXRON III (L)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT-3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
5000	24										
10000	24						10				
15000	24										
20000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10	75			
25000	24										
30000	24						10		2,5		
35000	24										
40000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10	75		1	2,5
45000	24										
50000	24						10				
55000	24										
60000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10	75	2,5		
65000	24										
70000	24						10				
75000	24										
80000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10	75		1	2,5
85000	24										
90000	24						10		2,5		
95000	24										
100000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10	75			
TOTAL	480	67,5	67,5	47,5	97,5	97,5	100	375	7,5	2	5

Tabla 84.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el camión táctico 8x8

KILOMETRAJE	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE TRANSFERENCIA 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE DELANTERO 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90(L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	ACEITE WINCHE DEXRON III (L)	ACEITE CABINA DEXRON III (L)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT-3 (L)	ACEITE DIRECCIONAL DEXRON III (L)
5000	24											
10000	24							10				
15000	24											
20000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	19,5	10	75			
25000	24											
30000	24							10		2,5		
35000	24											
40000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	19,5	10	75		1	2,5
45000	24											
50000	24							10				
55000	24											
60000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	19,5	10	75	2,5		
65000	24											
70000	24							10				
75000	24											
80000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	19,5	10	75		1	2,5
85000	24											
90000	24							10		2,5		
95000	24											
100000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	19,5	10	75			
TOTAL	480	67,5	67,5	47,5	97,5	97,5	97,5	100	375	7,5	2	5

Tabla 85.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para bus 45 pasajeros

KILOMETRAJE	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO (lbs)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT 3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
5000	24						
10000	24				10		
15000	24						
20000	24	13	9,5	19,5	10		
25000	24						
30000	24				10		
35000	24						
40000	24	13	9,5	19,5	10	1	2,5
45000	24						
50000	24				10		
55000	24						
60000	24	13	9,5	19,5	10		
65000	24						
70000	24				10		
75000	24						
80000	24	13	9,5	19,5	10	1	2,5
85000	24						
90000	24				10		
95000	24						
100000	24	13	9,5	19,5	10		
TOTAL	480	65	47,5	97,5	100	2	5

Tabla 86.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el microbús

KILOMETRAJE	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO (lbs)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT 3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
5000	11						
10000	11				10		
15000	11						
20000	11	12	9	9	10		
25000	11						
30000	11				10		
35000	11						
40000	11	12	9	9	10	1	2,5
45000	11						
50000	11				10		
55000	11						
60000	11	12	9	9	10		
65000	11						
70000	11				10		
75000	11						
80000	11	12	9	9	10	1	2,5
85000	11						
90000	11				10		
95000	11						
100000	11	12	9	9	10		
TOTAL	220	60	45	45	100	2	5

Los resultados de la tabla 86 muestra que el microbús para el mantenimiento de los 100000 kilometros se necesita 220 litros de aceite de motor, 60 litros de aceite de transmisión, 45 litros de aceite de eje frontal, 45 litros de eje posterior, 100 libras de grasa, 2 litros de fluido de embrague DOT-3, 5 litros de aceite de dirección Dexron III.

La tabla 87 se observa los resultados dados para el cabezal A7 donde se puede apreciar que para los 100000 kilometros se tiene 740 litros de aceite de motor, 72.5 litros de aceite de transmisión, 67.5 litros de aceite de transferencia, 47.5 litros de aceite frontal, 97.5 litros de aceite del eje intermedio, 97.5 litros de aceite del eje posterior, 100 libras de grasa de litio, 2 litros de aceite cabina Dexron III, 5 litros de aceite de dirección Dexron III, 2 litros de fluido de embrague DOT-3

Tabla 87.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el cabezal A7

KILOMETRAJE	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE TRANSFERENCIA 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90 (L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	ACEITE CABINA DEXRON III (L)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT 3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
5000	37									
10000	37						10			
15000	37									
20000	37	14,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10			
25000	37									
30000	37						10			
35000	37									
40000	37	14,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10	1	1	2,5
45000	37									
50000	37						10			
55000	37									
60000	37	14,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10			
65000	37									
70000	37						10			
75000	37									
80000	37	14,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10	1	1	2,5
85000	37									
90000	37						10			
95000	37									
100000	37	14,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10			
TOTAL	740	72,5	67,5	47,5	97,5	97,5	100	2	2	5

Tabla 88.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el camión mula 22T

KILOMETRAJE	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE TRANSFERENCIA 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90 (L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO (lbs)	ACEITE CABINA DEXRON III (L)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT 3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
5000	37									
10000	37						10			
15000	37									
20000	37	14,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10			
25000	37									
30000	37						10			
35000	37									
40000	37	14,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10	1	1	2,5
45000	37									
50000	37						10			
55000	37									
60000	37	14,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10			
65000	37									
70000	37						10			
75000	37									
80000	37	14,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10	1	1	2,5
85000	37									
90000	37						10			
95000	37									
100000	37	14,5	13,5	9,5	19,5	19,5	10			
TOTAL	740	72,5	67,5	47,5	97,5	97,5	100	2	2	5

La tabla 88 da los resultados para los insumos que se necesita para el mantenimiento hasta 100000 kilometros del camión mula 22T donde se necesitara 740 litros de aceite de motor, 72.5 litros de aceite de transmisión, 67.5 litros de aceite de transferencia, 47.5 litros de aceite frontal, 97.5 litros de aceite del eje intermedio, 97.5 litros de aceite del eje posterior, 100 libras de grasa de litio, 2 litros de aceite cabina Dexron III, 5 litros de aceite de dirección Dexron III, 2 litros de fluido de embrague DOT-3.

Tabla 89.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el camión 3.5T

KILOMETRAJE	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO (lbs)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT 3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)	ACEITE CABINA DEXRON III (L)
5000	10,6							
10000	10,6				10			
15000	10,6							
20000	10,6	4,8	4	4	10			
25000	10,6							
30000	10,6				10			
35000	10,6							
40000	10,6	4,8	4	4	10	1	1	2,5
45000	10,6							
50000	10,6				10			
55000	10,6							
60000	10,6	4,8	4	4	10			
65000	10,6							
70000	10,6				10			
75000	10,6							
80000	10,6	4,8	4	4	10	1	1	2,5
85000	10,6							
90000	10,6				10			
95000	10,6							
100000	10,6	4,8	4	4	10			
TOTAL	212	24	20	20	100	2	2	5

La tabla 88 del camión 3.5T se puede observar los resultados obtenidos que son 212 litros de aceite de motor, 24 litros de aceite de transmisión, 20 litros de aceite del

eje frontal, 20 litros de aceite del eje posterior, 100 libras de grasa, 2 litros de liquido de embrague DOT-3, 2 litros de aceite de dirección Dexron III, 5 litros de aceite de cabina Dexron III

Tabla 90.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para el camión 5T

KILOMETRAJE	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO (lbs)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT-3	ACEITE CABINA DEXRON III (L)
5000	10,6							
10000	10,6				10			
15000	10,6							
20000	10,6	4,8	4	4	10			
25000	10,6							
30000	10,6				10			
35000	10,6							
40000	10,6	4,8	4	4	10	1	1	2,5
45000	10,6							
50000	10,6				10			
55000	10,6							
60000	10,6	4,8	4	4	10			
65000	10,6							
70000	10,6				10			
75000	10,6							
80000	10,6	4,8	4	4	10	1	1	2,5
85000	10,6							
90000	10,6				10			
95000	10,6							
100000	10,6	4,8	4	4	10			
TOTAL	212	24	20	20	100	2	2	5

Los resultados obtenidos de la tabla 90 del camión 5T da los siguientes datos para el mantenimiento de 100000 kilometros 212 litros de aceite de motor, 24 litros de aceite de transmisión, 20 litros de aceite del eje frontal, 20 litros de aceite del eje posterior, 100 libras de grasa, 2 litros de liquido de embrague DOT-3, 2 litros de aceite de dirección Dexron III, 5 litros de aceite de cabina Dexron III

Tabla 91.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje para la volqueta

KILOMETRAJE	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE TRANSFERENCIA 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE DELANTERO 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90(L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT-3	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
5000	24									
10000	24							10		
15000	24									
20000	24	13,5	4	9,5	19,5	19,5	19,5	10		
25000	24									
30000	24							10		
35000	24									
40000	24	13,5	4	9,5	19,5	19,5	19,5	10	1	2,5
45000	24									
50000	24							10		
55000	24									
60000	24	13,5	4	9,5	19,5	19,5	19,5	10		
65000	24									
70000	24							10		
75000	24									
80000	24	13,5	4	9,5	19,5	19,5	19,5	10	1	2,5

CONTINUA 

85000	24										
90000	24								10		
95000	24										
100000	24	13,5	4	9,5	19,5	19,5	19,5	19,5	10		
TOTAL	480	67,5	20	47,5	97,5	97,5	97,5	97,5	100	2	5

Tabla 92.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje del puente de pontones 8x8

KILOMETRAJE	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE MOTOR FUERA DE BORDA (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE DELANTERO 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90(L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	ACEITE WINCHE DEXRON III (L)	ACEITE CABINA DEXRON III (L)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT-3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
5000	24	2									
10000	24	2					10				
15000	24	2									
20000	24	2	9,5	19,5	19,5	19,5	10	75			
25000	24	2									
30000	24	2					10		2,5		
35000	24	2									
40000	24	2	9,5	19,5	19,5	19,5	10	75		1	2,5
45000	24	2									
50000	24	2					10				
55000	24	2									
60000	24	2	9,5	19,5	19,5	19,5	10	75	2,5		
65000	24	2									
70000	24	2					10				

CONTINUA



75000	24	2									
80000	24	2	9,5	19,5	19,5	19,5	10	75		1	2,5
85000	24	2									
90000	24	2					10		2,5		
95000	24	2									
100000	24	2	9,5	19,5	19,5	19,5	10	75			
TOTAL	480	40	47,5	97,5	97,5	97,5	100	375	7,5	2	5

La tabla 91 de la volqueta se observa los siguientes resultados 480 litros de aceite de motor, , 67.5 litros de aceite de transmisión, 20 litros de aceite de transferencia, 47.5 litros de aceite del eje frontal, 97.5 litros de aceite del eje posterior, 97.5 litros del eje intermedio, 97.5 litros de aceite del eje delantero, 100 libras de grasa de litio, 2 litros de fluifo de embrague DOT-3, 5 litros de aceite de dirección

La tabla 92 muestra los resultados para los insumos del puente de pontones 8x8 se tiene los siguientes resultados 480 litros de aceite de motor, 40 litros de aceite de motor fuera de borda, 67.5 litros de aceite de transmisión, 20 litros de aceite de transferencia, 47.5 litros de aceite del eje frontal, 97.5 litros de aceite del eje posterior, 97.5 litros del eje intermedio, 97.5 litros de aceite del eje delantero, 100 libras de grasa de litio, 375 litros de aceite de winche, 7.5 litros de aceite de cabina, 2 litros de fluifo de embrague DOT-3, 5 litros de aceite de dirección

La tabla 93 muestra los resultados para los insumos del puente mecanizado 8x8 donde se necesitara 480 litros de aceite de motor, 40 litros de aceite de motor fuera de borda, 67.5 litros de aceite de transmisión, 20 litros de aceite de transferencia, 47.5 litros de aceite del eje frontal, 97.5 litros de aceite del eje posterior, 97.5 litros del eje intermedio, 97.5 litros de aceite del eje delantero, 100 libras de grasa de litio, 375 litros de aceite de winche, 7.5 litros de aceite de cabina, 2 litros de fluifo de embrague DOT-3, 5 litros de aceite de dirección.

La tabla 94 muestra los resultados para los tanqueros tanto de agua como de combustible ya que son los mismos modelos de vehículos dando los datos siguientes 480 litros de aceite de motor, 67,5 litros de aceite de transmisión, 20 litros de aceite de transferencia, 47,5 litros de aceite de eje frontal, 97.5 litros de aceite posterior, 97.5 litros de aceite eje intermedio, 100 libras de grasa de litio.

Tabla 93.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje del puente mecanizado 8x8

KILOMETRAJE	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE TRANSFERENCIA 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE DELANTERO 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90(L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	ACEITE WINCHE DEXRON III (L)	ACEITE CABINA DEXRON III (L)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT 3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
5000	24											
10000	24											
15000	24											
20000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	19,5	75				
25000	24											
30000	24								2,5			
35000	24											
40000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	19,5	75		1	1	2,5
45000	24											
50000	24											
55000	24											
60000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	19,5	75	2,5			
65000	24											
70000	24											
75000	24											
80000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	19,5	75		1	1	2,5
85000	24											
90000	24								2,5			
95000	24							75				
100000	24	13,5	13,5	9,5	19,5	19,5	19,5	1				
TOTAL	480	67,5	67,5	47,5	97,5	97,5	97,5	376	7,5	2	2	5

Tabla 94.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje del Tanquero de agua y combustible

KILOMETRAJE	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE TRANSFERENCIA 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90 (L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT-3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
5000	24								
10000	24						10		
15000	24								
20000	24	13,5	4	9,5	19,5	19,5	10		
25000	24								
30000	24						10		
35000	24								
40000	24	13,5	4	9,5	19,5	19,5	10	1	2,5
45000	24								
50000	24						10		
55000	24								
60000	24	13,5	4	9,5	19,5	19,5	10		
65000	24								
70000	24						10		
75000	24								
80000	24	13,5	4	9,5	19,5	19,5	10	1	2,5
85000	24								
90000	24						10		
95000	24								
100000	24	13,5	4	9,5	19,5	19,5	10		
TOTAL	480	67,5	20	47,5	97,5	97,5	100	2	5

Tabla 95.

Cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por kilometraje de las plataformas cama alta y baja

KILOMETRAJE	ACEITE EJE DELANTERO 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90(L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO
5000				
10000				10
15000				
20000	19,5	19,5	19,5	10
25000				
30000				10
35000				
40000	19,5	19,5	19,5	10
45000				
50000				10
55000				
60000	19,5	19,5	19,5	10
65000				
70000				10
75000				
80000	19,5	19,5	19,5	10
85000				
90000				10
95000				
100000	19,5	19,5	19,5	10
TOTAL	97,5	97,5	97,5	100

La tabla 95 da los resultados de las camas altas y bajas para estas se realiza los mantenimientos de los ejes posteriores, intermedios y delanteros lo cual se tiene los siguientes datos 97.5 litros de aceite del eje delantero, 97.5 litros de aceite del eje intermedio, 97.5 litros del eje posterior, 100 libras de grasa de litio

Tabla 96.

Resultados de los vehículos howo sinotruk con la cantidad de insumos en litros(L) y libras(lbs) necesarios por todo el mantenimiento de los 100000 kilometros.

MODELOS DE VEHÍCULOS	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE TRANSFERENCIA 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE DELANTERO 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90(L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	ACEITE WINCHE DEXRON III (L)	ACEITE CABINA DEXRON III (L)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT-3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)	ACEITE MOTOR FUERA DE BORDA
HOWO SINOTRUK 4X4	480	65	67,5	47,5			97,5	100	375	7,5	2	5	
HOWO SINOTRUK 6X6	480	67,5	67,5	47,5		97,5	97,5	100	375	7,5	2	5	
HOWO SINOTRUK 8X8	480	67,5	67,5	47,5	97,5	97,5	97,5	100	375	7,5	2	5	
CAMIÓN 5T	212	24		20			20	100			2	5	
CAMIÓN 3,5T	212	24		20			20	100			2	5	
BUS	480	65		47,5			97,5	100			2	5	
MICROBUSES	220	60		45			45	100			2	5	
TANQUERO DE AGUA	480	67,5	20	47,5	97,5	97,5	97,5	100			2	5	
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	480	67,5	20	47,5	97,5	97,5	97,5	100			2	5	
CABEZAL A7	740	72,5	67,5	47,5		97,5	97,5	100		7,5	2	5	

CONTINUA



CAMIÓN MULA 22T	740	72,5	67,5	47,5		97,5	97,5	100		7,5	2	5	
PUENTE DE PONTONES	480	67,5	67,5	47,5	97,5	97,5	97,5	100	375	7,5	2	5	40
PUENTE MECÁNIZADO	480	67,5	67,5	47,5	97,5	97,5	97,5	100	375	7,5	2	5	
CAMIÓN VOLQUETEA	480	67,5	20	47,5	97,5	97,5	97,5	100			2	5	
CAMA ALTA Y BAJA					97,5	97,5	97,5	100					
TOTAL	6444	855,5	532,5	607,5	585	877,5	1157,5	1500	1875	52,5	28	70	40

4.10. Proyección económica de mto

4.10.1. Costos de repuestos por los 100000 km de los vehículos howo sinotruk

Una vez obtenido tanto los repuestos e insumos necesarios por un periodo de 5000 a 100000 kilometros se procede a realizar el cálculo económico de los gastos para los mantenimientos de los vehículos sinotruk.

La tabla 97 muestra el costo de repuestos de los modelos 4x4,6x6 y 8x8 ya que los tres modelos son el mismo motor se considero realizar el cálculo tanto costo por unidad a los 100000 kilometros como en conjunto de los tres. Los precios fueron obtenidos de los kits de mantenimiento de los lanes de mantenimiento.

Tabla 97.

Costos de los repuestos por los 100000 km de los modelos 4x4, 6x6 y 8x8

MODELOS DE VEHÍCULOS	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
HOWO SINOTRUK 4X4	40	20	10	5	10	2	4	3	1
HOWO SINOTRUK 6X6	40	20	10	5	10	2	4	3	1
HOWO SINOTRUK 8X8	40	20	10	5	10	2	4	3	1
CANTIDAD DE REPUESTOS DE LOS VEHÍCULOS SINOTRUK PARA 100000 KM	120	60	30	15	30	6	12	9	3
COSTO INDIVIDUAL POR MODELO (\$)	534,8	30	557,5	515,9	1000	100	20,16	39,78	341,16
COSTO TOTAL POR LOS TRES MODELOS (\$)	1604,4	90	1672,5	1547,7	3000	300	60,48	119,34	1023,48

La tabla 98 muestra los costos de los repuestos de los camiones 3.5T y 5T cabe destacar q estos dos vehículos se diferencian en la cantidad de litros de aceite que llevan en el motor por lo que el valor varía según la cantidad de almacenamiento del motor de cada uno.

Tabla 98.

Costos de los repuestos por los 100000 km de los modelos 3.5T y 5T

MODELOS DE VEHÍCULOS	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
CAMIÓN 5T	20	20	10	5	10	2	4	1	1
CAMIÓN 3,5T	20	20	10	5	10	2	4	1	1
COSTO INDIVIDUAL POR MODELO (\$)	267,4	30	557,5	515,9	1000	100	20,2	13,26	341,16
COSTO TOTAL POR LOS DOS MODELOS (\$)	534.8	60	1115	1031.8	2000	200	40.4	26.52	682.32Z

Tabla 99.

Costos de los repuestos por los 100000 km de los modelos bus y microbus

MODELOS DE VEHÍCULOS	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	FILTRO DEL HÁBITACULO DE AIRE ACONDICIONADO	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
BUS	40	20	10	5	10	2	5	4	1	1
MICROBUS	20	20	10	5	10	2	5	4	1	1
COSTOS DEL BUS (\$)	534,8	30	557,5	515,9	1000	100	110	20,16	13,26	341,16
COSTOS DEL MICROBUS (\$)	267,4	30	557,5	515,9	1000	100	110	20,16	13,26	341,16
COSTO TOTAL POR LOS DOS MODELOS (\$)	534.8	60	1115	1031,8	2000	200	220	40,32	26,52	682,32

En la tabla 100 se muestran los resultados de los tanqueros de agua y combustible respectivamente ya que son los mismos modelos se puede tomar los mismos datos y realizar el cálculo que se tiene a continuación.

Tabla 100.

Costos de los repuestos por los 100000 km de los modelos tanqueros de agua y combustible

MODELOS DE VEHÍCULOS	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	ARANDEL A DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	FILTRO DEL HÁBITACULO DE AIRE ACONDICIONADO	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
TANQUERO DE AGUA	20	20	10	5	10	2	5	4	1	1
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	20	20	10	5	10	2	5	4	1	1
COSTO INDIVIDUAL POR MODELO (\$)	267,4	30	557,5	515,9	1000	100	110	20,16	13,26	341,16
COSTO TOTAL POR LOS DOS MODELOS (\$)	534,8	60	1115	1031,8	2000	200	220	40,32	26,52	682,32

Los resultados de la tabla 101 son del cabezal A7 y el camión mula de 22T ya que los dos los motores son similares se pudo realizar el cálculo de los dos modelos de vehículos donde se aprecia el costo individual y de los dos vehículos.

Tabla 101.

Costos de los repuestos por los 100000 km de los modelos cabezal A7 y camión mula 22T

MODELOS DE VEHÍCULOS	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	FILTRO DEL HÁBITACULO DE AIRE ACONDICIONADO	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
CABEZAL A7	40	20	10	5	10	2	5	4	1	1
CAMIÓN MULA 22T	40	20	10	5	10	2	5	4	1	1
COSTO INDIVIDUAL POR MODELO (\$)	534,8	30	557,5	515,9	1000	100	110	20,16	13,26	341,16
COSTO TOTAL POR LOS DOS MODELOS (\$)	1069.6	60	1115	1030.38	2000	200	220	40.32	26.52	682.32

La tabla 102 muestra los resultados de los puentes de pontones y mecanizados y la volqueta los cuales se puede ver el costo por modelo y el costo por los tres vehículos que costaría hasta llegar a los 100000 kilómetros.

Tabla 102.

Costos de los repuestos por los 100000 km de los modelos puente de pontones 8x8, puente mecanizado 8x8, volqueta

MODELOS DE VEHÍCULOS	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	FILTRO DE ACEITE MOTOR FUERA DE BORDA	ARANDELA DE SELLADO DEL TAPÓN DEL CÁRTER	FILTRO FINO DE COMBUSTIBLE (SECUNDARIO)	FILTRO DE COMBUSTIBLE PRIMARIO (TRAMPA DE AGUA)	FILTRO GRUESO DE AIRE (PRIMARIO)	FILTRO FINO DE AIRE (SECUNDARIO)	EMPAQUE DE LA TAPA DE VÁLVULAS	PLUMAS	PLATO, DISCO, RULIMAN
PUENTE DE PONTONES	40	20	20	10	5	10	2	4	1	1
PUENTE MECANIZADO	40		20	10	5	10	2	4	1	1
CAMIÓN VOLQUETA	40		20	10	5	10	2	4	1	1
COSTO INDIVIDUAL POR MODELO (\$)	526,8	150	30	557,5	515,9	1000	100	20,16	13,26	341,16
COSTO TOTAL POR LOS TRES MODELOS (\$)	1580,4	150	90	1672,5	1547,7	3000	300	60,48	39,78	1023,48

4.10.2. Costos de insumos por los 100000 km de los vehículos howo sinotruk

Del mismo modo se observa el costo de los insumos de los vehículos howo por los próximos 100000 km se empezara analizando de igual forma los camiones 4x4,6x6 y 8x8

Tabla 103.

Costos de los insumos por los 100000 km de los modelos 4x4, 6x6 y 8x8

MODELOS DE VEHÍCULOS	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE TRANSFERENCIA 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE DELANTERO 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90(L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	ACEITE WINCHE DEXRON III (L)	ACEITE CABINA DEXRON III (L)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT-3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
howo sinotruk 4x4	480	65	67,5	47,5			97,5	100	375	7,5	2	5
howo sinotruk 6x6	480	67,5	67,5	47,5		97,5	97,5	100	375	7,5	2	5
howo sinotruk 8x8	480	67,5	67,5	47,5	97,5	97,5	97,5	100	375	7,5	2	5
costo total del modelo 4x4 (\$)	2054,4	311,35	323,325	227,525	0	0	467,025	472	37500	850,725	14	567,15
costo total del modelo 6x6 (\$)	2054,4	323,325	323,325	227,525	0	467,025	467,025	472	37500	850,725	14	567,15
costo total del modelo 8x8 (\$)	2054,4	323,325	323,325	227,525	467,025	467,025	467,025	472	37500	850,725	14	567,15
costo total de los tres modelos de vehículos (\$)	6163,2	958	969,975	682,575	467,025	934,05	1401,075	1416	112500	2552,175	42	1701,45

Los resultados obtenidos muestran los costos que tendrán los insumos para los camiones a los 100000 km como se los puede apreciar.

Tabla 104.

Costos de los insumos por los 100000 km de los modelos 3.5T y 5T

MODELOS DE VEHÍCULOS	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT-3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
CAMIÓN 5T	212	24	20	20	100	2	5
CAMIÓN 3,5T	212	24	20	20	100	2	5
COSTO TOTAL DEL MODELO 5T (\$)	907,36	114,96	95,8	95,8	472	14	567,15
COSTO TOTAL DEL MODELO 3,5T (\$)	907,36	114,96	95,8	95,8	472	14	567,15
COSTO TOTAL DE LOS TRES MODELOS DE VEHÍCULOS (\$)	1814,72	229,92	191,6	191,6	944	28	1134,3

En la tabla 104 se apreció el costo de los insumos de los camiones 3.5T y 5T lo cual son valores similares ya que se puede decir que los vehículos pueden usar los mismos repuestos.

Tabla 105.*Costos de los insumos por los 100000 km de el bus y microbus*

MODELOS DE VEHÍCULOS	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT-3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
BUS	480	65	47,5	97,5	100	2	5
MICROBUS	220	60	45	45	100	2	5
COSTO TOTAL DEL BUS (\$)	2054,4	311,35	227,525	467,025	472	14	567,15
COSTO TOTAL DEL MICROBUS 6X6 (\$)	941,6	287,4	215,55	215,55	472	14	567,15
COSTO TOTAL DE LOS DOS MODELOS DE VEHÍCULOS (\$)	2996	598,75	443,075	682,575	944	28	1134,3

Los resultados obtenidos de los en la tabla 105 corresponden al bus y microbús respectivamente como se puede ver existe una diferencia de valores entre los dos vehículos ya que no utilizan la misma cantidad de aceite en susn diferentes mecanismos mecánicos.

Tabla 106.

Costos de los insumos por los 100000 km de los tanqueros de agua y combustible

MODELOS DE VEHÍCULOS	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE TRANSFERENCIA 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE DELANTERO 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90(L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT-3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
TANQUERO DE AGUA	480	67,5	20	47,5	97,5	97,5	97,5	100	2	5
TANQUERO DE COMBUSTIBLE	480	67,5	20	47,5	97,5	97,5	97,5	100	2	5
COSTO TOTAL DEL TANQUERO DE AGUA (\$)	2054,4	323,325	95,8	227,525	467,025	467,025	467,025	472	14	567,15
COSTO TOTAL DEL TANQUERO DE COMBUSTIBLE (\$)	2054,4	323,325	95,8	227,525	467,025	467,025	467,025	472	14	567,15
COSTO TOTAL DE LOS TRES MODELOS DE VEHÍCULOS (\$)	4108,8	646,65	191,6	455,05	934,05	934,05	934,05	944	28	1134,3

La tabla 106 muestra los resultados de los tanqueros los costos son similares de los dos ya que son los mismos modelos de vehículos.

Tabla 107.

Costos de los insumos por los 100000 km del cabezal A7 y el camión mula 22T

MODELOS DE VEHÍCULOS	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE TRANSFERENCIA 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90(L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	ACEITE CABINA DEXRON III (L)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT-3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
CABEZAL A7	740	72,5	67,5	47,5	97,5	97,5	100	7,5	2	5
CAMIÓN MULA 22T	740	72,5	67,5	47,5	97,5	97,5	100	7,5	2	5
COSTO TOTAL DEL CABEZAL A7	3167,2	347,275	323,325	227,525	467,025	467,025	472	850,725	14	567,15
COSTO TOTAL DEL CAMIÓN MULA 22T (\$)	3167,2	347,275	323,325	227,525	467,025	467,025	472	850,725	14	567,15
COSTO TOTAL DE LOS TRES MODELOS DE VEHÍCULOS (\$)	6334,4	694,55	646,65	455,05	934,05	934,05	944	1701,45	28	1134,3

Los datos obtenidos en la tabla 107 muestra los costos de mantenimiento del cabezal A7 y el camión mula 22T lo cual se puede apreciar los resultados.

Tabla 108.

Costos de los insumos por los 100000 km del puente de pontones, puente mecanizado, cama alta y baja.

MODELOS DE VEHÍCULOS	ACEITE DE MOTOR 15W40 (L)	ACEITE TRANSMISIÓN 85W90 (L)	ACEITE TRANSFERENCIA 85W90 (L)	ACEITE EJE FRONTAL 85W90 (L)	ACEITE EJE DELANTERO 85W90 (L)	ACEITE EJE INTERMEDIO 85W90(L)	ACEITE EJE POSTERIOR 85W90 (L)	GRASA DE LITIO	ACEITE WINCHE DEXRON III (L)	ACEITE CABINA DEXRON III (L)	FLUIDO DE EMBRAGUE DOT-3 (L)	ACEITE DIRECCIÓN DEXRON III (L)
PUENTE DE PONTONES	480	67,5	67,5	47,5	97,5	97,5	97,5	100	375	7,5	2	5
PUENTE MECANIZADO	480	67,5	67,5	47,5	97,5	97,5	97,5	100	375	7,5	2	5
CAMIÓN VOLQUETA	480	67,5	20	47,5	97,5	97,5	97,5	100			2	5
CAMA ALTA Y BAJA					97,5	97,5	97,5	100				
COSTO TOTAL DEL PUENTE PONTONES (\$)	2054,4	323,325	323,325	227,525	467,025	467,025	467,025	472	37500	850,725	14	567,15
COSTO TOTAL DEL PUENTE MECANIZADO (\$)	2054,4	323,325	323,325	227,525	467,025	467,025	467,025	472	37500	850,725	14	567,15
COSTO TOTAL DE LA VOLQUETA (\$)	0	0	0	0	467,025	467,025	467,025	472	0	0	0	0
COSTOS CAMA ALTA BAJA (\$)	6163,2	969,975	742,45	682,575	1868,1	1868,1	1868,1	1888	75000	1701,45	42	1701,45

La tabla 108 muestra los resultados de costos de puente mecanizado, puente de pontones, volqueta, y plataformas cama baja y alta lo cual los valores como se aprecian tienen una variación en los vehículos

4.11 Tiempos de mantenimiento

Para los tiempos de mantenimiento se tomo el ejemplo del plan de del vehículo táctico howo 4x4 donde mediante una tabla se represento todos los procesos que contiene dicho camión .

Tabla 109.

Tiempos de mantenimiento vehículo táctico howo 4x4

SERVICIO DE MANTENIMIENTO	TIEMPOS POR MANTENIMIENTO
MOTOR	
1.1 SOPORTES DEL MOTOR	196,1 MIN
SISTEMA DE LUBRICACIÓN	
1.2 NIVEL Y FUGAS	82,9 MIN
1.3 ACEITE Y FILTRO	97,9 MIN
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	
1.4 NIVEL Y FUGAS DE REFRIGERANTE	82,9 MIN
1.5 REFRIGERANTE	117,9 MIN
1.6 TERMOSTATO	66,9 MIN
1.7 MANGUERAS	64 MIN
1.8 VENTILADOR	70,9 MIN
1.9 CORREAS DE ACCESORIOS	109,9 MIN
SISTEMA DE ADMISIÓN/ESCAPE	
1.10 VÁLVULAS	131 MIN
1.11 MÚLTIPLE DE ADMISIÓN Y ESCAPE	104,4 MIN
1.12 RESPIRADERO MOTOR	151,4 MIN
1.13 FILTRO FINO DE AIRE	112,4 MIN
1.14 FILTRO GRUESO DE AIRE	112,4 MIN
1.15 TURBO	93,4 MIN
1.16 INTERCOOLER	93,4 MIN
SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	
1.17 INYECTORES	28,4 MIN
1.18 FILTRO PRIMARIO DE COMBUSTIBLE (TRAMPA DE AGUA)	30,2 MIN
1.19 FILTRO SECUNDARIO DE COMBUSTIBLE	30,2 MIN
1.20 FUGAS DE COMBUSTIBLE	68,2 MIN
1.21 COLADOR DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE	33,2 MIN

CONTINUA



1.22 TANQUE DE COMBUSTIBLE	52,2 MIN
EMBRAGUE	
2.1 NIVEL Y FUGAS	67,4 MIN
2.2 LÍQUIDO	68,4 MIN
2.3 HIDROBOOSTER	68,4 MIN
2.4 KIT DE EMBRAGUE	104,4 MIN
2.5 JUEGO DE PEDAL	50,4 MIN
TRANSMISIÓN	
2.6 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE	63,4 MIN
2.7 ACEITE	78 MIN
2.8 CONJUNTO DE LA PALANCA DE CAMBIOS	52,4 MIN
2.9 DESFOGUES	45,4 MIN
2.10 SISTEMA DE FIJACIÓN	52,4 MIN
TRANSFERENCIA	
2.11 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE	63,4 MIN
2.12 ACEITE	78 MIN
2.13 DESFOGUES	45,4 MIN
2.14 ACCIONAMIENTO DE GAMA (ALTA A BAJA)	54,4 MIN
2.15 SISTEMA DE FIJACIÓN	52,4 MIN
EJE POSTERIOR	
2.16 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE	63,4 MIN
2.17 ACEITE	78 MIN
2.18 DESFOGUE DE AIRE	45,4 MIN
2.19 CRUCETAS	66,4 MIN
2.20 SISTEMA DE FIJACIÓN	50,4 MIN
EJE FRONTAL	
2.21 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE DE LOS EJES	63,4 MIN
2.22 ACEITE	78 MIN
2.23 DESFOGUE DE AIRE	45,4 MIN
2.24 PINES, BOCINES, COJINETES DE LA PUNTA DEL EJE	109 MIN
2.25 ARTICULACIONES	78,4 MIN
2.26 ROTULAS Y PUNTAS	77,4 MIN
DIRECCIÓN	
2.27 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE	67,4 MIN
2.28 ACEITE	114,1 MIN
2.29 CREMALLERA Y COLUMNA DE DIRECCIÓN	69,4 MIN
2.30 ALINEACIÓN	74,4 MIN
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	
2.31 PAQUETES DE SUSPENSIÓN	57,4 MIN
2.32 AMORTIGUADORES	81 MIN
2.33 BARRA ESTABILIZADORA POSTERIOR	57,4 MIN
FRENOS	
2.34 JUEGO LIBRE DEL PEDAL	50,4 MIN



2.35 ZAPATAS Y TAMBORES	440,4 MIN
2.36 SISTEMA ABS	40,4 MIN
2.37 CAMARAS DE AIRE (PULMONES)	120,4 MIN
2.38 FILTRO Y SECADOR SECADOR DE AIRE	101,4 MIN
2.39 FRENO DE MOTOR	83,4 MIN
2.40 SISTEMA DE AIRE	75,4 MIN
NEUMATICOS	
2.41 TUERCAS DE RUEDA	68,4 MIN
2.42 PRESIÓN	59,4 MIN
2.43 BALANCEO Y TRASPOSICIÓN	255,4 MIN
2.44 DESGASTE DE NEUMÁTICOS	314,4 MIN
SISTEMA DE AUTOINFLADO	
2.45 PANTALLA DE INSPECCION	85,4 MIN
2.46 VALVULAS DE AUTOINFLADO	85,4 MIN
2.47 FUGAS DE AIRE	454,4 MIN
SISTEMA ELÉCTRICO	
2.48 SISTEMA DE GENERACIÓN Y CARGA	75,4 MIN
2.49 SISTEMA DE ARRANQUE	122,2 MIN
2.50 TABLERO DE INSTRUMENTOS	123,2 MIN
2.51 CAJA DE FUSIBLES Y RÉLE	83,2 MIN
2.52 ALUMBRADO DEL VEHÍCULO	34,2 MIN
WINCHA	
3.1 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE	79,1 MIN
3.2 ACEITE	79,1 MIN
3.3 FILTRO DE ACEITE	79,1 MIN
3.4 RODILLOS Y CABLE	69,2 MIN
3.5 MANDO DE AIRE	30,1 MIN
INVERSION DE CABINA	
4.1 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE	58 MIN
4.2 ACEITE HIDRAULICO	58 MIN
PORTALLANTA	
4.3 NIVEL Y FUGAS DE ACEITE	73,2 MIN
4.4 ACEITE	58 MIN
4.5 DRENAJE DEL SISTEMA DE AIRE	58 MIN
4.6 BOMBA INVERSION DE CABINA	67,2 MIN
CABINA	
5.1 LIMPIAPARABRISAS	48 MIN
5.2 RETROVISORES	51 MIN
5.3 CINTURONES DE SEGURIDAD	56 MIN
5.4 ASIENTO NEUMÁTICO	61 MIN

CAPÍTULO V.

MARCO ADMINISTRATIVO

5.1. Recursos

Dentro de este capítulo se definirá los recursos necesarios para la implementación del software especializado, teniendo en cuenta que los recursos son medios que ayudan a conseguir un fin o simplemente satisfacer una necesidad, para nuestro proyecto se ha considerado tres:

- Recursos Humanos: Aquí se destina la cantidad de personas para desarrollar el proyecto.
- Recursos tecnológicos. Cual recurso tecnológico indispensables para el proyecto.
- Recursos Materiales. Recursos tangibles o herramientas.

Tabla 110.*Recursos*

RECURSOS		
RECURSOS HUMANOS		
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Técnico master en mantenimiento	\$1.600,00
2	Técnicos en mantenimiento	\$1.050,00
SUBTOTAL		\$2.650,00
RECURSOS TECNÓLOGICOS		
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
2	Gastos computacionales	\$800,00
2	Planes de internet	\$34,80
SUBTOTAL		\$834,80
RECURSOS MATERIALES		
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
2400	Fotocopias-manuales	\$48,00
500	CDS Grabables	\$35,00
SUBTOTAL		\$83,00

5.1.1. Recursos humanos

Uno de los complementos que contempla los costos son los de mano de obra, son los encargados de la implementación del Plan de mantenimiento preventivo de la flota de vehículos Howo Sinotruk, es decir el grupo especializado y los técnicos master y sus costos se detallan a continuación son costos continuos.

Tabla 111.

Recursos humanos

RECURSOS HUMANOS		
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Técnico master en mantenimiento	\$1.600,00
2	Técnicos en mantenimiento	\$1.050,00
	SUBTOTAL	\$2.650,00

5.1.2. Recursos tecnológicos

Tabla 112.

Recursos tecnológicos

RECURSOS TECNÓLOGICOS		
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
2	Gastos computacionales	\$800,00
2	Planes de internet	\$34,80
	SUBTOTAL	\$834,80

5.1.3. Recursos materiales

Tabla 113.

Recursos materiales

5.2. Presupuesto

RECURSOS MATERIALES		
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
2400	Fotocopias-manuales	\$48,00
500	CDS Grabables	\$35,00
	SUBTOTAL	\$83,00

5.2.1. Presupuesto

El presupuesto es un plan anticipado de operaciones para un determinado tiempo para lograr objetivos establecidos, el cual se expresa en términos monetarios. A continuación se muestra el presupuesto establecido para el desarrollo del software.

Tabla 114.

Presupuesto

PRESUPUESTO			
COMPONENTE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MANO DE OBRA			
Analistas técnico master en Mtto	400 h	\$4,00	\$1.600,00
Analistas técnico en Mtto	400 h	\$3,00	\$1.200,00
GASTO COMPUTACIONAL			
Uso informático de la computadora del desarrollador	400 h	\$0,02	\$7,30
Uso informático de la computadora de los técnicos Master y Técnico	400 h	\$0,02	\$6,39
Adquisición del servicio web			\$2.000,00
SERVICIOS Y MATERIALES			
Energía eléctrica	0,04 kw/h	\$9,33	\$87,05
Internet	2	\$17,33	\$34,66
Transporte	80 galones	\$1,48	\$118,40
Hojas de papel boom	100	\$4,00	\$400,00
Fotocopias	2400	\$0,02	\$48,00
SUBTOTAL			\$5.501,80
15 % IMPROVISTOS			\$825,27
VALOR TOTAL			\$6.327,07

5.1.2. Financiamiento

El proyecto de titulación es en su totalidad por parte de los investigadores del proyecto de titulación cubriendo con el costo económico total de los recursos materiales y tecnológicos utilizados para su elaboración, con un costo de 6.327.07 USD.

5.3. Conclusiones

- Con la implementación y el desarrollo de los Plan de mantenimiento, se determinó en los procesos administrativos y operativos de mantenimiento tales como: falta de un sistema mantenimiento, desorganización en la administración de repuestos y una programación automatizada del mantenimiento preventivo, los cuales se solucionó con el desarrollo de este proyecto de tesis.
- El costo del software especializado es de \$ 2500 y la implementación de nuevos puntos, en los Grupos de Trabajo tiene un costo aproximado de \$ 2000. por c/u.
- El software especializado de mantenimiento en línea de SINOTRUK constituyó una herramienta que permitirá mejorar y optimizar la gestión del mantenimiento de las unidades de mantenimiento del ejército, a través de la planificación, ejecución y control.
- Con la ayuda de este software se puede obtener la verificación y la ejecución de planes de mantenimiento de acuerdo a cada modelo HOWO SINOTRUK ya cargado en el software especializado.
- Autorizar una capacitación y la coordinación del software en línea a todas las unidades de mantenimiento, que permitirá desarrollar una gestión de mantenimiento satisfactorio para todas las unidades de mantenimiento.

5.4. Recomendaciones

- Coordinar una charla de manejo a la defensiva a todos los conductores de la flota de camiones HOWO SINOTUK del Ejército Ecuatoriano.
- Se recomienda la facilidad de manuales completos y detallados de todos los modelos adquiridos del Ejército Ecuatoriano.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDES. (14 de Mayo de 2015). *Andes agencia publica de noticias del Ecuador*.
Obtenido de Andes agencia publica de noticias del Ecuador:
<http://www.andes.info.ec/es/noticias/nuevos-vehiculos-militares-adquiridos-ecuador-patrullaran-frontera-colombia.html>
- B.W.Niebel. (1996). Tiempos y Movimientos. En B. Niebel, & A. Freivalds (Ed.),
Ingenieria Industrial (Vol. 11, pág. 192). Mexico D.F.: Alfaomega.
- BOTERO. (25 de 6 de 2012). *ETAPAS PARA SGUIR UN CONTROL*.
- C.A, G. M. (20 de 03 de 2018). *TRANSPORTE*. Obtenido de
<http://www.transportex.net/software.php>
- Cabrera, I. d. (2010). Teoría de muestras. *estadística aplicada y modelización*, 5.
- Casal. (2003). *Poblacion y Muestra*. Mexico D.F.: Omega.
- CNHTC. (30 de 05 de 2017). *SINOTRUK*. Obtenido de SINOTRUK:
<http://www.sinotrukecuador.com/web/index.php/contenido/item/acerca-de-sinotruk>
- COMANDO LOGISTICO TERRESTRE. (10 de 4 de 2017). Oficio Nro 17-CLT. Quito,
Pichincha, Ecuador.
- E, M. (1999). Tiempos y movimientos. En M. F. E, *Estudio de Tiempos y movimientos*
(pág. 13). Mexico: Pearson Educacion.
- EcuRed. (10 de 06 de 2018). *Conocimiento de todos y para todos*. Obtenido de
https://www.ecured.cu/Mantenimiento_preventivo_planificado
- Fenton, A. (10 de 05 de 2018). *Innovative Maintenance Systems*. Obtenido de
<http://www.mtcpro.com/trucking-software-es.htm>

Freivalds, N. &. (2009). Estudio de ovimientos. En A. Freivalds, *Metodos, Estandares y Diseño de Trabajo* (pág. 241). Mexico D.F.: Alfaomega.

Freivalds, N. (2010). *Metodos, estándares y diseño del trabajo*. México: Alfaomega.

Galeon.com. (s.f.). Obtenido de <http://tatiherramientasofi.galeon.com/>

<http://162.243.134.25/sinotruk/home>. (27 de 08 de 2018). *SINOTRUK*. Obtenido de <http://162.243.134.25/sinotruk/mantenimiento-procedimientos>:
<http://162.243.134.25/sinotruk/mantenimiento-procedimientos>

Immer, J. R. (2002). *MANEJO DE MATERIALES* (Vol. 1). (D. México, & Marcombo, Edits.) México: HISPANOEUROPEA S.A.

KENWORTH. (2017). *SINOTRUK HOWO*. Obtenido de SINOTRUK HOWO: <http://kenworthcolombia.com/vehiculos/sinotruk>

Montgomery. (2007). *Poblacion y muestreo*. Mexico: Alfaomega.

RENOVETEC. (2015). *ingenieria del mantenimiento*. Obtenido de ingenieria del mantenimiento: <http://ingenieriadelmantenimiento.com/index.php/26-articulos-destacados/19-mantenimiento-predictivo>

SINOTRUK. (27 de 02 de 2018). *SINOTRUK*. Obtenido de SINOTRUK: <http://162.243.134.25/sinotruk/home>

tabales, L. (2000). *Moderna de mantenimiento* (Vol. 1). (N. Polo, Ed.) Río de Janeiro: ABRAMAN.

TIEMPO, E. (s.f.). *el tiempo*. Obtenido de el tiempo: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-487044>

trabajando, A. (20 de 10 de 2015). *Administradores trabajando*. Obtenido de Administradores trabajando: <http://admifean.blogspot.com/2015/10/cuales-son-los-therbligs.html>



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

CERTIFICACIÓN

Se certifica que el presente trabajo que el trabajo fue desarrollado por los señores:
STALIN FABIÁN GARZÓN TOAPANTA Y JHONATAN RUBÉN OJEDA GALLEGOS

En la ciudad de Latacunga a los 7 días del mes de Septiembre del 2018

Ing. Leonidas Quiroz

DIRECTOR DEL PROYECTO

Ing. Danilo Zambrano

DIRECTOR DE LA CARRERA

Dr. Darwin Albán Yáñez

SECRETARIO ACÁDEMICA