

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
Facultad de Ingeniería en Mecánica Automotriz

TESIS DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Diseño e Implementación de una Bahía de Trabajo para Mantenimientos
Preventivos Programados de Vehículos Livianos

Christian Francisco Novillo Moncayo
Juan Pablo Rodriguez Alvarez

Director: Ing. Andrés Castillo

Junio, 2012
Quito, Ecuador

CERTIFICACIÓN

Nosotros, CHRISTIAN NOVILLO MONCAYO y JUAN PABLO RODRIGUEZ ALVAREZ, declaramos que somos los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal nuestra. Todos los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de nuestra exclusiva responsabilidad.

CHRISTIAN NOVILLO MONCAYO

C.I.: 1711432367

JUAN PABLO RODRIGUEZ ALVAREZ

C.I.: 1720532439

Yo, ING. ANDRES CASTILLO, declaro que, en lo que yo personalmente conozco, los Señores, CHRISTIAN FRANCISCO NOVILLO MONCAYO y JUAN PABLO RODRIGUEZ ALVAREZ, son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal suyas.

Ing. ANDRÉS CASTILLO

Director

Agradecimiento

A mi esposa, y queridos padres quienes siempre han demostrado que todo en la vida se puede cumplir con fe, dedicación y esfuerzo toda meta propuesta es alcanzable.

A mi familia por la confianza depositada en mí y su apoyo a lo largo de mi vida y durante mi etapa como estudiante.

A la Universidad Internacional del Ecuador, docentes, compañeros, en especial al Ing. Andrés Castillo por su colaboración en el desarrollo del proyecto propuesto para poder culminar con éxito mi carrera universitaria.

Dedicatoria

Dedico mi esfuerzo a mi esposa e hija por su incondicional amor y constante apoyo, el mismo que ha permitido realizar y poder cumplir este gran sueño.

Christian Novillo Moncayo

Agradecimiento

A Mis padres ya que con su esfuerzo y sacrificio hicieron posible que culmine mis estudios, y realice uno de mis grandes sueños

A mis compañeros y amigos, ya que con la suma de nuestras experiencias hemos logrado complementar los conocimientos recibidos dentro y fuera de las aulas.

A la Universidad Internacional del Ecuador, La Facultad de Mecánica Automotriz y Docentes, de quienes he recibido los conocimientos que ahora se ven puestos en práctica en el presente proyecto , y en especial al Ing. Andrés Castillo que nos a guiado con sabiduría, durante la elaboración del presente proyecto de Grado

Dedicatoria

El presente proyecto se la dedico a toda mi familia por el gran apoyo brindado; ya que gracias a sus consejos y palabras de aliento me permitieron crecer como persona y culminar satisfactoriamente este reto.

Juan Pablo Rodríguez

INDICE

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO 1

1.1 Antecedentes	1
1.2 Tipos de mantenimientos, conceptos y características	1
1.2.1 Introducción.....	1
1.2.2 Mantenimiento preventivo	3
1.2.2.1 Ventajas de mantenimiento preventivo.....	4
1.2.2.2 Desventajas del mantenimiento preventivo	5
1.2.2.3 Fases del mantenimiento preventivo	5
1.2.3 Mantenimiento predictivo.....	6
1.2.3.1 Ventajas del mantenimiento predictivo	8
1.2.4 Mantenimiento correctivo	8
1.2.4.1 Mantenimiento correctivo no planificado	9
1.2.4.2 Mantenimiento correctivo planificado	10
1.2.5 Programación del mantenimiento.....	11
1.2.5.1 Funciones del mantenimiento.....	12
1.2.6 Medio ambiente en el sector automotriz.....	13
1.2.6.1 Servicios de mecánica automotriz.....	16
1.2.6.2 Servicio de lubricación.....	17

1.2.6.3 Valoración del impacto ambiental.....	18
1.2.6.4 Manejo de residuos sólidos	18
1.2.6.5 Manejo de aceites, filtros, llantas usadas, baterías desechadas.....	21
1.2.6.5.1 Manejo de aceites usados.....	21
1.2.6.5.2 Manejo de filtros usados.....	22
1.2.6.5.3 Manejo de baterías desechadas	22
1.2.6.5.4 Manejo de llantas usadas.....	24
1.2.7 Seguridad industrial.....	25
1.2.7.1 Definiciones.....	26
1.2.7.2 Señalética.....	27
1.3 Segmentación del mantenimiento	32
1.3.1 Procesos estándar para cada tipo de mantenimiento	33
1.3.1.1 Flujo de procesos mantenimiento súper liviano.....	33
1.3.1.2 Flujo de procesos mantenimiento liviano.....	34
1.3.1.3 Flujo de procesos mantenimiento mediano	35
1.3.1.4 Flujo de procesos mantenimiento pesado	36
1.3.2. Tiempos de duración de trabajos de mantenimiento.....	37
1.4 Control de Calidad.....	38
1.4.1 Check list de control de calidad.....	38

CAPÍTULO 2

2.1 Tamaño del proyecto.....	39
2.1.1 El mercado	40
2.2 Mantenimientos preventivos programados.....	41

2.2.1 Guías y procedimientos de mantenimiento preventivo	42
2.3 Aspecto seguridad industrial	43
2.3.1 Objetivo general	43
2.3.2 Orden y limpieza	44
2.3.3 Riesgos laborales	45
2.3.4 Equipo de protección personal (EPP).....	53
2.4 Aspecto medio ambiente	56
2.4.1 Aspectos ambientales e indicadores	57
2.4.2 Hojas de seguridad de materiales peligrosos	62
2.5 Diseño de la bahía de trabajo.....	63
2.5.1 Equipo y herramienta	64
2.5.2 Prestaciones y facilidades de los equipos	65
2.5.2.1 Recolector doble de aceites y líquido refrigerante	65
2.5.2.2 Coche de herramientas	67
2.5.2.3 Soluciones neumáticas.....	70
2.6 Comparación bahía de trabajo vs. Puesto de trabajo	71
2.6.1 Cobertores de protección	71
2.6.2 Anclaje del vehículo.....	72
2.6.3 Desmontaje de ruedas	73
2.6.4 Almacenaje de ruedas.....	74
2.6.5 Recolección de aceite	75
2.6.6 Orden y limpieza	76
2.6.7 Cambio líquido refrigerante del motor	77
2.6.8 Reposición líquido refrigerante del motor	78

2.6.9 Cambio líquido de frenos.....	80
2.6.8 Reposición líquido de frenos	81

CAPÍTULO 3

3.1 Objetivo	83
3.2 Presupuestos de inversión	83
3.3 Inversiones en activos fijos.....	86
3.4 Capital de trabajo	90
3.4.1 Financiamiento	90
3.5 Cronograma de trabajo e inversiones	90

CAPÍTULO 4

4.1 Diseño de la bahía de trabajo.....	91
4.1.1 Diseño y propuesta de una bahía de trabajo.....	92
4.1.2 Diagrama de ubicación de los equipos en la bahía de trabajo	93
4.1.3 Isometría Bahía de trabajo	94
4.2 Coche porta herramienta.....	95
4.2.1 Diseño Coche porta herramienta vista frontal	95
4.2.2 Diseño Coche porta herramienta vista lateral.....	95
4.2.3 Diseño Coche porta herramienta vista superior	95
4.3 Coches porta neumáticos.....	96
4.3.1 Diseño Coche porta neumáticos vista frontal	96
4.3.2 Diseño Coche porta neumáticos vista lateral	96
4.3.3 Diseño Coche porta neumáticos vista superior	96

4.4 Coche de reposición de líquidos	97
4.4.1 Diseño Coche reposición de líquidos vista frontal	97
4.4.2 Diseño Coche reposición de líquidos vista lateral	97
4.4.3 Diseño Coche reposición de líquidos vista superior	97
4.5 Mesa de trabajo.....	98
4.5.1 Diseño mesa de trabajo vista frontal	98
4.5.2 Diseño mesa de trabajo vista lateral	98
4.5.3 Diseño mesa de trabajo vista superior	98
4.6 Diseño y diagramas neumáticos	99
4.6.1 Consumo o absorción (cfm) por el uso de herramienta neumática	99
4.6.2 Sistema neumático coche porta herramientas	99
4.6.3 Sistema neumático coche reposición de líquidos.....	100
Conclusiones.....	101
Recomendaciones.....	102
Bibliografía	103

INDICE DE DIAGRAMAS

1.1 Tipos de mantenimientos	11
1.2. Servicios de mecánica automotriz.....	16
1.3 Servicio de lubricación.....	17
1.4 Flujo de procesos mantenimiento súper liviano.....	33
1.5 Flujo de procesos mantenimiento liviano.....	34
1.6 Flujo de procesos mantenimiento mediano	35
1.7 Flujo de procesos mantenimiento pesado	36

INDICE DE TABLAS

1.1 Residuos del sector automotor.....	15
1.2 Manejo de residuos sólidos.....	20
1.3 Manejo de aceites usados.....	22
1.4 Manejo de filtros usados.....	23
1.5 Manejo de baterías desechadas	24
1.6 Manejo de llantas usadas.....	24
1.7 Tempario de mantenimiento Horas y minutos.....	37
2.1 Índice anual de ventas de vehículos	40
2.2 Clases de riesgos laborales	45
2.3 Causas de accidentes	53
2.4 Lista de herramienta y equipo	65
3.1 Activos fijos de inversión	84
3.2 Activos fijos equipos.....	87
3.3 Activos fijos equipos herramienta.....	87
3.4 Instalaciones neumáticas	89
4.1 Dimensiones de bahías de trabajo.....	91
4.2 Consumo de aire comprimido.....	100

INDICE DE GRAFICOS

2.1 Cobertores de protección	71
2.2 Anclaje del vehículo	72

2.3 Desmontaje de ruedas	73
2.4 Almacenaje de ruedas.....	74
2.5 Recolección de aceite	75
2.6 Orden y limpieza	76
2.7 Cambio líquido refrigerante del motor	77
2.8 Reposición líquido refrigerante del motor	78
2.9 Cambio líquido de frenos.....	80
2.10 Reposición líquido de frenos	81
4.1 Propuesta de una bahía de trabajo	92
4.2 Ubicación de los equipos en la bahía de trabajo	93
4.3 Isometría Bahía de trabajo	94
4.4 Coche porta herramienta.....	95
4.5 Coches porta neumáticos.....	96
4.6 Coche de reposición de líquidos	97
4.7 Mesa de trabajo.....	98

ANEXOS

Anexo Guías de Mantenimiento Chevrolet Aveo 1.4 3P T/M

Anexo Guías de Mantenimiento Suzuki Grand Vitara 1.6 3P 4X4 T/M

Anexo Check list Control de Calidad

Anexo Planos, Coche porta herramienta vista frontal

Anexo Planos, Coche porta herramienta vista lateral

Anexo Planos, Coche porta herramienta vista superior

Anexo Planos, Coche porta neumáticos vista frontal

Anexo Planos, Coche porta neumáticos vista lateral

Anexo Planos, Coche porta neumáticos vista superior

Anexo Planos, Coche reposición de líquidos vista frontal

Anexo Planos, Coche reposición de líquidos vista lateral

Anexo Planos, Coche reposición de líquidos vista superior

Anexo Planos, Mesa de trabajo vista frontal

Anexo Planos, Mesa de trabajo vista lateral

Anexo Planos, Mesa de trabajo vista superior

Anexo Planos, Sistemas neumáticos, Coche porta herramienta

Anexo Planos, Sistemas neumáticos, Coche reposición de líquidos

RESUMEN

En la actualidad, el rápido y constante crecimiento del parque automotriz en el Ecuador a promovido la expansión del negocio de prestación de Servicios de Mantenimiento Automotriz, muchos de estos establecimientos no cumplen con las normativas legales dispuestas por las diferentes autoridades y entidades locales de control, tampoco se ofrece un servicio de calidad, razón por la cual se propone el “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA BAHÍA DE TRABAJO DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ PARA MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS PROGRAMADOS DE VEHÍCULOS LIVIANOS”.

Dentro de este proyecto se plantea equipar un puesto de trabajo, con todas las herramientas y equipos necesarios para brindar un servicio de calidad, cumpliendo con las normativas vigentes referente a los aspectos de Seguridad, Salud y Medio Ambientales, como producto de este proceso se puede llegar a garantizar un servicio eficiente.

Se identificó el tamaño del proyecto tomando en cuenta los diferentes tipos de mantenimiento automotriz existentes, el funcionamiento básico de los sistemas del automóvil y las recomendaciones emitidas por el fabricante, las normativas de Seguridad y Salud así como las Ambientales regidas por el Municipio de Quito y demás organismos pertinentes, seguido de los procedimientos de servicio

establecidos para cada uno de los trabajos descritos, identificando los peligros y riesgos de seguridad, salud y medio ambiente que la actividad genera.

Otro punto muy importante es el estudio sobre las necesidades de utilizar ciertos equipos y herramientas para realizar las diferentes rutinas de mantenimiento preventivo programado, los mismo permitirán realizar correctamente los trabajos descritos en los procedimientos establecidos, obteniendo como resultado un trabajo de calidad en un tiempo adecuado, eliminando considerablemente los tiempos muertos que genera el técnico automotriz al desplazarse por la necesidad de herramienta o equipo.

Adicional se realizó un comparativo gráfico, donde se puede notar la forma correcta, ergonómica y segura al momento de trabajar versus condiciones de riesgo y un estilo común de trabajo en talleres donde no se tienen procedimientos establecidos.

Existe también un estudio de la inversión del proyecto donde detalladamente se puede notar todos los rubros tomados en cuenta por concepto de herramientas, equipos, instalaciones neumáticas para la correcta implementación de la Bahía de Trabajo.

Finalmente se describe mediante planos la ingeniería del proyecto, es decir, el diseño de los equipos implementados y su ubicación física dentro de la bahía de trabajo propuesta en el presente proyecto, acotando también conclusiones y recomendaciones para su correcto funcionamiento.

ABSTRACT

During this time, the fast and constantly grow of the automobile activity in Ecuador, has been promoted the expansion of the Automobile Maintenance Services. Lots of these establishments don't follow the legal normative imposed by the different authorities and local control institutions, in addition they offer a poor quality service. Based on that the project "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA BAHÍA DE TRABAJO DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ PARA MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS PROGRAMADOS DE VEHÍCULOS LIVIANOS" has been proposed.

This project established the way to fitting out a workstation, with all the tools and necessary equipment to offer a high quality service, obeying all the legal normative related to Health, Security and Environment. As a product of this process an efficiency service can be guarantee.

Taking in consideration the different types of automobile maintenance services that exist, the basic operation of the automobile systems and the Health, Security and Environment normative from the city council and others local authorities, it has been establish the size of the project, making an analysis of the automobile market, follow by the procedures of every job description, giving priority to the manufacturer maintenance recommendations, identifying the security risk and hazardous and the environmental issues related to these activity.

Other important aspect is the study of the needs to use certain equipments and tools to do the different schedule preventive maintenance routines, this will allow to realize in a correct way all the jobs described in the established procedures, obtaining as a result a high quality service in a adequate time, removing the death time generated by the automobile technician who has to move due the needs of tools or equipment.

Additionally it has been made a comparative graphic showing the correct, ergonomic and safe way to work, versus the risk conditions of the common working style in the repair shops without established procedures.

Also there is an investment study of the project which describes in great detail the budget and prices for tools, equipments and pneumatic installations for the correct implementation of the workstation.

Finally there is a description through layouts regarding the project engineer, design of the equipments to be installed and the location of each one inside the workstation, annotating conclusions and recommendations to keep the equipments in working order.

CAPÍTULO I

1.1 ANTECEDENTES

Cada marca y tipo de vehículo tiene características individuales que determinan en gran parte el procedimiento de rutina necesario al realizar mantenimientos programados, siendo lo más recomendable seguir un plan de mantenimiento recomendado por el fabricante en sus cuadros y manuales de servicio, pero algunas veces los detalles de las recomendaciones del fabricante deben modificarse, con el objeto de establecer un sistema adecuado para satisfacer las necesidades locales.

Lo importante es establecer un programa definido, y hacer resaltar la importancia de un sistema efectivo, y registrar cada labor de mantenimiento o reparación para asegurar un funcionamiento regular y continuo, así como datos respecto a los costos que resultan.

1.2 TIPOS DE MANTENIMIENTOS, CONCEPTOS Y CARACTERISTICAS

1.2.1 Introducción

El mantenimiento es una actividad necesaria y fundamental que conlleva la capacidad de producir con calidad, seguridad y rentabilidad.

Las grandes empresas que tienen un programa de mantenimiento para sus equipos, máquinas, herramientas, han obtenido excelentes resultados que se ven reflejados en su producción y economía.

En el sector automotriz los concesionarios y grandes talleres automotrices que manejan planes y programas de mantenimiento para los vehículos generan un gran expectativa en el dueño de un automóvil ya para el cliente seguir el cronograma de mantenimiento propuesto por la empresa le significa alargar la vida útil de su inversión y reducir los tiempos muertos cuando el vehículo tiene que estar en el taller para realizar reparaciones por daños ocasionados al no seguir el plan propuesto.

Para el concesionario Automotriz tener un adecuado y correcto plan o programa de mantenimiento le beneficia en:

- Costos de producción.
- Calidad del producto y servicio.
- Capacidad operacional al poder cumplir con los plazos de entrega.
- Capacidad de organización de la empresa al generar e implementar soluciones innovadoras y de cambio.
- Seguridad e higiene industrial.
- Imagen y seguridad ambiental de la compañía.

Cuando no se tiene un adecuado o ineficiente plan de mantenimiento, personal calificado y entrenado constantemente, se pueden obtener las siguientes consecuencias:

- Económicas
- Disminución de la calidad del servicio
- Pago de salarios extras o por mano de obra inactiva
- Costos por equipos improductivos
- Desprestigio del taller

1.2.2 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, disminuir costos de reparaciones, detectar puntos débiles en la instalación entre una larga lista de ventajas.

La planificación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido y no a una demanda del operario o usuario; también es conocido como Mantenimiento Preventivo Planificado.

Su propósito es prever las fallas manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos.

La característica principal de este tipo de Mantenimiento es la de inspeccionar los equipos y detectar las fallas en su fase inicial, y corregirlas en el momento oportuno.

Al realizar un buen Mantenimiento Preventivo, se deduce las causas de las fallas repetitivas o del tiempo de operación seguro de un equipo, así como a definir puntos débiles de instalaciones, máquinas, etc.

Se genera una alta confiabilidad en los operarios ya que, los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, debido a que se conoce su estado y sus condiciones de funcionamiento.

Entre otras cosas, se puede obtener un reporte de las condiciones mecánicas en las que se encuentra el vehículo, el tipo de mantenimiento que se ha realizado, cambio de partes y piezas; lo que permitirá generar un historial del vehículo para poder realizar seguimiento a los trabajos realizados.

1.2.2.1 Ventajas de mantenimiento preventivo

- Disminución del tiempo muerto, tiempo de parada de equipos, máquinas.
- Se alarga la vida útil de los equipos e instalaciones.
- Uniformidad en la carga de trabajo para el personal de Mantenimiento debido a una programación de actividades.
- Se reduce el costo de las reparaciones.

1.2.2.2 Desventajas del mantenimiento preventivo

- Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra, ya que desarrollar los planes de mantenimiento se debe realizar por personal especializado.
- Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin obtener mejoras representativas.
- Al realizar trabajos rutinarios y estos se prolongan en el tiempo genera falta de motivación en el personal, esto requiere de innovación e imaginación para convertir un trabajo rutinario y repetitivo en un trabajo que produzca compromiso por parte de los operarios que son piezas fundamentales para que todo el plan tenga éxito.

1.2.2.3 Fases del Mantenimiento Preventivo

- Inventario técnico, con manuales, planos, características de cada equipo, posición de trabajo.
- Procedimientos técnicos, listados de trabajos a efectuar según el cronograma.
- Control de frecuencias, tiempos y fechas para efectuar el trabajo.
- Control y registro de reparaciones, repuestos y costos que ayuden a planificar y mejorar.

Es difícil determinar el origen o principio de las averías durante el uso del vehículo, por lo tanto se debe programar o planificar períodos regulares de inspección, como una ayuda para descubrir daños antes de que estos ya no tengan reparación.

Los períodos establecidos varían de acuerdo con el número de horas que uso del vehículo, las características del vehículo y bajo qué condiciones de trabajo el automóvil es usado, ya sean: polvo, suciedad, humedad, etc., además ciertas partes requieren más atención e inspecciones más frecuentes a diferencia de otras.

1.2.3 Mantenimiento Predictivo

Este mantenimiento, como su nombre lo dice, realiza una predicción del comportamiento en base al monitoreo del comportamiento y características de un sistema, realiza cambios y plantea actividades antes de llegar a un punto crítico.

El mantenimiento predictivo es una técnica para pronosticar el futuro fallo de un componente del vehículo, ya sea este móvil o fijo, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base a un plan, justo antes de que falle.

En este tipo de mantenimiento, la medición de diversos parámetros para poder pronosticar una futura falla, supone una relación predecible con la vida útil del componente del vehículo, por ejemplo:

- Temperatura de conexiones y cableados eléctricos
- Vibraciones y cabeceos de las partes móviles
- Holguras
- Control de emisiones
- Ruidos internos dentro del motor
- Etc.

Así, el tiempo muerto del vehículo se minimiza, es decir, no se destinará a que el automotor pase mucho tiempo en el taller y el tiempo de vida del componente se maximiza.

Para lograr lo anterior, resulta indispensable contar con la estrategia de mantenimiento más apropiada y con personal capacitado tanto en el uso de las técnicas de análisis y diagnóstico de fallas implementadas como también con conocimiento suficiente sobre el funcionamiento del vehículo, sus componentes mecánicos, eléctricos e hidráulicos.

El mantenimiento predictivo es más utilizado en la industria donde existe la enorme necesidad de utilizar eficaz y eficientemente los equipos instalados, ya que una de las claves de las industrias en la actualidad es la de tener una operación correcta y mantenimiento oportuno de los equipos.

Existen en la industria varias técnicas usadas al momento de realizar un mantenimiento predictivo:

- Análisis de vibraciones
- Análisis de lubricantes
- Análisis por ultrasonido

- Análisis termo gráficos

1.2.3.1 Ventajas del mantenimiento predictivo

- Una de las principales ventajas del mantenimiento predictivo es la de generar confianza por parte de los operadores o usuarios en el equipo y/o vehículo que están siendo utilizados.
- Se reducen los costos de reparación y mano de obra
- Seguridad

1.2.4 Mantenimiento Correctivo

Es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido el fallo y el paro súbito de la máquina o sistema del vehículo con la finalidad de corregir o reparar.

El mantenimiento correctivo no se puede eliminar en su totalidad por lo tanto una gestión correcta extraerá conclusiones de cada parada e intentará realizar la reparación de manera definitiva ya sea en el mismo momento o programado un paro, para que esa falla no se repita.

Corrección de las averías o fallas, cuando éstas se presentan, éste mantenimiento impide el diagnóstico fiable de las causas que provocan la falla, pues se ignora si falló por mal trato, por abandono, por desconocimiento del manejo, por desgaste natural, etc.

El mantenimiento correctivo tiene dos divisiones y son:

- No planificado
- Planificado

1.2.4.1 Mantenimiento Correctivo no planificado

Este tipo de mantenimiento es el que se lo realiza de emergencia y con la mayor rapidez posible para evitar que los costos se incrementen y el tiempo muerto de paro del vehículo sea menor y así se consigue seguir operando la unidad sin ningún problema.

El mantenimiento correctivo puede ser aplicado en:

- En todo tipo de sistemas donde no se pueda prever posibles fallas, y en los procesos que admiten interrupciones sin ocasionar perjuicios que generen pérdidas y se lo pueda hacer en un período de tiempo no definido.
- En equipos donde la falla o daño se presenta en el momento menos oportuno debido a que el equipo es exigido en todo momento y por lo cual necesita que se encuentre funcionando plenamente.

Una de las desventajas para poder realizar este tipo de mantenimiento es que se requiere de un capital listo para ser usado en la compra de repuestos y para cubrir los costos de la reparación, la mano de obra calificada de los técnicos con el objetivo de que el equipo puede operar enseguida, es decir si no se tiene asignado un presupuesto para esta actividad el tiempo de paro del equipo puede ser mayor y al mismo tiempo genera pérdida.

1.2.4.2 Mantenimiento correctivo planificado

Este tipo de mantenimiento ya toma en cuenta los trabajos y actividades que se deben realizar antes de que se produzca el fallo, esto se consigue siguiendo un ordenado y planificado programa de mantenimiento sugerido por el fabricante del vehículo y aplicado localmente por la persona calificada encargada del mantenimiento de los equipos.

Con todo esto se consigue que el tiempo de paro del vehículo sea menor, ya que por ser una actividad planificada, ya se tiene listo los repuestos a ser usados y al personal técnico sin que se vean afectadas otras actividades al momento de realizar este mantenimiento planificado.

Es muy importante diferenciar que los trabajos en este mantenimiento no se lo realizan con el tiempo en contra, es decir con la necesidad de tener un tiempo de paro lo más corto posible, como en el mantenimiento correctivo no planificado, el tener la premura del tiempo no puede llevar a cometer errores.

Generalmente este tipo de mantenimiento se lo realiza cuando el equipo o vehículo no va hacer utilizado o es utilizado en periodos cortos de tiempo, se lo puede realizar cuando su demanda es baja, en horas de la noche, fines de semana, cuando se tenga la menor actividad posible.

A continuación podemos observar en el siguiente gráfico un esquema que nos indica brevemente los tipos de mantenimiento:

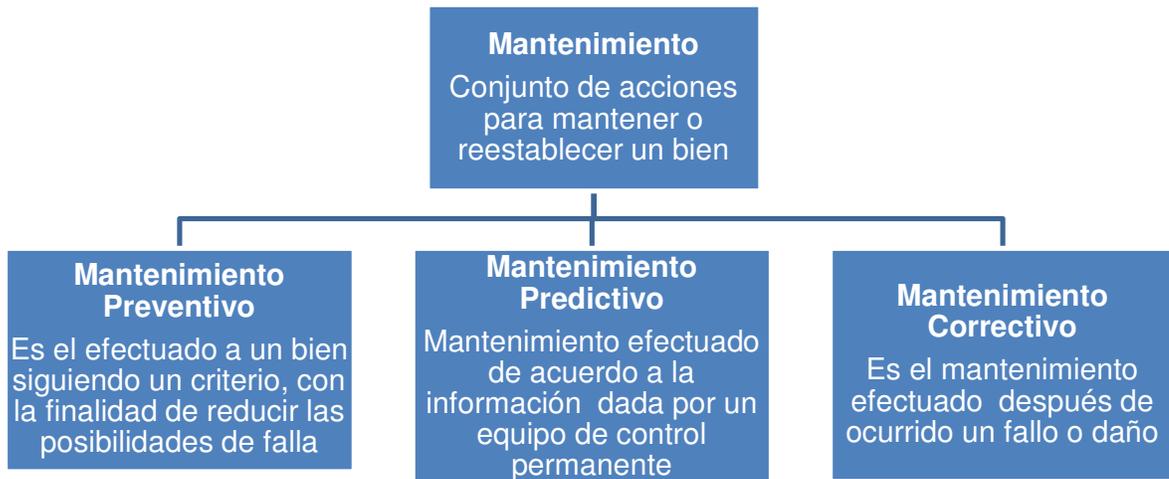


Diagrama 1.1.- Tipos de Mantenimientos

Fuente: Sistema de Administración del Mantenimiento Automotriz

Elaborado por: Los Autores

1.2.5 Programación del Mantenimiento

La programación del mantenimiento es una actividad de gran importancia en los talleres automotrices, ya que estos al ser manejados con criterios económicos encausados al ahorro en los costos de reparación, generando así rentabilidad para las empresas y clientes propietarios de vehículos.

El objetivo principal de la programación del mantenimiento es la de determinar el orden en el que se deben realizar los trabajos planificados, a continuación se detallarán otros objetivos y son:

- Mantener permanentemente los equipos e instalaciones en su mejor estado de funcionamiento para evitar tiempos de parada, aumentar costos para la empresa que provee estos servicios y para mejorar su servicio al cliente.
- Llevar a cabo una inspección sistemática de todos los sistemas y componentes del vehículo con adecuados intervalos de control para poder detectar desgastes y roturas.
- Prolongar la vida útil del vehículo y todos sus componentes.
- Generar confianza y seguridad a los propietarios de vehículos.
- Planear, organizar y coordinar la distribución del trabajo de acuerdo con la fuerza laboral disponible.

Para una correcta programación del mantenimiento se debe tomar en cuenta ciertos factores importantes:

- Garantizar la disponibilidad y confiabilidad planeada
- Los trabajos periódicos y necesarios a realizar
- Satisfacer todos los requerimientos de calidad de la empresa
- Materiales necesarios
- Disponibilidad del personal

1.2.5.1 Funciones del mantenimiento

A las funciones del mantenimiento las podemos dividir en funciones primarias y secundarias.

- Funciones Primarias:

- a. Mantener, reparar y revisar los vehículos, equipos e instalaciones
 - b. Desarrollo de programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo
 - c. Modificar, instalar y remover equipos
 - d. Selección y entrenamiento del personal técnico
- Funciones Secundarias:
 - a. Asesorar en la compra de nuevos equipos
 - b. Hacer pedidos de repuestos, herramientas e insumos
 - c. Mantener un inventario de repuestos, herramienta e insumos
 - d. Mantener los Equipos de Protección Personal y seguridad debidamente identificados y en el lugar designado
 - e. Seguir los procedimientos a favor del medio ambiente destinados a realizar en cada puesto de trabajo.

1.2.6 Medio Ambiente en el Sector Automotriz

Uno de los retos importantes dentro del Sector Automotriz, en especial en los Talleres Automotrices es respetar al medio ambiente, ya que se genera un gran impacto ambiental. Para reducir dicho impacto se deben cumplir procedimientos, normas y ordenanzas municipales, adicional a esto se logra una mayor competitividad empresarial.

Un taller automotriz que practica y es conocedor sobre los temas ambientales evita ser sancionado, mejora así su imagen ante sus clientes y sobre todo cuida la

salud de sus trabajadores, naturaleza y conciudadanos, esto genera que se puedan cumplir ciertos objetivos, los que detallamos a continuación:

- Eliminación de sanciones o multas por contaminación
- Preservación de la salud y calidad de vida de los empleados, trabajadores y clientes
- Reducción en la cantidad de residuos y peligrosidad de los mismos
- Reducción económica en el gasto al momento de realizar limpiezas y remediaciones ambientales
- Genera una imagen empresarial respetuosa y amigable con el medio ambiente.

Los principales efectos ambientales tienen que ver con ciertos desechos que se generan por la propia actividad del taller, incluso al momento de lavar el vehículo y por ejemplo son:

- Agua con contenidos de grasa
- Aceites, lubricantes
- Combustibles
- Desechos sólidos como baterías y repuestos, insumos de limpieza
- Llantas
- Ruido

A continuación en la siguiente tabla se puede observar los tipos de residuos generados, que parte se ve contaminada o afectada y los efectos generados.

Residuo	¿Dónde contamina?	Efecto generado
Aceite usado, agua De lavado	Agua, suelo	Desmejoramiento de la calidad de suelo. Muerte de seres vivos, animales y vegetales.
Baterías usadas	Aire, suelo	Los vapores de plomo son tóxicos para personas y animales.
Filtros de aceite, de aire y combustible	Suelo	Desmejoramiento de la calidad del suelo
Llantas usadas	Suelo, aire	La biodegradación del caucho industrializado es lenta. La quema de llantas genera gases nocivos para la salud.
Líquidos de frenos y refrigerantes	Agua, suelo	Desmejoramiento de la calidad del agua y suelo.
Piezas vehiculares y repuestos	Suelo	Desmejoramiento de la calidad del suelo. Ocupación de volúmenes útiles en rellenos sanitarios.

Tabla No. 1.1 Residuos del sector automotor

Fuente: Guía ambiental del negocio automotor AEADE

Elaborado por: Los autores

Los talleres automotrices generan estos y otros residuos dependiendo de la actividad o trabajo realizado dentro del taller, a continuación en diagramas de flujo se detallaran para las siguientes actividades, con sus respectivos residuos generados:

1.2.6.1 Servicios de mecánica Automotriz

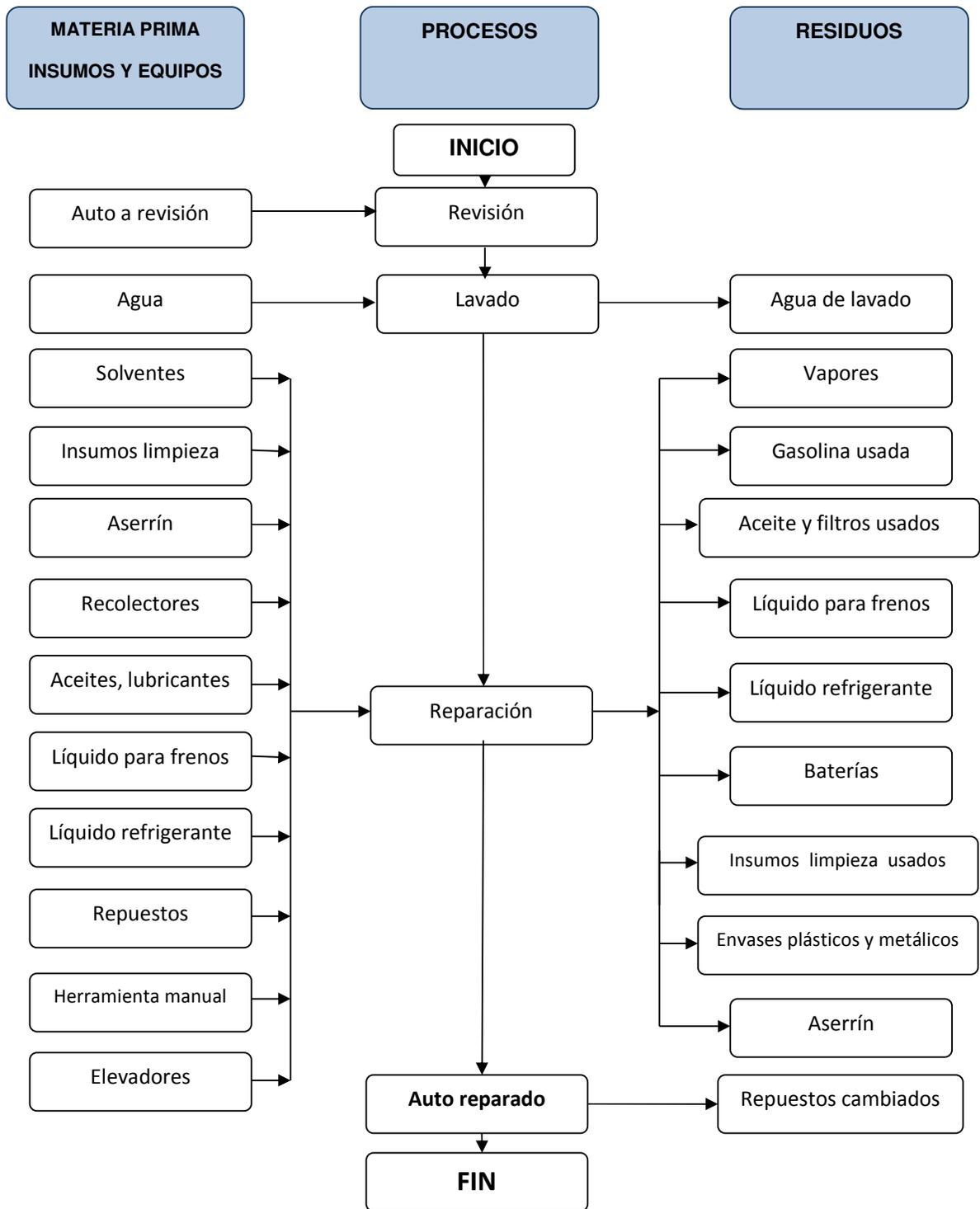


Diagrama No. 1.2 Diagrama de flujo del servicio de mecánica automotriz.

Fuente: Guía ambiental del negocio automotor AEADE

Elaborado por: Los Autores

1.2.6.2 Servicio de lubricación

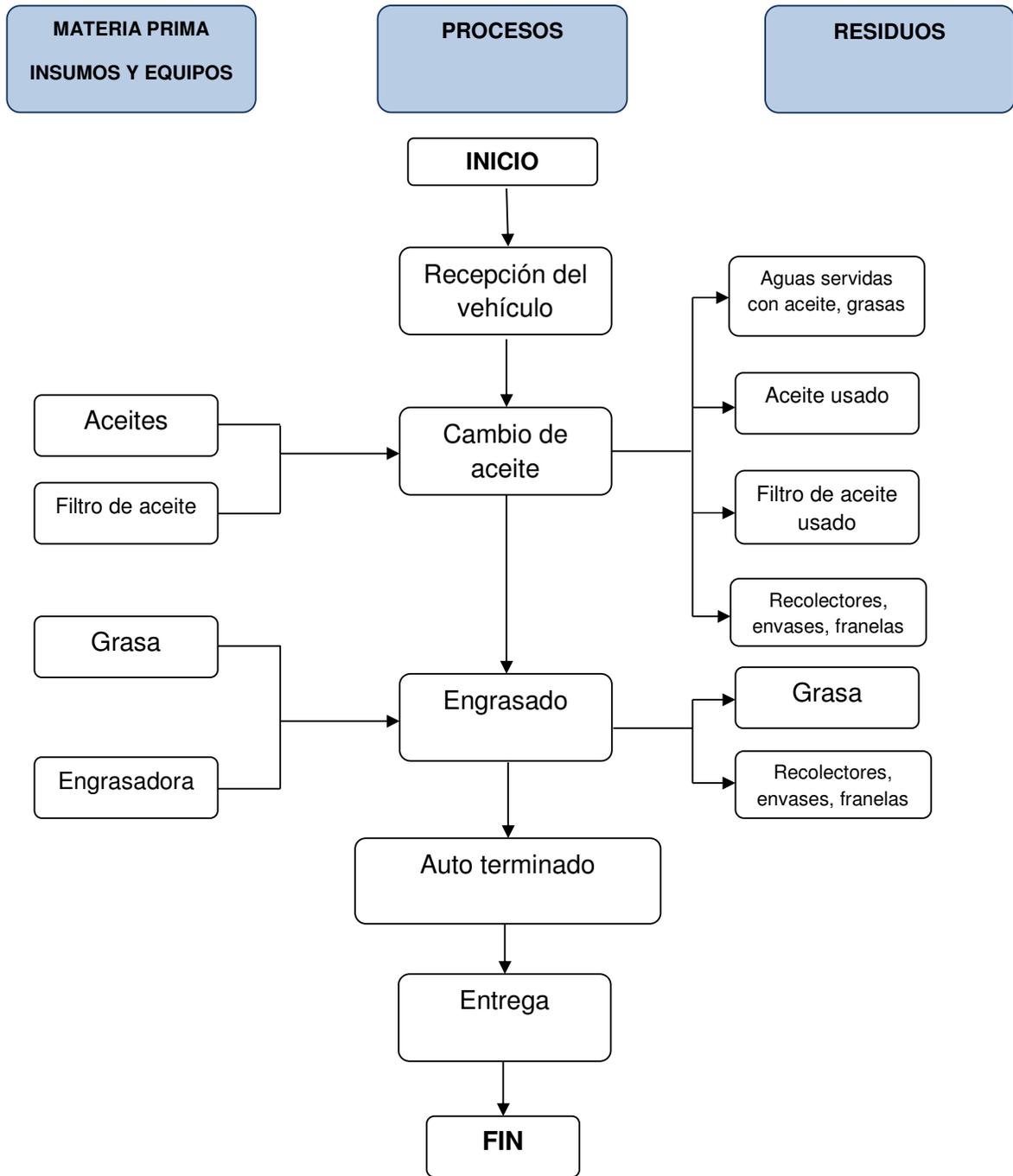


Diagrama No. 1.3 Diagrama de flujo del servicio de lubricación

Fuente: Guía ambiental del negocio automotor AEADE

Elaborado por: Los Autores

1.2.6.3 Valoración del impacto ambiental

Se entiende por impacto ambiental el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos.

La respectiva valoración del impacto ambiental de los residuos generados en un taller automotriz se la realiza de forma cualitativa, considerando principalmente tres factores muy importantes sobre los recursos aire, agua, suelo:

- Volumen
- Frecuencia
- Potencial contaminante (cantidad de sustancias contaminantes)

La valoración está establecida según estándares de calificación y se las divide en:

- Alto.- Volúmenes altos, frecuencias elevadas diarias y gran poder contaminante, por ejemplo: grasas, aceites, sustancias tóxicas y nocivas
- Medio.- Volúmenes considerables, frecuencia semanal y poder contaminante moderado, por ejemplo: emisiones menores de CO, etc.
- Bajo.- Volúmenes bajos, frecuencia mensual o mayor y menor poder contaminante, por ejemplo: residuos domésticos, sólidos sedimentables, etc.

1.2.6.4 Manejo de residuos sólidos

Residuo es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, semisólido, líquido o gaseoso resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el

generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación, con valor económico o de disposición final.

Para un adecuado y correcto manejo de los desechos generados en un taller automotriz se requiere de especial atención, ya que el taller genera residuos altamente contaminantes y peligrosos como: baterías, llantas, pinturas, aceites usados, etc.

Para la disposición final de los residuos, hay que clasificarlos según su naturaleza, peligrosidad y si pueden ser reciclables o no.

A continuación se puede observar en la siguiente tabla una descripción de los residuos o desechos generados, su tratamiento y disposición final.

Residuos Sólidos	Clase de Residuo	Tratamiento y Disposición Final
Empaques, vidrio, papel, fundas plásticas y cartón	Reciclable	-Los residuos de plástico, papel y cartón que no estén contaminados con aceite, grasas, solventes, combustible pueden ser reciclados. -Se debe contactar a empresas autorizadas de reciclaje para la venta de cada tipo de residuo.
Chatarra, piezas metálicas, viruta metálica	Reciclable	-Estos residuos tienen un alto valor económico por su carácter metálico. -Puede ser vendido a empresas autorizadas que se dedican a fundir metales, se recomienda al momento del transporte verificar derrames de grasas o aceites.
Plástico, cartón, franelas,	Peligroso	-Disposición final a través de Gestores Ambientales

guantes y otros elementos con residuos de aceitosos y grasas		autorizados. -No se pueden enviar al relleno sanitario. -Debe manejarse como residuo peligroso.
Aserrín o arena impregnados con aceites o solventes	Peligroso	-Disposición final a través de Gestores Ambientales autorizados. -No se pueden enviar al relleno sanitario. -Debe manejarse como residuo peligroso.
Cables, bujías, elementos y componentes eléctricos	Eléctrico Electrónico	-Disposición final a través de Gestores Ambientales autorizados. -Algunos elementos como cables pueden ser valorizados por la recuperación del metal.
Carcasas plásticas, baterías, ácido, plomo	Peligroso reciclable	-Cada uno de los componentes se los puede reciclar por separado. -Disposición final a través de un Gestor ambiental autorizado.
Filtros de aire, aceite y gasolina	Peligroso	-Disposición final a través de un Gestor Ambiental autorizado. -No se debe enviar al relleno sanitario. -Deben manejarse como residuos peligrosos.
Llantas usadas	Peligroso	-Disposición final a través de un Gestor Ambiental autorizado. -No quemar las llantas usadas.

Tabla No.1.2 Manejo de residuos sólidos

Fuente: Guía Ambiental del Negocio Automotor AEADE

Elaborado por: Los autores

1.2.6.5 Manejo de aceites, filtros, llantas usadas, baterías desechadas

Para un correcto manejo de los aceites, filtros, llantas usadas y baterías desechadas, se debe plantear un objetivo, identificar los potenciales impactos ambientales y las acciones a tomar, en la siguiente tabla detalladamente se explican todos los puntos antes señalados.

1.2.6.5.1 Manejo de aceites usados

Objetivo de la medida	<ul style="list-style-type: none">a. Definir los procedimientos y acciones que hay que implementar en el taller automotriz para un adecuado manejo de los aceites usados.b. Reducir los riesgos a la salud humana y medio ambiente.
Impactos a manejar	<ul style="list-style-type: none">a. Alteración del agua superficial por el arrastre de estos residuos.b. Alteración de la calidad de los suelos ocasionados por derrames de estos productos.c. Alteración de la calidad del agua subterránea por infiltración de estos productos.d. Alteración de la calidad del aire por mal manejo durante el almacenamiento o por una contingencia que genere incendios o quema de estos productos.e. Posibles usos indebidos que afecten a la salud humana y medio ambiente.
	<ul style="list-style-type: none">a. Definición y señalización de un área de lubricación, que no posea ninguna conexión con el alcantarillado.b. Utilizar los tanques con embudos para que la operación de llenado de aceites usados y recolección de filtros de aceite se realice sin derrames, goteos o fugas.c. Contar con los suficientes tanques para almacenar temporalmente el aceite

Acciones	<p>usado y llenarlos hasta el 75% de su capacidad.</p> <p>d. Construir un cubeto de contención en caso de que los tanques que almacenan el aceite usado tengan fugas.</p> <p>e. Cada tanque debe ser debidamente identificado como ACEITE USADO, y esta leyenda debe estar visible en todo momento.</p> <p>f. Ubicar señales de PROHIBIDO FUMAR, MATERIAL INFLAMABLE.</p> <p>g. No mezclar con otros residuos líquidos.</p> <p>h. Ubicar un extintor de Polvo Químico Seco (PQS) mínimo de 20 lbs. y un kit para controlar derrames cerca del área de almacenamiento del aceite usado.</p> <p>i. Entregar el aceite usado a un Gestor Ambiental Autorizado.</p>
-----------------	---

Tabla No.1.3 Manejo de aceites usados

Fuente: Guía Ambiental del Negocio Automotor AEADE

Elaborado por: Los autores

1.2.6.5.2 Manejo de filtros usados

Objetivo de la medida	<p>Establecer parámetros para realizar adecuadamente la recolección, almacenamiento y disposición de los residuos sólidos peligrosos en el taller.</p>
Impactos a manejar	<p>a. Alteración del paisaje por disposición de los filtros en lugares no adecuados.</p> <p>b. Contaminación del suelo y agua.</p> <p>c. Riesgos para la salubridad pública.</p>

Acciones	<ul style="list-style-type: none"> a. Definir un lugar para el almacenamiento temporal de los filtros y otros residuos impregnados con hidrocarburos, con piso impermeable y protegidos de la intemperie. b. Separar adecuadamente y no mezclar los filtros con otro residuo. c. Etiquetar los residuos tóxicos de acuerdo a las normas de seguridad. d. Ubicar señales de PROHIBIDO FUMAR, MATERIAL INFLAMABLE, FILTROS. e. Ubicar un extintor de Polvo Químico Seco (PQS) mínimo de 20 lbs. f. Entregar los filtros a un Gestor Ambiental Autorizado.
-----------------	---

Tabla No.1.4 Manejo de filtros usados

Fuente: Guía Ambiental del Negocio Automotor AEADE

Elaborado por: Los autores

1.2.6.5.3 Manejo de baterías desechadas

Objetivo de la medida	Establecer parámetros para realizar adecuadamente la recolección, almacenamiento temporal y disposición de baterías generadas en el taller automotriz.
Impactos a manejar	<ul style="list-style-type: none"> a. Alteración del paisaje por la disposición de las baterías en sitios no adecuados. b. Invasión del espacio público. c. Contaminación de aguas. d. Riesgos para la salubridad pública.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> a. Definir un lugar adecuado para el almacenamiento temporal de las baterías, piso impermeable, protegido de la intemperie. b. El área de almacenamiento de las baterías no debe tener conexión con la red de alcantarillado público. c. Se debe ubicar señales de PROHIBIDO FUMAR, MATERIAL CORROSIVO, ALMACENAMIENTO DE BATERIAS.

	<p>d. El residuo ácido es peligroso por ser corrosivo, en caso de derrame, neutralice el ácido derramando bicarbonato de sodio.</p> <p>e. Entregar las baterías desechadas a un Gestor Ambiental Autorizado o al fabricante de las baterías.</p>
--	--

Tabla No.1.5 Manejo de baterías desechadas.

Fuente: Guía Ambiental del Negocio Automotor AEADE

Elaborado por: Los autores

1.2.6.5.4 Manejo de llantas usadas

Impactos a manejar	<p>Alteración del paisaje por disposición de las llantas en sitios no adecuados. Invasión del espacio público. Riesgos para la salubridad pública.</p>
Acciones	<p>Definir un lugar adecuado para el almacenamiento temporal de las llantas y tubos de caucho, protegido de la intemperie. Se debe ubicar señales de PROHIBIDO FUMAR. Ubicar un extintor de Polvo Químico Seco (PQS) mínimo de 20 lbs. Disposición de las llantas usada para la venta con motivo de reencauche o para disposición final con un Gestor Ambiental Autorizado.</p>

Tabla No.1.6 Manejo de llantas usadas.

Fuente: Guía Ambiental del Negocio Automotor AEADE

Elaborado por: Los autores

Cabe notar que es responsabilidad de toda empresa, industria o taller generadores de desechos, dedicar el manejo adecuado y disposición de los mismos. Cuando una empresa posee una cultura de manejo responsable de sus desechos generados, quiere decir que algunos son reciclados, otros reutilizados, generando ahorro económico o ingresos extras.

Es recomendable separar en la fuente, es decir, en el sitio o lugar de trabajo donde se generan los residuos, no arrojar los desechos en desagües, alcantarillas y estar preparados para las revisiones periódicas.

1.2.7 Seguridad Industrial

La Seguridad Industrial es un conjunto de técnicas multidisciplinarias que minimiza, anticipa, reconoce, evalúa y controla factores de riesgo que pueden ocasionar accidentes de trabajo en empresas, fábricas, industrias, talleres automotrices.

Los riesgos en las industrias están vinculados con los accidentes ocasionados por el ser humano, equipos, maquinaria, otros y todos estos pueden generar un gran impacto ambiental.

Hay que tomar en cuenta que la Seguridad Industrial siempre es relativa, ya que es imposible garantizar de alguna manera que nunca se producirá al tipo de accidente, es por eso que el objetivo principal de tener normas y procedimientos de Seguridad Industrial es prevenir que ocurran accidentes y/o siniestros.

1.2.7.1 Definiciones

Todas las definiciones siguientes son tomadas del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584.

- a) Salud: “Es un derecho fundamental que significa no solamente la ausencia de afecciones o de enfermedad, sino también de los elementos y factores que afectan negativamente el estado físico o mental del trabajador y están directamente relacionados con los componentes del ambiente de trabajo”.
- b) Medidas de prevención: “Las acciones que se adoptan con el fin de evitar, disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores, medidas cuya implementación constituye una obligación y debe ser parte de los empleadores.
- c) Riesgo Laboral: “Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión”.
- d) Equipos de Protección Personal (EPP): “Son los equipos específicos destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador para que le protejan de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo”.
- e) Peligro: “Amenaza de accidente o daño para la salud”.
- f) Incidente Laboral: “suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios”.

- g) Salud Ocupacional: “Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones, prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo, adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo sus aptitudes y capacidades”.

1.2.7.2 Señalética

La Señalética es una técnica que permite orientar, advertir, informar y facilitar a las personas respecto a su ubicación, peligros, riesgos y a sus acciones en los distintos espacios y ambientes sobre reglas y/o normas que deben acatarse.

Las señales son diseñadas de acuerdo a las necesidades, implementando todas las normas internacionales y nacionales vigentes en cada país, en el Ecuador se aplica la Normativa Técnica Ecuatoriana regulada por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), la norma técnica es NTE INEN 439.

Las señales se dividen en:

- Señales preventivas: Estas señales son utilizadas para indicar situaciones riesgosas, las que tienen altas probabilidades de ocasionar muerte o lesiones serias.

- Peligro



- Precaución



- Señales preventivas CUIDADO: Estas señales son utilizadas para indicar situaciones riesgosas que podrían ocasionar daños menores o moderados.



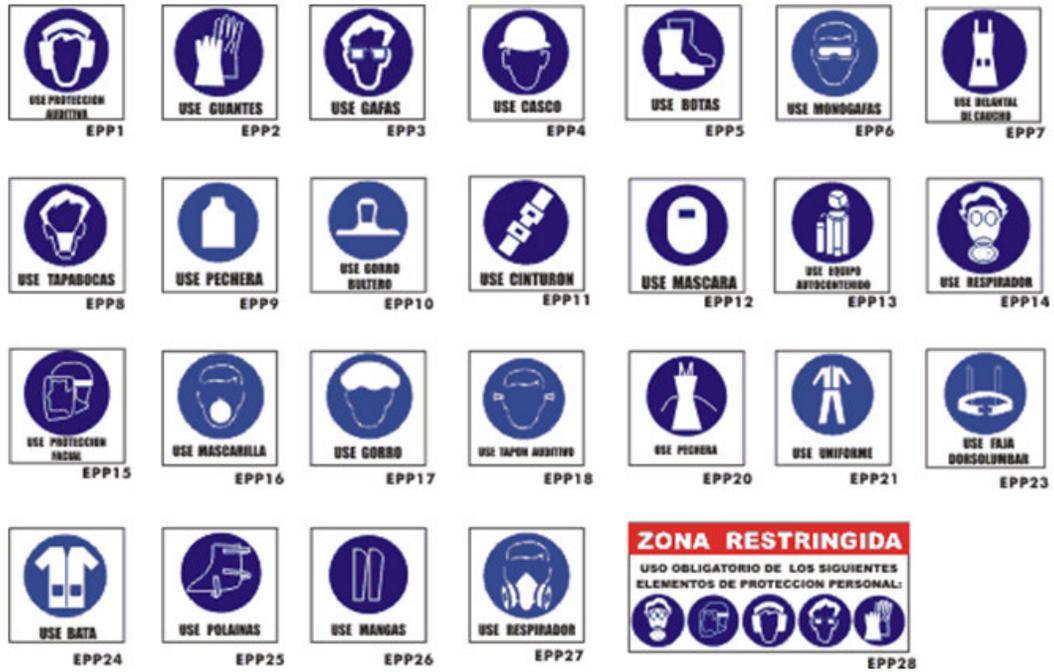
- Señales de emergencia: Este tipo de señales son utilizadas para marcar o indicar el lugar de elementos necesarios para ayudar a enfrentar una emergencia, son utilizadas también para indicar salidas de emergencias, puntos de encuentro y rutas de evacuación.



- Señales contra incendios: Estas señales son utilizadas para comunicar la ubicación de elementos para el control y contingencia de incendios, son utilizadas para identificar instructivos para el correcto uso y manejo de los extintores.



- Señales de elementos de protección personal: Estas señales significan la obligación de utilizar los elementos de protección personal en la realización de determinados trabajos y/o para el ingreso a ciertas áreas.



1.3 SEGMENTACION DEL MANTENIMIENTO

Con el objetivo de establecer un estándar de mantenimiento para los diferentes tipos de vehículos livianos, se ha segmentado los mantenimientos en cuatro categorías principales, y cada una con sus respectivas actividades o tareas a realizar, considerando que las mismas son de carácter preventivo.

Estas clases o categorías de mantenimientos clasificadas para el presente proyecto son:

- Mantenimiento Súper liviano
- Mantenimiento Liviano
- Mantenimiento Mediano
- Mantenimiento Pesado

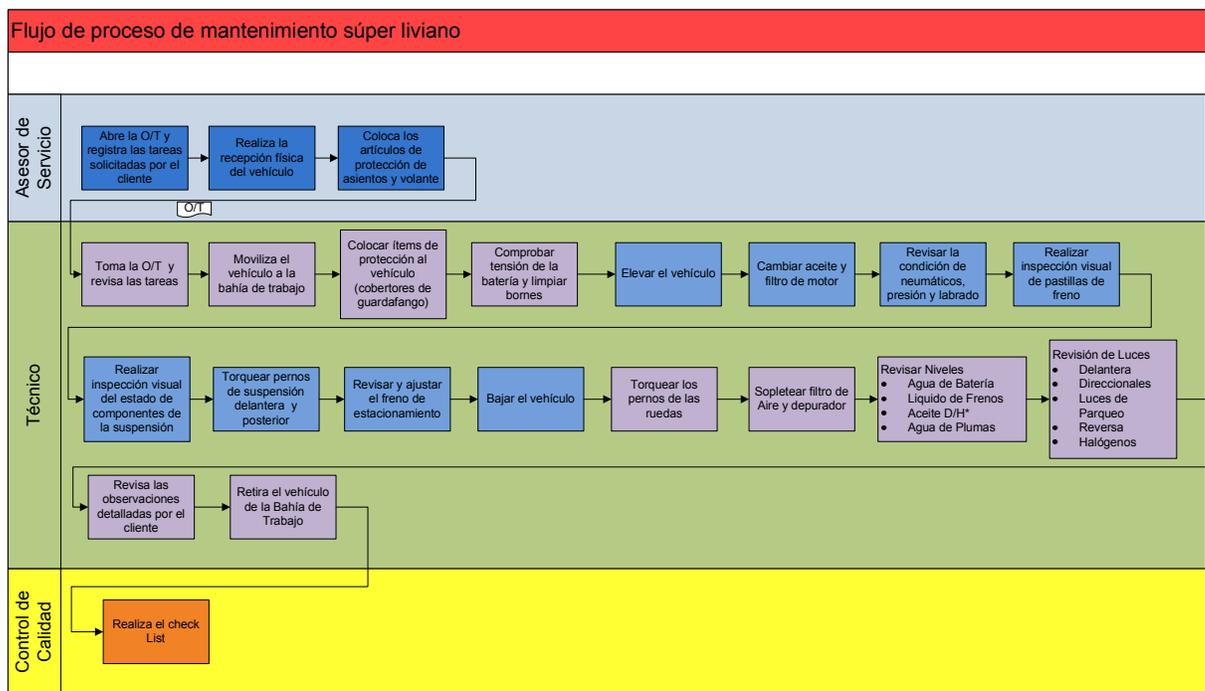
Cabe notar que debido a la amplia gama de vehículos livianos, se realizó una segmentación por tipo de vehículo liviano, para cada uno de estos grupos aplican los diferentes tipos de mantenimientos antes descritos, la segmentación es:

- Auto pequeño (Yaris, I10, Spark, etc.)
- Auto mediano (Corolla, Accent, Optra, etc.)
- SUV mediano 4x2 (Rav4, Tucson, Sportage, etc.)
- SUV grande 4x4 (Fortuner, Santa Fe, Rodeo, etc.)

1.3.1 Procesos estandarizados para cada tipo de mantenimiento preventivo

Se han establecido procesos para cada tipo de mantenimiento identificando las diferentes tareas o actividades estándar a realizar y se detallan a continuación en los siguientes diagramas de flujo.

1.3.1.1 Flujo de Procesos de Mantenimiento Súper liviano



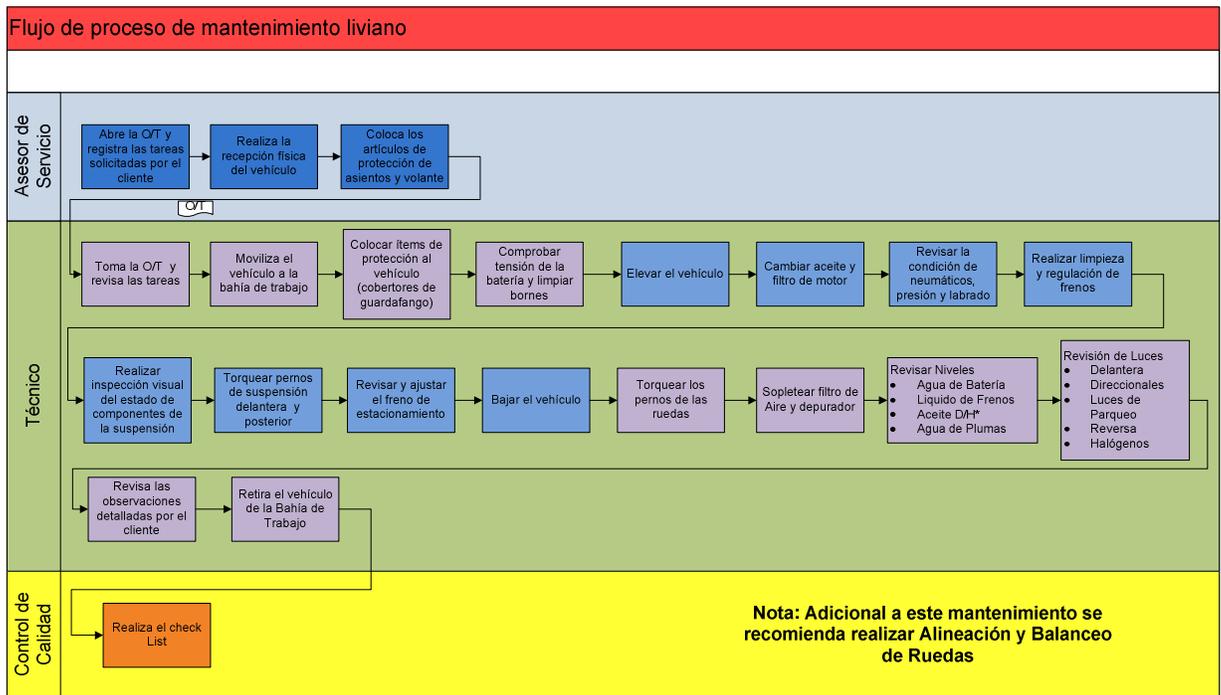
Leyenda



Diagrama No.1.4 Flujo de mantenimiento Súper Liviano

Elaborado por: Los autores

1.3.1.2 Flujo de Procesos de Mantenimiento Liviano



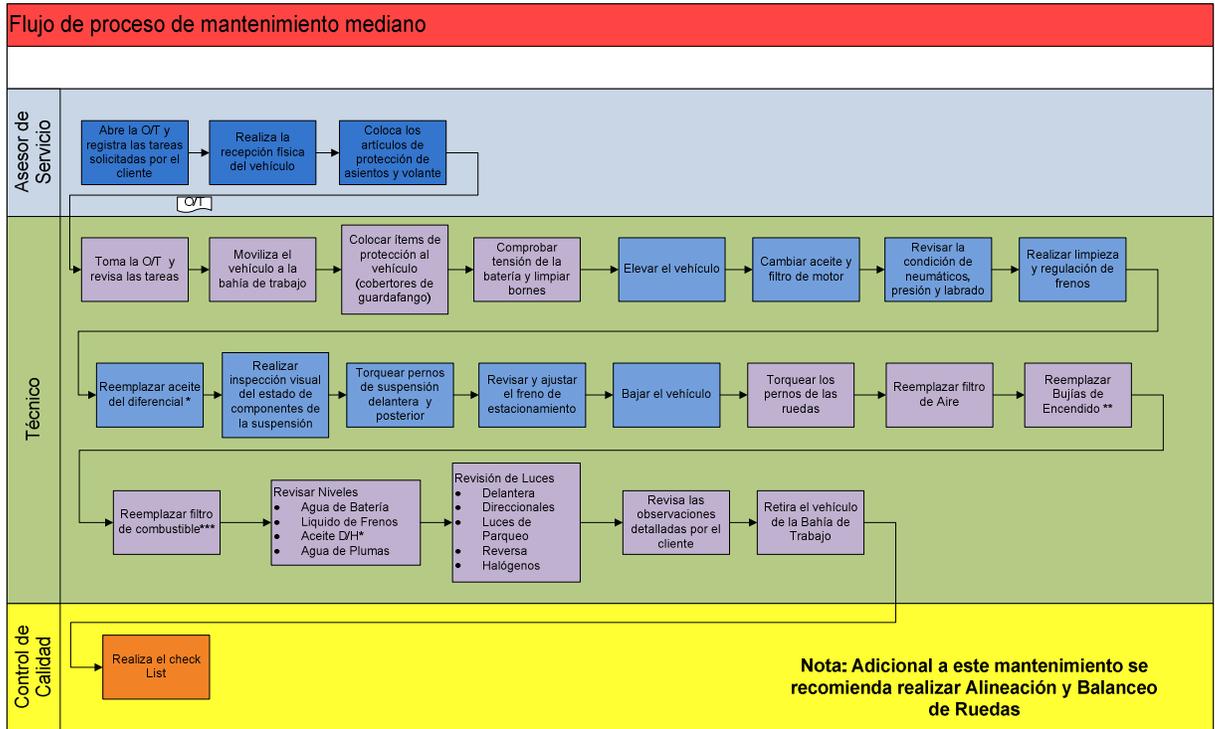
Leyenda



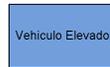
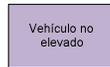
Diagrama No.1.5 Flujo de mantenimiento Liviano

Elaborado por: Los autores

1.3.1.3 Flujo de Procesos de Mantenimiento Mediano



Leyenda



* En caso de estar equipado

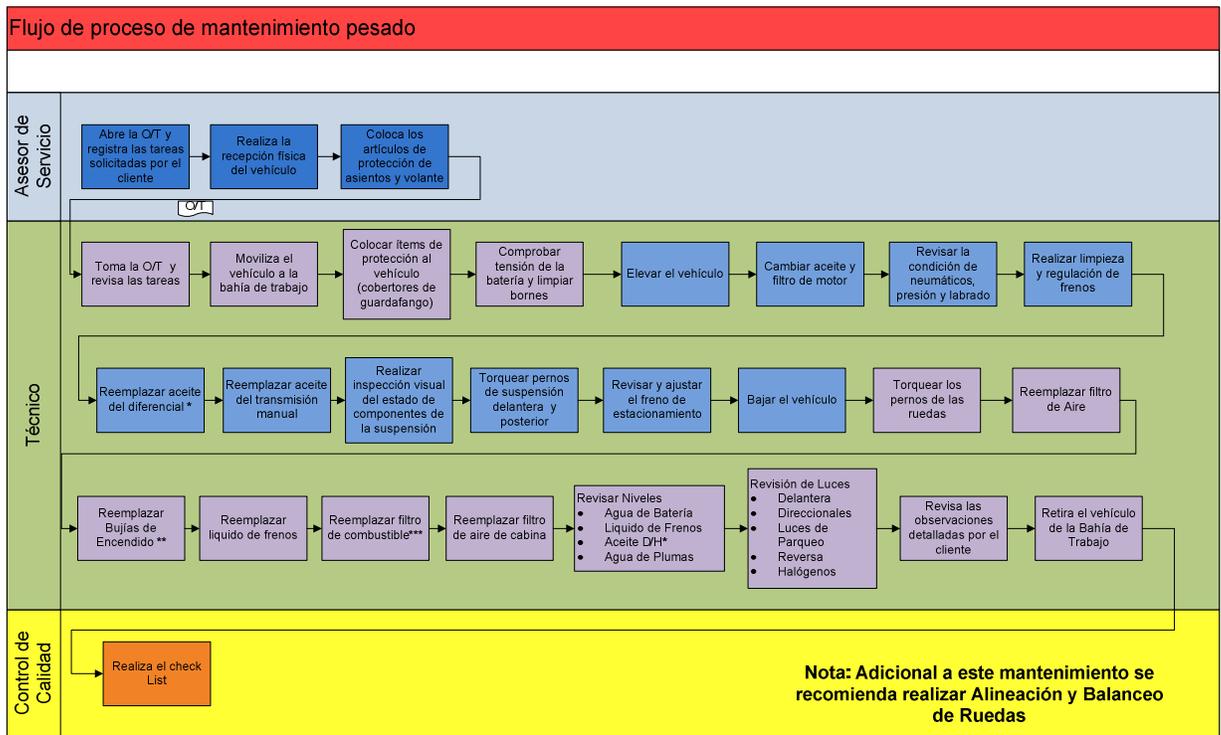
** Para vehículos equipados con Bujías de Platino o Iridio reemplazar cada 80.000 kms

*** Puede variar según modelo

Diagrama No.1.6 Flujo de Mantenimiento Mediano

Elaborado por: Los autores

1.3.1.4 Flujo de Procesos de Mantenimiento Pesado



Leyenda

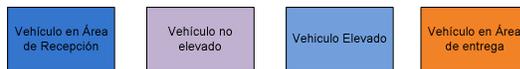


Diagrama No.1.7 Flujo de Mantenimiento Pesado

Elaborado por: Los autores

1.3.2 Tiempos de duración de los trabajos de mantenimiento

De acuerdo a la segmentación antes descrita, se recomiendan tiempos que los técnicos deben usar para realizar los diferentes tipos de mantenimiento y vehículos livianos.

Como referencia se tomaron los tiempos utilizados para estas actividades en los talleres de Toyota, Hyundai y un taller Multimarca.

En la siguiente tabla se puede observar el tiempo en horas y minutos que le toma a un técnico realizar los diferentes tipos de mantenimientos de acuerdo al tipo de vehículo en el que se va a trabajar.

TIEMPO EN HORAS						
Tipo de Vehículo	Vehículos Ejemplo	Tipo de Mantenimiento	Toyota	Hyundai	Tempario Multimarca	Tiempo recomendado
Auto Pequeño	(Yaris, I10, Spark)	Súper Liviano	0,3	0,4	0,5	0,40
		Liviano	0,5	0,53	0,64	0,56
		Mediano	0,7	1,78	2,68	1,72
		Pesado	1,3	2,98	3,15	2,48
Auto Mediano	(Corolla, Accent, Optra)	Súper Liviano	0,3	0,4	0,5	0,40
		Liviano	0,5	0,53	0,64	0,56
		Mediano	0,7	1,78	2,68	1,72
		Pesado	1,2	3,38	3,15	2,58
SUV Mediano (4x2)	(Rav4, Tucson, Sportage)	Súper Liviano	0,3	0,4	0,5	0,40
		Liviano	0,6	0,53	0,79	0,64
		Mediano	0,9	1,84	3,1	1,95
		Pesado	1,6	3,44	4	3,01
SUV Grande	(Fortuner, Santa Fe, Rodeo)	Súper Liviano	0,3	0,4	0,5	0,40
		Liviano	0,4	0,53	0,79	0,57
		Mediano	0,9	1,84	3,38	2,04
		Pesado	1,9	3,44	4	3,11
TIEMPO EN MINUTOS						
Tipo de Vehículo	Vehículos Ejemplo	Tipo de Mantenimiento	Toyota	Hyundai	Tempario Multimarca	Tiempo recomendado
Auto Pequeño	(Yaris, I10, Spark)	Súper Liviano	18	24	30	24
		Liviano	30	32	38	33
		Mediano	42	107	161	103

		Pesado	78	179	189	149
Auto Mediano	(Corolla, Accent, Optra)	Súper Liviano	18	24	30	24
		Liviano	30	32	38	33
		Mediano	42	107	161	103
		Pesado	72	203	189	155
SUV Mediano (4x2)	(Rav4, Tucson, Sportage)	Súper Liviano	18	24	30	24
		Liviano	36	32	47	38
		Mediano	54	110	186	117
		Pesado	96	206	240	181
SUV Grande	(Fortuner, Santa Fe, Rodeo)	Súper Liviano	18	24	30	24
		Liviano	24	32	47	34
		Mediano	54	110	203	122
		Pesado	114	206	240	187

Tabla No.1.7 Tempario de Mantenimiento en Horas / Minutos

Elaborado por: Los autores

1.4 CONTROL DE CALIDAD

Con el objetivo de realizar trabajos con altos índices de calidad, satisfacción en las tareas realizadas por parte del propietario del vehículo, se ha elaborado un check list de control de calidad, el que nos permitirá afinar los detalles al término de las actividades efectuadas.

Principalmente es conseguir la satisfacción, ganar la fidelidad y confianza por parte de los clientes al saber que se ha realizado una inspección verificando que todo esté listo al momento de momento de recibir su vehículo.

1.4.1 Check List de control de calidad

Ver Anexo Check List de control de calidad

CAPÍTULO 2

2.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

La determinación del tamaño del proyecto es importante ya que ayuda a definir los costos y la inversión que el proyecto requiere, siendo esto fundamental ya que permitirá satisfacer al mercado al cual se está proyectando la implementación de una bahía de trabajo.

El diseño de la bahía de trabajo permitirá realizar mantenimientos preventivos programados a vehículos livianos.

En la actualidad, todos los talleres – concesionarios implementan una adecuada planificación del mantenimiento vehicular con programas adecuados que permiten al usuario tener su vehículo el menor tiempo posible en el taller.

Como se había descrito en el capítulo anterior, el mantenimiento preventivo es la planificación programada de inspecciones del vehículo con el propósito de prever problemas menores o detectar los mismos en su fase inicial y hacer las respectivas correcciones en el momento oportuno antes de que se produzca un fallo.

2.1.1 El Mercado

El mercado principalmente está conformado por clientes, competencia, los oferentes y demandantes de un servicio; el proyecto está segmentado únicamente para vehículos livianos.

Según la Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas aproximadamente el 80 % del parque automotor que circula en la ciudad de Quito está compuesto por vehículos livianos, sean estos:

- Automóviles
- Camionetas
- Todo terreno

La Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) en su Anuario 2009, presenta un informe anual de las ventas por tipo de vehículos, siendo este:

AÑO	AUTOMOVILES	CAMIONETAS	TODO TERRENO	VANS	CAMIONES Y BUSES	TOTAL
2009	35.869	21.336	24.727	1.895	8.937	92.764
%	38,66	23,00	26,65	2,04	9,65	100

Tabla No. 2.1 Informe Anual de venta de vehículos
Fuente: Anuario 2009 AEADE
Elaborado por: Los autores

Tomando el cuadro antes citado como referencia, los vehículos livianos representan el 88,31% de vehículos vendidos en el 2009, por ende es un mercado numeroso al que se puede brindar el servicio de Mantenimiento Preventivo en nuestra Bahía de Trabajo propuesta en el presente proyecto, hay que tomar en cuenta que para el año 2013 el crecimiento del parque automotor será de un 20% según fuentes de la Aeade.

2.2 MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS PROGRAMADOS

Los mantenimientos preventivos están programados de acuerdo al kilometraje recorrido por el vehículo, de esta manera se consigue realizar las diferentes tareas cada cierto kilometraje con el objetivo de no cargar de trabajo un mantenimiento en un determinado kilometraje, sino repartir los trabajos a realizar, tomando en cuenta ciertas especificaciones recomendadas por los fabricantes de vehículos.

Se ha tomado como referencia los programas de mantenimiento preventivo que tiene Toyota y Chevrolet, para la elaboración de guías de mantenimiento que puede ser realizados en nuestra Bahía de Trabajo y usados como muestra para poder tener ejemplos claros que indiquen el beneficio de realizar este tipo de mantenimientos.

2.2.1 Guías y Procedimientos de Mantenimiento Preventivo

Esta guía es un referente de los trabajos a realizar en un mantenimiento preventivo cada cierto kilometraje para vehículos livianos.

Durante todos los servicios de Mantenimiento sugeridos que se muestran detalladamente a continuación para cada kilometraje, se tiene un control adecuado de los trabajos realizados y los que se realizarán en el próximo mantenimiento.

Como ejemplo se realizaron los procedimientos a seguir para cada servicio de mantenimiento preventivo tomando como ejemplo dos tipos de vehículos:

- Chevrolet Aveo 1.4 A/C TM 3P
- Suzuki Grand Vitara 1.6 A/C TM 4X4 3P

Es una guía referencial de los pasos a seguir, las mismas son aplicables para cualquier tipo de vehículo liviano antes descrito; dichas guías, pasos a seguir o procedimientos de mantenimiento para cada servicio dependiendo del kilometraje se encuentran en los siguientes anexos:

- Anexo Chevrolet Aveo 1.4 A/C TM 3P (5.000 KM - 100.000 KM)
- Anexo Suzuki Grand Vitara 1.6 A/C TM 4X4 3P (5.000 KM - 100.000 KM)

2.3. ASPECTO SEGURIDAD INDUSTRIAL

Todo taller mecánico debe tener como una de sus principales políticas realizar operaciones y actividades seguras, donde sus trabajadores, instalaciones, etc., no estén expuestos a ciertos riesgos debido a las actividades que realizan a diario, dependiendo el área de trabajo se expondrán procedimientos a seguir.

Para que toda actividad se la pueda realizar de una manera eficiente, segura, cumpliendo los tiempos establecidos, es muy importante que todo trabajador o usuario que desempeñe alguna actividad de mantenimiento automotriz en la Bahía de Trabajo tenga presente las recomendaciones que vamos a citar en esta parte del capítulo.

2.3.1. Objetivo General

El objetivo es el de proporcionar toda la información necesaria y pertinente a todos los operadores de la Bahía de Trabajo mediante letreros, charlas informativas, explicando las normas y procedimientos para que como primer paso antes de empezar una actividad de mantenimiento automotriz se tengan siempre presente que nuestra seguridad es primero, el uso debido del Equipo de Protección Personal (EPP) a usarse y su respectivo mantenimiento.

2.3.2. Orden y Limpieza

Las condiciones de orden y limpieza en el área de trabajo juegan un papel muy importante, ya que se presenta un sitio de trabajo agradable donde se pueden desempeñar las actividades en forma segura y se reducen las posibilidades de que existan accidentes, a continuación se va a detallar ciertos procedimientos para mantener limpio y ordenado el lugar de trabajo:

- Evitar la acumulación de polvo en exceso, suciedad, restos metálicos en especial cerca de elementos móviles.
- El piso debe estar libre de cualquier tipo de vertidos, ya que estos ocasionan resbalones y contaminación del suelo.
- Siempre que se termina una actividad, se debe limpiar y almacenar las herramientas en los lugares indicados, recoger mangueras y cables, ubicar los diferentes tipos de coches porta herramienta, recolectores de líquidos en los sitios indicados.
- Notificar cuando un equipo o herramienta están defectuosas para su pronta reparación.
- Colocar siempre los desechos y basura en los recipientes adecuados.
- No bloquear los extintores contra incendios.
- No saturar las zonas de almacenamiento y evitar que recipientes con líquidos se derramen.
- No utilizar otro tipo de envase para almacenar cualquier líquidos, combustibles o solventes que no sea en el recipiente original con su respectiva etiqueta de identificación.

2.3.3 Riesgos Laborales

Para poder identificar el tipo de Equipo de Protección Personal (EPP) que se necesita para desempeñar las actividades de mecánica automotriz en la Bahía de Trabajo de forma segura, por tal razón es fundamental conocer el tipo de riesgos laborales a los que los operadores pueden enfrentarse.

En el siguiente cuadro se puede observar las diferentes clases de riesgos, los factores causantes y sus posibles consecuencias.

CLASE	FACTOR	RIESGO	CONSECUENCIAS
Seguridad	Lugares y equipos de trabajo	Accidentes de trabajo	Heridas, fracturas, mutilaciones, caídas, golpes , etc.
Ergonómicos	Carga de trabajo, sobre esfuerzo, malas posturas	Fatiga física, mental	Lesiones, dolores musculares y de articulaciones, etc.
Higiénicos y Ambientales	Agentes contaminantes	Enfermedades profesionales	Alergias, intoxicaciones, quemaduras, trastornos auditivos y respiratorios.

Tabla No. 2.1 Clases de riesgos
Fuente: www.foment.com
Elaborado por: Los autores

En la Bahía de Trabajo los riesgos laborales que se han identificado y que pueden presentar un riesgo a los usuarios son:

a) Riesgo Mecánico

Son todos los riesgos que se pueden presentar al usar equipos, herramientas sin las precauciones debidas. Generalmente los riesgos en esta división son:

- Golpes, tropiezos y caídas del mismo nivel; ocasionados por la mala disposición de cables, mangueras, soportes, etc., en el sitio de trabajo.
- Atrapamiento entre partes o elementos móviles; al usar los elevadores de vehículos, motores en funcionamiento, equipo o herramienta que genere movimiento.
- Incendio; al usar combustibles, solventes cerca de fuentes generadoras de calor, fumar, al generar chispas, etc.
- Generación de gases de combustión; esto se produce cuando un motor se encuentra en funcionamiento en un área que no posee la ventilación adecuada.

El cotidiano uso de las herramientas portátiles o manuales como martillos, destornilladores, llaves, etc., aunque parezcan inofensivas, pueden generar cierto tipo de lesiones o heridas, causadas por ejemplo por:

- Uso inadecuado o cuando se utilizan en actividades ajenas para las que fueron diseñadas.
- Mala calidad de las herramientas.
- Falta de conocimiento o experiencia al usar cierto tipo de herramienta.
- Por falta de mantenimiento

b) Riesgo Eléctrico

Son todos los riesgos ocasionados o producidos por instalaciones eléctricas, por cualquier equipo o herramienta cuyo funcionamiento dependa del uso de energía eléctrica cuya tensión cause daños o quemaduras.

Para evitar cualquier tipo de riesgo eléctrico se deben tomar en cuenta las siguientes indicaciones:

- No alterar los dispositivos de seguridad de los equipos y herramientas eléctricas.
- Verificar su estado antes y después de ser usado, cables y conectores deben ser inspeccionados.
- No se deben utilizar los equipos que por accidente se encuentren mojados, de igual forma el operador debe estar con sus manos y área de trabajo completamente seca.
- En caso de un mal funcionamiento del equipo o herramienta, si se presenta alguna avería de origen eléctrico, cortar el suministro de energía de su interruptor principal.
- Evitar el contacto de los cables eléctricos con fuentes de calor, que sean pisados o atrapados por vehículos, equipo, elevador, etc.

Hay que tomar en cuenta que condiciones seguras generan trabajos seguros y esto es parte de la motivación que el operador o usuario necesita para realizar trabajos de calidad.

c) Riesgo Químico

Los riesgos químicos que se pueden presentar al realizar las actividades de mantenimiento automotriz son los ocasionados por la presencia o manipulación de agentes químicos generalmente en estado líquido y gaseoso, los mismos que producen cualquier tipo de alergia, quemaduras, asfixia o intoxicación.

Este tipo de riesgo se encuentra presente cuando realizamos las siguientes actividades al realizar un mantenimiento automotriz:

- Cambios de aceite, al contacto con la piel el aceite puede ocasionar alergias o quemaduras si este se encuentra caliente, se debe tomar en cuenta que un aceite ya usado es más tóxico y produce enfermedades a la piel por su constante uso sin las debidas protecciones.
- Manipulación de combustibles y solventes, de igual forma que el aceite produce alergia a la piel, si sus vapores son inhalados, las vías respiratorias sufren daños, estos no deben ser ingeridos, ya que se puede presentar una intoxicación muy severa.
- Contacto con líquidos refrigerantes, hay que recordar que su composición no es solo de agua, sino también de glicoles, taladras, etc., estos componentes son los que ocasionan alergias al tener contacto con la piel.
- Lavado, limpieza, desengrase; estas actividades generan ciertos tipos de residuos, los mismos que pueden ser inhalados, o pueden generar algún tipo de molestia en caso de que ingresen en los ojos, los solventes y combustibles con los que se realiza la limpieza generan daños en la piel también.

- Manipulación de baterías, generalmente se producen quemaduras cuando se tiene contacto con el ácido sulfúrico que en su interior tiene la batería, se debe recordar que los vapores emitidos por el mismo también producen daños en las vías respiratorias al ser inhalados directamente. Al momento de manipular la batería se debe tener la precaución de evitar el contacto de los bornes con un mismo elemento, ya que se produce un arco eléctrico.

d) Ruido

Debido a los diferentes tipos de actividades a realizar en cada uno de los mantenimientos preventivos antes descritos, no existe mucha exposición al ruido, esto no quiere decir que no se tome en cuenta que este riesgo laboral está presente.

La fuente generadora de ruido en la Bahía de trabajo será la ocasionada al utilizar herramientas neumáticas de impacto.

En todo momento se debe recordar que al realizar cualquier tipo de actividades de mecánica automotriz en la Bahía de Trabajo, o dentro de un taller mecánico, se deben seguir todas las recomendaciones para evitar cualquier tipo de accidente, el simple hecho de realizar actividades repetitivas produce que obviemos ciertas normas o procedimientos de seguridad, hay que tomar en cuenta que la confianza es el principal factor que nos lleva a cometer accidentes.

En el siguiente cuadro se resumen los diferentes riesgos, causas que pueden producir accidentes y su respectiva medida de prevención identificados para tener una operación segura en la Bahía de Trabajo.

RIESGO	CAUSAS	AGENTES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN
Caída de personas a diferente nivel	-Acumulación de herramientas, -Falta de señalización e iluminación	-Fosas descubiertas -Elevadores -Escaleras	-Señalización adecuada -Orden y Limpieza
Caída de personas al mismo nivel	-Acumulación de herramientas u objetos en el puesto de trabajo -Pisadas sobre objetos -Derrame de líquidos o sustancias en el piso o área de trabajo	-Equipo y herramienta -Aceites, combustibles, grasas, solventes, líquidos -Irregularidades en el piso -Cables y mangueras	-Orden y limpieza -Recolección y disposición adecuada de líquidos y basura
Caída de objetos por manipulación	-Elementos de sujeción en mal estado -Acumulación de herramientas en repisas -Falta de Organización	-Herramientas manuales y portátiles -Herramienta y equipo sucio	-Orden y limpieza -Organización del lugar de trabajo y disposición adecuada del equipo y herramienta a usarse
	-Trabajos en	-Vehículos	-Señalización

Choques contra objetos inmóviles	espacios reducidos -Falta de señalización	-Elevadores -Equipo	apropiada -Organización del puesto de trabajo
Golpes por objetos o herramientas	-Herramienta en mal estado o sucias -Posturas forzadas -Uso inadecuado de herramientas y equipo de trabajo	-Herramienta manual y portátil -Equipo de trabajo -Espacio reducido	-Orden y limpieza del puesto de trabajo, herramientas y equipos -Revisar los manuales de operación de la herramienta y equipo de trabajo
Atrapamientos	-Elementos en movimiento -Uso de ropa holgada	-Elevadores -Vehículos -Herramienta y equipo de trabajo	-Señalización -Experiencia en el uso del equipo y herramienta de trabajo -Concentración -Uso de ropa de trabajo adecuada
Contactos térmicos	-Trabajos con el motor o elementos calientes -Fricción excesiva con herramienta y equipo de trabajo	-Herramientas y equipo de trabajo -Líquidos, aceites, grasas -Baterías, conectores	-Uso adecuado de herramienta y equipo de trabajo -Señalización -Uso del EPP adecuado

		-Fluidos a elevada presión	-Orden y limpieza
Contactos eléctricos	-Falta de mantenimiento al equipo y herramienta -Manipulación de herramienta y equipo mojado -Cortocircuitos, producción de chispas	-Herramientas y equipo de trabajo -conexiones y cableado en mal estado -Baterías, bujías	-Mantenimiento preventivo a los equipos y herramientas eléctricas -Uso adecuado del EPP -Correcta manipulación de fuentes de energía
Contactos químicos	-Inhalación de gases y vapores tóxicos -manipulación de productos químicos -Falta de ventilación -Lavado, limpieza, desengrase de piezas	-Aceites, grasas, disolventes -Baterías -Acumulación de gases de combustión -Productos químicos	-Uso adecuado del EPP -Orden y limpieza -Etiquetas de seguridad de los productos químicos disponibles -Áreas ventiladas
	-Productos inflamables sin separar -Desechos inflamables sin	-Aceites, combustibles, solventes, productos químicos -Instalaciones y	-Orden y limpieza -Señalización -Extintores visibles y en buen estado -Mantenimiento

Incendios	eliminar -Cortocircuitos -Acumulación de combustibles y vapores -Falta de extintores contra incendios	equipo eléctrico en mal estado -Baterías -Desechos y basura	adecuado de las instalaciones y equipo de trabajo -Prohibido fumar -Conocimiento de los procedimientos de emergencia
Atropellamientos	-Movimiento de vehículos y equipo de trabajo -Falta de espacio -Inexistencia de zonas de paso	-Vehículos -Equipo de trabajo -Falta de concentración -Áreas de trabajo reducidas	-Señalización -Organización -Procedimientos -Concentración al realizar las actividades -Orden y limpieza

Tabla No. 2.3 Causas de accidentes
 Fuente: www.foment.com
 Elaborado por: Los autores

2.3.4 Equipo de Protección Personal (EPP)

El equipo de protección personal (EPP), está diseñado para proteger a los trabajadores, operarios, usuarios, etc., en un determinado lugar de trabajo o donde se esté realizando alguna actividad con probabilidades de existir riesgos ya identificados.

En la bahía de trabajo, se debe utilizar equipo de protección personal, tomando en cuenta los riesgos existentes ya identificados, y seguir cuidadosamente las siguientes pautas:

- ☑ Usar adecuadamente el EPP
- ☑ Saber cuándo es necesario el uso de EPP
- ☑ Conocer el tipo de EPP adecuado para actividades específicas
- ☑ Conocer cómo usar el EPP y sus limitaciones
- ☑ Mantener el EPP en buen estado

Para las actividades de mantenimiento automotriz descritas anteriormente en la bahía de trabajo se debe utilizar el siguiente tipo de protección:

- Protección de ojos y cara

Es necesario proteger los ojos y cara, ya que se corre el riesgo de ser impactado por partículas proyectadas, astillas, limallas, etc., así como también de salpicaduras de aceites, líquidos refrigerantes y de frenos, solventes, combustibles de los vapores de los combustibles también.

La protección de los ojos debe ser resistente a impactos, fabricadas con materiales anticorrosivos, resistentes a líquidos de origen químico y mineral; de igual manera para la protección de la cara, en este caso se usan mascararas o protectores faciales.

- Protección auditiva

Cuando el nivel de ruido generado al usar herramientas neumáticas de impacto supere el rango de los 80 decibelios, se debe usar protectores auditivos, siendo estos tapones de caucho u orejeras.

Los tapones de caucho son elementos de protección que se insertan en el conducto auditivo externo, mientras que las orejeras se usan externamente al oído atenuando de mejor forma el ruido.

- Protección de manos y brazos

La mecánica es una actividad que se la realiza con las manos, acompañado de herramienta que por inofensiva que parezca puede ocasionar lesiones graves si no se toman las precauciones respectivas.

Los guantes se usan de acuerdo a la actividad que se vaya a realizar, los que deben ser de la talla apropiada para tener una excelente movilidad de los dedos, no es recomendable usar guantes al momento de trabajar con herramienta giratoria.

Guantes de cuero se debe usar al momento de manipular superficies calientes, abrasivas o que tengan filos cortantes, para la manipulación de sustancias nocivas a la piel como solventes, combustibles, aceites, etc., los guantes de hule o látex son los indicados, los que al estar rotos o impregnados de materiales químicos deben ser reemplazados.

- Protección de pies

El calzado de seguridad ayuda a evitar lesiones, y protegen de objetos pesados que caen o que ruedan, tienen que ser resistentes al combustible y aceite, con suela antideslizante.

- Ropa de trabajo

La ropa de trabajo tiene que ser muy cómoda, no inflamable y no debe ofrecer el riesgo de engancharse o ser atrapada por elementos en movimiento, es decir no debe ser muy holgada, debe tener protección de los cierres o botones con la finalidad de no rayar la pintura del vehículo al que se le está brindado servicio.

Tomando en cuenta todo lo antes mencionado, llevar a cabo actividades de mecánica automotriz implica riesgos a causa de los trabajos que se realizan, de los productos, insumos, herramientas que hay que emplear, esto nos indica que no hay que cometer imprudencias, se debe trabajar de forma segura.

2.4 ASPECTO MEDIO AMBIENTE

Debido a las actividades que a diario se realizan en un puesto o bahía de trabajo en un taller automotriz, se producen ciertos aspectos ambientales, los mismos que no generan un daño severo al medio ambiente, pero tienen que ser controlados, se los debe prevenir para no generar riesgos y posibles daños a futuro al medio ambiente.

Para evitar riesgos medio ambientales es necesario seguir ciertos procedimientos y mantener medidas de control para poder mitigar cualquier situación que se presente al momento de realizar alguna actividad en la bahía de trabajo.

El realizar buenas prácticas de control y cuidado ambiental ayudan a la conservación del sitio de trabajo, a la conservación de nuestro entorno y también se genera ahorro, todo esto si se cumplen las Normas y Ordenanzas impuestas por el Municipio de Quito y por la Legislación Ambiental Ecuatoriana.

2.4.1 Aspectos ambientales e indicadores

Los aspectos ambientales son relacionados con el deterioro del medio ambiente, pudiendo ser las emisiones al atmosfera, generación de ruido, agua, suelos, etc., la actividad de mantenimiento automotriz genera una variedad de desechos ya descritos en el capítulo anterior, la disposición final de este tipo de desechos son los que deterioran el ambiente si no se lo hace siguiendo los procedimientos o normas establecidas.

Al no dar una disposición final adecuada a los desechos generados, se ven principalmente afectadas las aguas superficiales y subterráneas, suelos, aire; es por esta razón que se va a analizar qué actividades son las que generan cierto tipo de desechos que merecen tener una disposición final adecuada.

Cambio de aceites

Los diferentes tipos de aceites usados de un vehículo eran desechados sin cumplir ninguna norma ambiental, en su mayoría eran vertidos al alcantarillado público o en el suelo, tomando en cuenta que 1 galón de aceite usado puede

contaminar hasta 1 millón de galones de agua amenazando también la flora y fauna.

En la actualidad existen empresas o gestores ambientales que se dedican a refinar el aceite usado para volverlo a convertir en lubricantes, grasas o como materia prima para ciertas industrias petroquímicas, de asfalto, etc., convirtiendo así al aceite usado como una fuente de ingreso económico y una forma de tomar conciencia de la importancia que tiene el darle una disposición final adecuada a uno de los mayores contaminantes del ambiente.

Los recolectores de aceite usado deben estar debidamente etiquetados, de igual manera los tanques donde se recolecta el aceite para luego ser entregado a un gestor ambiental autorizado por el Municipio de Quito, al almacenarlo no se lo debe mezclar con otro líquido como solventes, combustibles, líquidos de frenos, etc.

Los filtros de aceite antes de ser almacenados, se los deben vaciar, es decir una vez retirado el filtro de aceite del motor del vehículo se debe dejar que el aceite se escurra en el recolector por lo menos 24 horas, una vez realizado este procedimiento, el filtro de aceite usado se lo debe almacenar como desecho peligroso y entregar a un gestor ambiental autorizado.

El mismo procedimiento y disposición final de los diferentes tipos de aceites que se usan en un vehículo, por ejemplo el de la dirección hidráulica, transmisiones manuales o automáticas, diferenciales se aplican al igual que el aceite usado del motor.

Siempre es muy importante evitar el trasvase del aceite usado a cada rato, ya que este puede ser derramado y contaminar el suelo o superficies, los tanques almacenadores de aceite usado deben estar ubicados en una zona protegidos del agua, del sol y fuentes de calor excesivas, en aéreas ventiladas, donde se prohíbe fumar y que sean de fácil acceso para que el gestor ambiental autorizado pueda disponer de los mismos sin ningún problema.

Mantenimiento de frenos

Cuando se realiza esta actividad, es muy común usar un spray o solvente para limpiar todas las partes y componentes del sistema de frenos del vehículo, generando así dos tipos de desechos, la lata o envase del solvente y el líquido residual generado por la limpieza de los frenos, a los vapores del spray emanados al ambiente también hay que prestarles mucha atención.

El líquido de frenos es una sustancia muy irritante al contacto con los ojos, con la piel si es en exceso y sus vapores afectan a las vías respiratorias, éste debe ser recolectado en un recipiente debidamente etiquetado y no mezclarlo con ningún otro tipo de sustancia, los envases del líquido ya sean plásticos o de metal deben ser almacenados por separado debidamente escurridos y tratarlos como un desecho peligroso.

El mismo procedimiento se debe hacer con los solventes, evitar el desecho de las aguas residuales en el alcantarillado público, los envases deben ser tratados como desechos peligrosos.

Cambio de líquido refrigerante

El líquido refrigerante en su mayoría está compuesto por glicoles, siendo un componente tóxico debido a sus propiedades, su grado de toxicidad aumenta al estar mezclados con metales, solventes o combustibles. Generalmente en los vehículos que su líquido refrigerante no ha sido cambiado en largos períodos de tiempo son altamente contaminantes debido a que su concentración de metales y PH es muy alta.

La propiedad fundamental de un líquido refrigerante es la de disminuir su punto de congelamiento y la de aumentar su punto de ebullición, evitando al mismo tiempo la formación de óxidos en todo el circuito por donde circula este dentro del motor de un automóvil.

El líquido refrigerante no es muy tóxico al contacto con la piel, caso contrario ocurre al contacto con los ojos o si éste es ingerido, su grado de toxicidad aumenta cuando la temperatura del líquido refrigerante aumenta también.

Para su disposición final por parte de un gestor ambiental, el líquido refrigerante usado debe ser recolectado, debidamente etiquetado y almacenado, no se lo debe mezclar con otro tipo de residuos peligrosos y menos aun desecharlo en el alcantarillado público. En caso de derrames, se los debe contener y limpiar inmediatamente con paños absorbentes para evitar resbalones, caídas y contaminación.

Limpieza de inyectores

Para realizar la limpieza de inyectores se ocupan productos químicos altamente tóxicos e inflamables, al contacto con la piel se producen irritaciones, es muy peligroso si es ingerido, y al contacto con los ojos se los debe lavar con

abundante agua y de ser necesario recurrir a un centro médico para su evaluación.

Los envases que contienen solventes para limpiar los inyectores generalmente son de metal, los que deben ser dispuestos como desechos peligrosos, alejados de fuentes de calor y de otros residuos que generen riesgo de incendio por ser inflamables.

Baterías usadas

En la actualidad existen diferentes tipos de baterías, las que contienen plomo, ácido en forma líquida y las que contienen ácido en forma de gel, ésta última su presentación viene completamente sellada libre de mantenimiento.

El residuo que generan las baterías usadas son ácidos corrosivos generalmente ácidos sulfúricos y residuos que contienen altas concentraciones de plomo, siendo muy dañinos al medio ambiente, en especial a la superficie donde son indebidamente almacenados, al tener contacto con la piel, ojos, vías respiratorias puede producir quemaduras e irritaciones, hay que recordar que también se producen vapores contaminantes.

Es recomendable que después de manipular baterías se laven las manos con abundante agua y jabón para eliminar residuos ácidos o de plomo los que pueden ser ingeridos al momento de comer y causar malestares estomacales e intestinales.

Las baterías usadas deben ser almacenadas en lugares ventilados, alejados de fuentes de calor, protegidos de la intemperie, en una zona prohibida de fumar y

sobre contenedores para evitar el contacto directo con el suelo, deben ser entregadas al proveedor o a un gestor ambiental autorizado.

Lavado de partes y piezas

Para el lavado de partes y piezas se utilizan combustibles, solventes o productos químicos, dependiendo su uso, en su mayoría son tóxicos e inflamables, al ser manipulados constantemente sin el respectivo equipo de protección personal y tener contacto directo con la piel se pueden presentar ciertas enfermedades, ya sean estas por inhalación de los vapores, contacto con la piel, ojos o cuando son ingeridas.

Los líquidos residuales fruto de la limpieza o lavado no dejan de ser tóxicos e inflamables, por lo que para su disposición final deben ser debidamente almacenados y etiquetados, por ningún motivo desechados en el alcantarillado público, alejados de fuentes de calor, no en la intemperie y en zonas prohibidas de fumar.

2.4.2 Hojas de seguridad de materiales peligrosos

Las hojas de seguridad son documentos donde se describen todas las características y condiciones de seguridad e higiene de las sustancias químicas, se comunica el peligro y riesgo al que se puede el usuario enfrentar.

Todos los proveedores o distribuidores de productos químicos están en la obligación de entregar las hojas de seguridad por cada producto despachado, la información que se encuentra en estos documentos son:

- ☑ Datos del fabricante y contactos
- ☑ Fechas de fabricación y expiración
- ☑ Nombre químico y comercial
- ☑ Composición química, propiedades físicas y químicas
- ☑ Identificación y grados de riesgo
- ☑ Clasificación, tipo de sustancia peligrosa y compatibilidad
- ☑ Formas de manipulación, transporte y almacenamiento
- ☑ Procedimientos de emergencia y primeros auxilios
- ☑ Medidas preventivas , correctivas y de disposición
- ☑ Exposición y protección personal

En la actualidad las respectivas ordenanzas municipales, legislación ambiental, las buenas prácticas y políticas ambientales exigen la presencia de estos documentos en el lugar de trabajo donde puedan estar visibles y a la mano para poder mitigar cualquier situación que se presente debido a la manipulación de sustancias químicas.

2.5 DISEÑO DE LA BAHÍA DE TRABAJO

La Bahía de trabajo se encuentra diseñada para poder realizar mantenimientos preventivos programados a vehículos livianos, en condiciones seguras de trabajo, con todo el equipo y herramienta necesaria con la finalidad de reducir tiempos de trabajo y sobre esfuerzos físicos por parte de los usuarios.

2.5.1 Equipo y herramienta

El hecho de contar con tecnología apropiada para realizar los diferentes trabajos propuestos de mantenimiento preventivo programado, permitirá conseguir una disminución en los tiempos de trabajo gracias a la adecuada selección de equipos necesarios para el funcionamiento óptimo de la bahía de trabajo al momento de realizar los mantenimientos antes mencionados.

Las herramientas y equipos considerados necesarios para el equipamiento de la Bahía de Trabajo se detallan a continuación:

HERRAMIENTA	
HERRAMIENTA MANUAL	CANTIDAD
Juego de llaves 8 - 24	1
Kit rachas mando 3/8	1
Kit rachas mando 1/2	1
Copas de Impacto largas 14,17,19,21	1
Juego de llaves estriadas Torx	1
Juego de hexágonos en L	1
Copas de Bujías 16 y 20,5	2
Juego de desarmadores planos	1
Juego de desarmadores de estrella	1
Playo	1
Pinza	1
Martillo	1
HERRAMIENTA NEUMATICA	
Pistola neumática	1
Media vuelta neumática	1
Pistola de aire	1
HERRAMIENTA DE MEDICION Y COMPROBACION	
Medidor de presión de aire neumáticos con insertador	1

Medidor de profundidad de llantas	1
Base magnética con palpador	1
Comprobador de baterías	1
Pie de rey de 300	1
Torque	1
EQUIPOS	
Recolector de Aceites	1
Coche de Herramientas	1
Mesa de Trabajo	1
Banco de reposición de líquidos	1
Coche porta llantas	2

Tabla No. 2.4 Lista de Herramienta y Equipo
Elaborado por: Los autores

2.5.2 Prestaciones y facilidades de los equipos

El uso de equipos como un recolector doble de aceites y líquido refrigerante, coche porta herramientas, coche porta llantas, mesa de trabajo, banco de reposición de líquidos, permitirán realizar los mantenimientos preventivos programados de una manera más eficiente, las características de cada uno de los equipos antes mencionados se explican a continuación.

2.5.2.1 Recolector doble de aceites y líquido refrigerante

El recolector que se va a usar en el proyecto es un recolector doble, el cual dispone de 2 embudos recolectores, los cuales están dispuestos de la siguiente forma: uno para aceites y otro para el líquido refrigerante, ésta equipo ayudará a

recolectar los fluidos antes mencionados de un vehículo que van a ser reemplazados.

Está construido en acero y protegido con pintura para prevenir su corrosión, tiene disponible un sistema neumático el que consiste en abastecer de aire a presión para poder realizar el vaciado de los fluidos por una manguera de drenaje la cual está controlada por una válvula de bola, la misma que impide que los fluidos se derramen mientras se encuentra el equipo en uso.

Mediante el uso de este tipo de recolectores se consiguen varios beneficios como son:

- La reducción de tiempo en el momento del cambio de fluidos debido a que se puede drenar dos tipos de fluidos al mismo tiempo o provenientes de partes diferentes.
- Permite recolectar los fluidos de varios vehículos en el tanque del recolector, debido a su capacidad de almacenamiento evita pérdidas de tiempo al técnico al momento de realizar varios viajes para desechar los fluidos de cada uno de los vehículos en los contenedores adecuados.

El recolector está equipado con ruedas para su fácil movilización desde la bahía de trabajo hacia el sitio destinado para a la descarga de fluidos en espera de ser entregados al gestor ambiental autorizado.

Al disponer de instalaciones neumáticas el tiempo de descarga de los fluidos del recipiente es relativamente corto, reduciendo así el tiempo del técnico al momento de realizar esta actividad.

Este recolector tiene un tanque de almacenamiento, se diseñó así debido a que la legislación ambiental actual permite el mezclar estos dos tipos de fluidos, el gestor ambiental dará la disposición final adecuada a los desechos generados.

2.5.2.2 Coche de Herramientas

El coche de herramientas es una mesa portátil de trabajo, la cual está construida de hierro y tool, ésta dispone de varios compartimientos los cuales tienen usos específicos y se detallan a continuación:

- Bandeja Superior

Está construida en tool, tiene una instalada una alfombra plástica la cual sirve para amortiguar los golpes de las herramientas, partes y piezas al momento de realizar las actividades propias del mantenimiento.

- Cajón Porta herramientas

Nuestro coche está provisto de un cajón construido en tool, el que permite contener o almacenar las herramientas necesarias para realizar los distintos trabajos de mantenimientos propuestos, evitando que el técnico pierda tiempo al desplazarse hacia la bodega de herramientas.

Dispone de una cerradura para resguardar las herramientas de cada uno de los técnicos.

- Bandeja intermedia

Esta bandeja tiene el propósito de almacenar una tina plástica la cual es necesaria para recolectar líquidos residuales al momento de realizar la limpieza de partes y piezas, permite también almacenar los cobertores de guardafangos y

parrilla delantera frontal para evitar daños al vehículo al realizar los trabajos de mantenimiento.

- Bandeja inferior

La bandeja inferior está dividida en dos secciones, la primera tiene cinco compartimientos para almacenar los diferentes tipos de solventes para limpieza y lubricación, generalmente son: Limpiador de frenos, limpiador del cuerpo de admisión, limpiador y protector de bornes de batería, grasa Líquida.

La otra sección está destinada para colocar los repuestos a ser reemplazados o demás elementos necesarios, está recubierta también con una alfombra plástica para evitar golpes de las partes a ser utilizadas.

- Parte Inferior

El equipo está provisto de ruedas de las cuales 2 disponen de frenos lo que ayuda a fijar el equipo en la posición más adecuada para que el técnico pueda realizar los trabajos de la manera más fácil.

- Periféricos

El coche tiene instalado cuatro soportes, los cuales se destinaron para almacenar las siguientes herramientas mientras se realizan las actividades de mantenimiento:

- a) Torquímetro: Por ser un equipo bastante largo resulta difícil su almacenamiento dentro de los cajones antes descritos, por lo cual se implemento dos soportes para colocar esta herramienta al alcance del técnico en el momento que se requiera su uso.

- b) Martillo: Al ser una herramienta pesada, debe ser de fácil acceso a ella por parte del técnico, por lo cual se colocó un soporte lateral para que el martillo esté alojado y no interrumpa el fácil acceso al resto de herramientas para el técnico.
- c) Manguera de Succión de Líquidos: Nuestro equipo dispone de un sistema de succión de líquidos por medio de un generador de vacío, va ha ser utilizada para el reemplazo del liquido de frenos, dispone de una manguera flexible, un recipiente recolector; para que la manguera antes mencionada no interfiera en el uso del coche, se colocó un gancho soporte para poder enrollar la misma, el recolector va ubicado en la bandeja inferior del coche.
- d) Pistola de Impacto Neumática: Al ser esta una de las herramientas más utilizadas, debe estar dispuesta o almacenada en un lugar que sea de fácil acceso y pueda ser utilizada sin interferir al resto de prestaciones del coche.

El objeto de todos estos soportes externos o periféricos es el de facilitar al técnico la accesibilidad a las herramientas y equipos necesarios para los trabajos de mantenimiento preventivo propuestos con la finalidad de realizarlos en el menor tiempo posible, evitando al máximo el desperdicio de tiempo al momento de ir a buscar herramientas en otras áreas fuera de la de trabajo.

2.5.2.4 Soluciones neumáticas

El coche porta herramientas está equipado con varias soluciones neumáticas con el objetivo de poder usar herramienta neumática sin tener que desplazarse a buscar una toma cercana para su uso, siendo estas:

- Acoples rápidos macho (Pitones): Este tipo de acoples están dispuestos a cada uno de los extremos del coche porta herramientas, sirven para poder conectar el equipo a cualquier red neumática instalada en el taller.
- Tomas neumáticas con acoples rápidos: El equipo está provisto de tres tomas para aire comprimido y así poder conectar y usar las siguientes herramientas de trabajo (recomendadas):
 - Pistola de impacto neumática
 - Pistola para sopletear
 - Medidor de presión de aire con insertador para los neumáticos

Este es el equipo más útil dentro de la bahía de trabajo, porque al estar equipado con las soluciones neumáticas antes descritas, se facilita de gran manera el trabajo, al tener todas las herramientas, insumos y equipos instalados en el mismo coche, los tiempos de desperdicio casi se eliminan consiguiendo así reducir el tiempo al momento de realizar mantenimientos preventivos programados.

2.6 COMPARACIÓN BAHÍA DE TRABAJO VS. PUESTO DE TRABAJO

A continuación se va a detallar gráficamente con su respectiva explicación las diferencias existentes al realizar trabajos de mantenimiento automotriz preventivo usando una bahía de trabajo propuesta en el presente proyecto versus un puesto de trabajo que generalmente se los encuentra en garajes de domicilios o el talleres mecánicos que carecen de cierto equipamiento para poder realizar trabajos en forma segura, ergonómica y en tiempos adecuados.

2.6.1 Cobertores de Protección



Gráfico No. 2.1 Cobertores de protección
Elaborado por: Los autores

El uso adecuado y constante de los cobertores de protección de guardafangos y mascarilla o persiana frontal de un vehículo, evitan que se produzcan rayones,

golpes, manchas o que algún tipo de solvente dañe la pintura del vehículo al momento de realizar los trabajos de mantenimiento.

2.6.2 Anclaje del Vehículo



Gráfico No. 2.2 Anclaje del vehículo
Elaborado por: Los autores

Cuando se utiliza un elevador adecuadamente se consigue que el técnico trabaje en una zona segura, ya que el vehículo se encuentra correctamente anclado brindando estabilidad y confort al momento de realizar el respectivo trabajo de mantenimiento ya que su altura puede variar de acuerdo a la necesidad.

Se debe tomar en cuenta que cuando se usa un elevador, sus brazos o soportes deben estar correctamente ubicados en el chasis o carrocería del vehículo y una vez que esté elevado, debe reposar sobre los seguros para evitar que el vehículo descienda bruscamente y ocasione algún tipo de accidente o daño.

2.6.3 Desmontaje de las ruedas



Gráfico No. 2.3 Desmontaje de ruedas
Elaborado por: Los autores

Al elegir una altura correcta cuando se utiliza un elevador y usar la herramienta adecuada (neumática), facilita el retirar o desmontar las ruedas del vehículo, ya que se evitan sobre esfuerzos físicos que el técnico debe realizar, se ahorra tiempo y el trabajo es realizado por el técnico con una postura ergonómica correcta.

2.6.4 Almacenaje de las ruedas

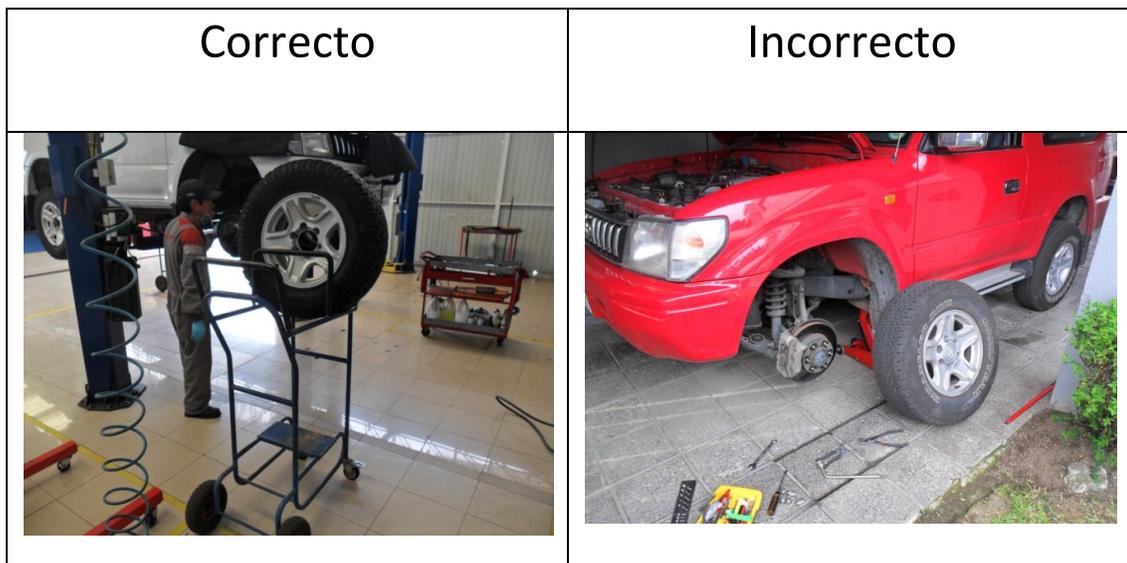


Gráfico No. 2.4 Almacenaje de ruedas
Elaborado por: Los autores

El uso del coche porta ruedas está diseñado para que el técnico evite realizar esfuerzos físicos al momento de manipular la rueda cuando ésta ha sido desmontada del vehículo, consiguiendo así que el técnico rinda al máximo físicamente, por ende el área de trabajo permanecerá ordenada y libre de obstáculos.

2.6.5 Recolección del aceite



Gráfico No. 2.5 Recolección de aceites
Elaborado por: Los autores

Durante el cambio de aceite y filtro del motor, caja de cambios, transfer o diferenciales se corre el riesgo de tener derrames de aceite los mismos que son perjudiciales para el medio ambiente, razón por la cual esta actividad requiere el uso de un recolector de aceite adecuado para dar una correcta disposición final del aceite usado recolectado, se la debe realizar con la comodidad necesaria que un elevador brinda.

Se debe usar también equipo de protección personal para evitar daños, irritaciones o quemaduras en la piel ocasionadas por el contacto directo con el aceite usado.

2.6.6 Orden y limpieza

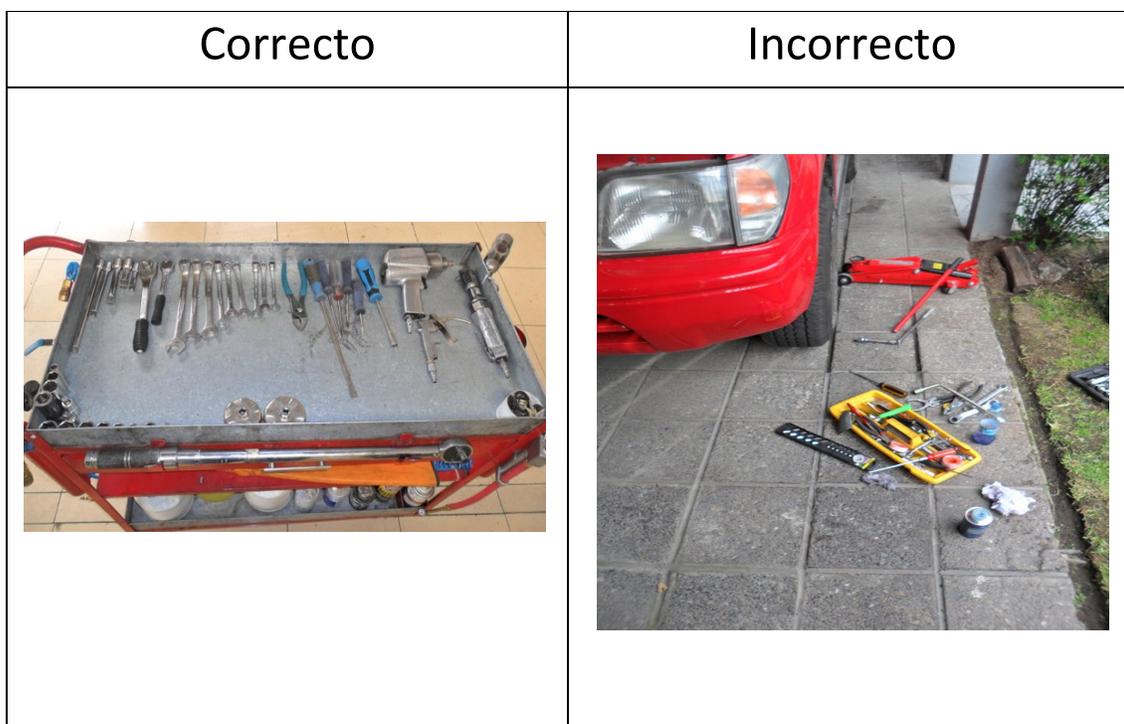


Gráfico No. 2.6 Orden y limpieza
Elaborado por: Los autores

El coche porta herramientas diseñado para el presente proyecto, permite mantener en todo momento las herramientas de mano y neumáticas ordenadas, dispuestas de tal forma que permiten realizar las actividades de mantenimiento descritas en el capítulo anterior sin la necesidad de abandonar el puesto de trabajo.

Como se mencionó con anterioridad el orden y limpieza es un factor fundamental para realizar las actividades de mantenimiento de forma segura, evitando se generen condiciones inseguras en el sitio de trabajo por tener herramienta, mangueras, etc., en el piso o entre partes móviles del vehículo o equipos de la bahía de trabajo.

2.6.7 Cambio de líquido refrigerante del motor

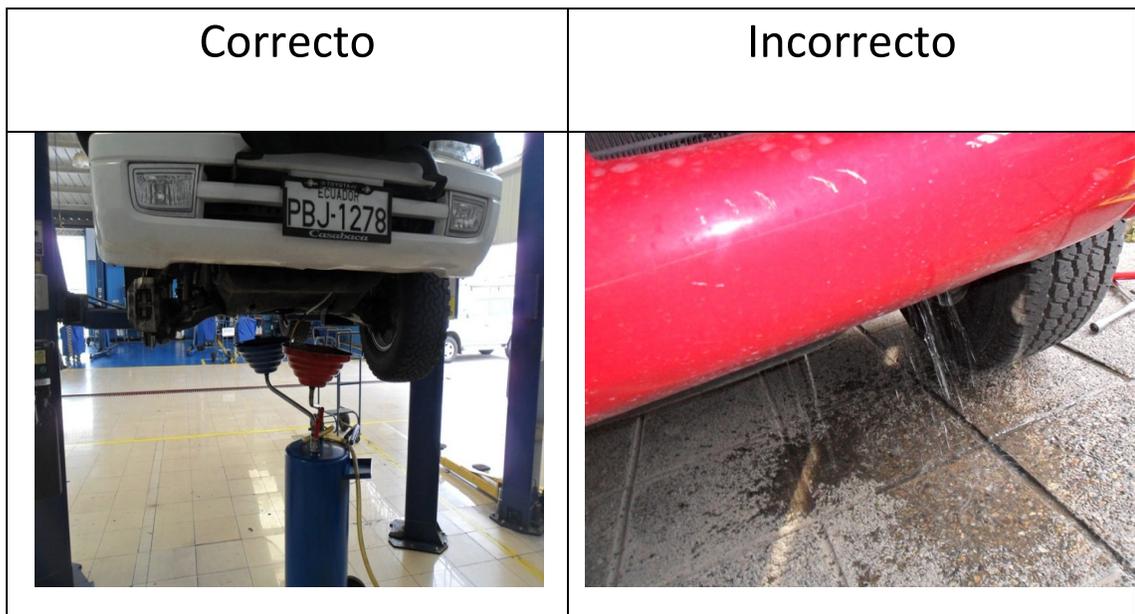


Gráfico No. 2.7 Cambio líquido refrigerante motor
Elaborado por: Los autores

El líquido refrigerante contiene ciertos componentes que son contaminantes al medio ambiente, es por eso que no se lo debe disponer directamente al alcantarillado público, ya que es fuente contaminante del suelo y aguas subterráneas.

El recolector nos permite dar una disposición final adecuada al líquido refrigerante después de haber sido recolectado, al mismo tiempo que recolecta dicho líquido, también puede recolectar otro tipo de fluido como por ejemplo aceite cuando se realiza el respectivo cambio ya que dispone de dos toberas de admisión las mismas que conectan a un tanque herméticamente cerrado con sus respectivas tomas de desfogue.

2.6.8 Reposición de líquido refrigerante



Gráfico No. 2.8 Reposición líquido refrigerante
Elaborado por: Los autores

El banco de reposición de líquido refrigerante diseñado para el proyecto, permite succionar una gran cantidad de líquido del circuito de enfriamiento del motor, no solo del líquido que se encuentra en el radiador sino también dentro del motor.

Una vez que se ha recolectado el líquido refrigerante del radiador del motor, se debe cerrar la toma de desfogue, se retira la tapa del radiador y se conecta una manguera, por donde el líquido restante dentro del motor es succionado.

En cambio para el llenado, se desconecta el generador de vacío y por gravedad es llenado todo el circuito de enfriamiento del motor incluyendo el radiador con líquido refrigerante nuevo.

Hay que encender el motor y verificar si es necesario completar o no la cantidad de liquido refrigerante.

2.6.9 Cambio de líquido de frenos

Correcto	Incorrecto
	

Gráfico No. 2.9 Cambio líquido de frenos
Elaborado por: Los autores

Otra ventaja que el coche porta herramienta brinda es la de poder cambiar el líquido de frenos en su totalidad, es decir, tratando de que no quede líquido de frenos usado en las cañerías.

Este método funciona con un generador de vacío, el mismo que se encuentra ubicado en el coche antes mencionado, se debe abrir una sangría de freno y conectar una manguera, se enciende el generador de vacío y este empieza a succionar el líquido de frenos y lo deposita en un contenedor debidamente sellado.

Al usar un generador de vacío ya no es necesario que dos técnicos realicen esta actividad ya que mientras uno acciona reiteradamente el pedal del freno, el otro se dedica a purgar el sistema abriendo y cerrando la sangría de freno.

2.6.10 Reposición de líquido de frenos

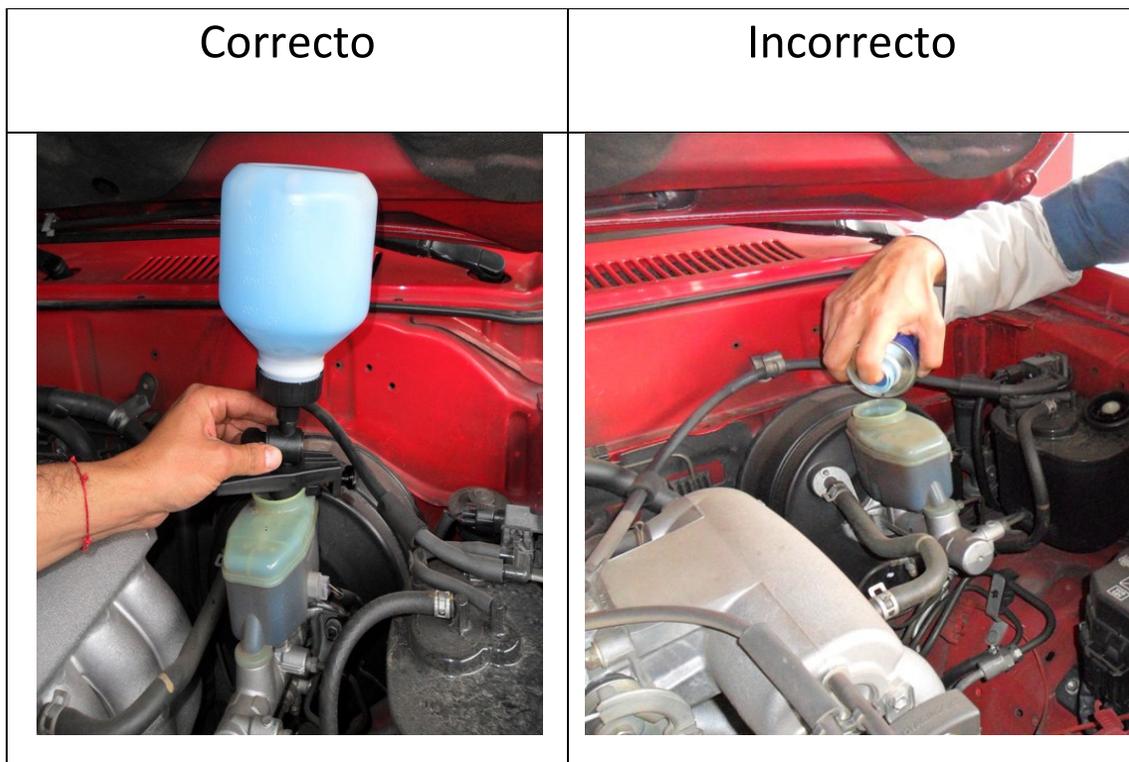


Gráfico No. 2.10 Reposición líquido de frenos
Elaborado por: Los autores

Esta actividad se la realiza al mismo tiempo cuando se cambia el líquido de freno o cuando se purga el sistema de frenos, para evitar que ingrese aire al circuito hidráulico del sistema de frenos, se utiliza un compensador de líquidos, el cual se lo debe ubicar en el depósito de líquido de freno.

Este compensador funciona por gravedad, es decir a medida que se está vaciando el depósito, el compensador lo va llenando con el nuevo líquido de freno, de esta manera nunca va a ingresar aire al circuito hidráulico de frenos.

CAPÍTULO 3

3.1. OBJETIVO

El objetivo principal del presente capítulo es el de elaborar los presupuestos de inversión y el financiamiento del proyecto, con la finalidad de determinar la factibilidad del mismo, es decir, determinar el monto necesario para implementar una bahía de trabajo para realizar mantenimientos preventivos a vehículos livianos.

“Si bien la mayor parte de las inversiones deben realizarse antes de la puesta en marcha del proyecto, pueden existir inversiones que sean necesarias realizarlas durante la operación, ya sea porque se precise reemplazar activos desgastados o porque se requiere incrementar la capacidad productiva ante aumentos proyectados de la demanda.”¹

3.2. PRESUPUESTOS DE INVERSIÓN

“El destino que tenga una inversión determina la categoría o tipo de proyecto de inversión. Una inversión puede estar destinada para la adquisición de activos fijos, gastos pre operativos, capital de trabajo, o para una combinación de estos rubros”²

La ejecución del presente estudio es de categoría y diferenciado, toda vez que las inversiones destinadas a bienes tangibles son de calidad para la implementación

de una Bahía de Trabajo para realizar el mantenimiento preventivo de vehículos livianos.

El presupuesto de inversión está conformado por: Activos Fijos o Tangibles, Activos Intangibles y Capital de trabajo.

El Activo fijo está constituido por maquinaria y equipo, los mismos que son: la adquisición y la fabricación de equipos, herramientas, recolectores de aceites, líquidos de frenos, refrigerantes, mesas de trabajo portátiles, porta llantas, diseño e implementación de la bahía de trabajo.

El activo Intangible representa aquellos gastos pre operativos que tiene que ver con: recursos bibliográficos, suministros e imprevistos.

Todo lo antes mencionado se detalla en las siguientes tablas:

ACTIVOS FIJOS O TANGIBLES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$	% INVERSION
HERRAMIENTA				
Herramienta Manual	1	300	300	27,7040286
Herramienta Neumática	1	400	400	
Herramienta de Medición y comprobación	1	500	500	
Sub total 1				1200
ELABORACION DE EQUIPO				
Recolector de Aceites	1	324	324	26,1225903
Coche de Herramientas	1	200	200	
Mesa de Trabajo	1	112,5	112,5	

Banco de reposición de líquidos	1	315	315	
Coche porta llantas	2	90	180	
Sub total 2	1131,5			
INSTALACIONES				
Neumáticas en la Bahía de trabajo	1	200	200	
Neumáticas en equipos	1	550	550	19,6236869
Insumos	1	100	100	
Sub total 3	850			
SEÑALIZACION				
Bahía de Trabajo	1	100	100	4,6173381
Equipos	1	100	100	
Sub total 4	200			
ACTIVOS INTANGIBLES				
Recursos Bibliográficos	1	80	80	
Suministros	1	370	370	17,3150179
Imprevistos	1	300	300	
Sub total 5	750			
CAPITAL DE TRABAJO				
Transporte, alimentación, recursos varios	1	200	200	4,6173381
Sub total 6	200			
INVERSION TOTAL	4331,5			

Tabla No. 3.1 Inversiones
Elaborado por: Los autores

Como se puede observar en la tabla No. 3.1, las inversiones están en el orden de USD\$ 4331.5; de los cuales, el Activo fijo representa el 78.0676 % el Intangible 17.3150 %; y el capital de trabajo representa el 4.6173 %

3.3 INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS

Los activos fijos se consideran a los bienes tangibles que se usan de manera continua en el funcionamiento normal durante las operaciones de una empresa, por lo que las inversiones de activos fijos serán las que se realicen para la adquisición, elaboración de todos los equipos y herramientas necesarias para el funcionamiento de la bahía de trabajo.

“Constituyen activos fijos, los terrenos y recursos naturales; las obras civiles; el equipamiento (maquinaria, muebles, herramientas, vehículos y decoración en general) y la infraestructura de servicios de apoyo (agua, luz, telefonía, alcantarillado, etc.)”³.

En las siguientes tablas se detallarán los activos fijos necesarios para el diseño, implementación y equipamiento de la bahía de trabajo para mantenimientos preventivos programados para vehículos livianos.

EQUIPO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
CONSTRUCCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO			
Recolector de Aceites	1	324	324
Coche de Herramientas	1	200	200
Mesa de Trabajo	1	112,5	112,5
Banco de reposición de líquidos	1	315	315
Coche porta llantas	2	90	180
TOTAL			1131,5

Tabla No. 3.2 Activos fijos Equipos
Elaborado por: Los autores

HERRAMIENTAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
HERRAMIENTA MANUAL			
Juego de llaves 8 – 24	1	83,58	83,58
Kit rachas mando 3/8	1	58,06	58,06
Kit rachas mando ½	1	92,75	92,75
Copas de Impacto largas 14,17,19,21	1	22,17	22,17
Juego de llaves estriadas Torx	1	23	23
Juego de hexágonos en L	1	7,11	7,11
Copas de Bujías 16 y 20,5	2	11,09	22,18

Juego de desarmadores planos	1	5,15	5,15
Juego de desarmadores de estrella	1	5,15	5,15
Playo	1	6,66	6,66
Pinza	1	6,18	6,18
Martillo	1	7,2	7,2
Sub total 1		339,19	
HERRAMIENTA NEUMATICA			
Pistola neumática	1	147,6	147,6
Media vuelta neumática	1	93,56	93,56
Pistola de aire	1	5,5	5,5
Sub total 2		246,66	
HERRAMIENTA DE MEDICION Y COMPROBACION			
Medidor de presión de aire neumáticos con insertador	1	18	18
Medidor de profundidad de llantas	1	6,68	6,68
Base magnética con palpador	1	82,99	82,99
Comprobador de baterías	1	130	130
Pie de rey de 300	1	109,17	109,17
Torque	1	64,03	64,03
Sub total 3		410,87	
TOTAL		996,72	

Tabla No. 3.3 Activos fijos Herramientas
Elaborado por: Los autores

ELEMENTOS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
INSTALACIONES NEUMATICAS EQUIPOS			
Manguera espiralada de poliuretano 8mm X 10 m	4	21,01	84,04
Manguera de poliuretano 8mm	12	1,25	15
Válvula check 1/4"	2	7,21	14,42
Conector flauta de 6 terminales 8mm	1	7,42	7,42
Conector recto 8mm	3	2,24	6,72
Acoples Rápidos Hembra 1/4"	5	8,56	42,8
Pitones macho de 1/4"	3	1,68	5,04
Regulador de presión 1/4" 0/10 bar	2	13,55	27,1
Manómetro 1/4" 10 KG/PSI	2	8,28	16,56
Generador de Vacío de 1/4"	2	14,20	28,40
Válvula de bola 1/4"	3	6,02	18,06
Conectores 1/4" 8mm	20	1,47	29,4
Conectores 1/4" 8mm en 90 grados	4	2,94	11,76
Sub total 1			306,72
INSTALACIONES NEUMATICAS BAHIA DE TRABAJO			
Instalaciones neumáticas	1	142	142
Sub total 2			142
TOTAL			448,72

Tabla No. 3.4 Activos fijos Instalaciones Neumáticas
Elaborado por: Los autores

3.4. CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo “La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo.”⁴

En capital de trabajo que se aplica a nuestro proyecto, se refiere a los gastos de transporte, alimentación, recursos varios, etc., es decir, los desembolsos de capital para cancelar los conceptos antes mencionados que han sido requeridos durante la elaboración del proyecto.

3.4.1. Financiamiento

El diseño e implementación de una Bahía de trabajo para realizar mantenimientos preventivos programados para vehículos livianos, será financiada en su totalidad por los autores del proyecto.

Para poner en marcha el proyecto se requiere de \$ 4,331.50 USD, y de acuerdo al cronograma de trabajo e inversiones se hará la adquisición, elaboración e instalaciones de herramientas, equipos y demás para el adecuado funcionamiento de la bahía de trabajo.

3.5. CRONOGRAMA DE TRABAJO E INVERSIONES

El cronograma de trabajo e inversiones se encuentra en los anexos

- Anexo Cronograma de Trabajo e Inversiones

CAPÍTULO 4

4.1. DISEÑO DE LA BAHÍA DE TRABAJO

En este capítulo se va a presentar el diseño de los diferentes equipos recomendados a usar en la bahía de trabajo propuesta en el presente proyecto, al igual que su ubicación de los equipos en la misma.

El diseño de las bahías de trabajo depende mucho del diseño del taller (layout) o del área de servicio, se ha investigado tomando en cuenta ciertos concesionarios donde existe diversidad de modelos de vehículos es decir camionetas, autos, jeeps, suv; ya que de esto dependerá el área física que se asigne a la bahía de trabajo.

A continuación en la siguiente tabla se describe la información recolectada.

	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
Geely	6	4	24
Mazda	6	3,5	21
Toyota	7	4	28
Propuesta	6	4	24

Tabla No. 4.1 Dimensiones Bahía de Trabajo
Elaborado por: Los autores

4.1.1. Diseño y propuesta de una bahía de trabajo

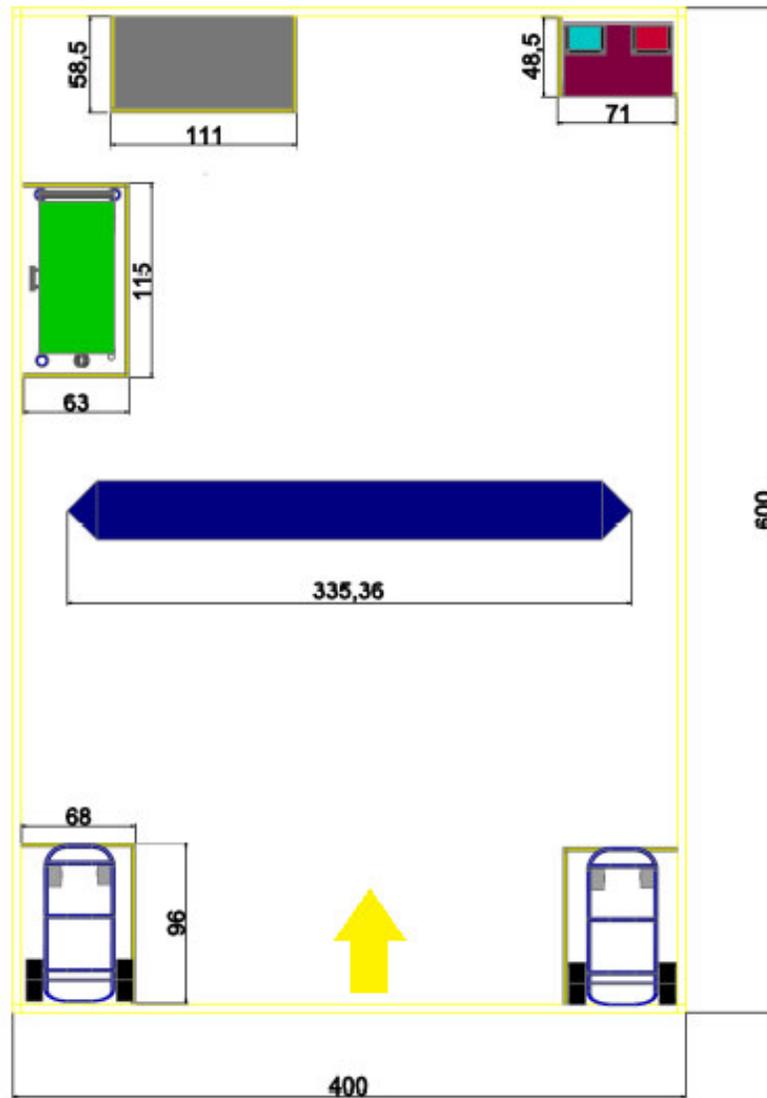


Gráfico No.4.1 Propuesta Bahía de Trabajo y Ubicación de Equipos
Elaborado por: Los autores

4.1.2. Diagrama y ubicación de los equipos en la bahía de trabajo

En el proyecto se utilizará la bahía de trabajo disponible y diseñado con anterioridad, para lo cual se propone la siguiente distribución de los equipos.

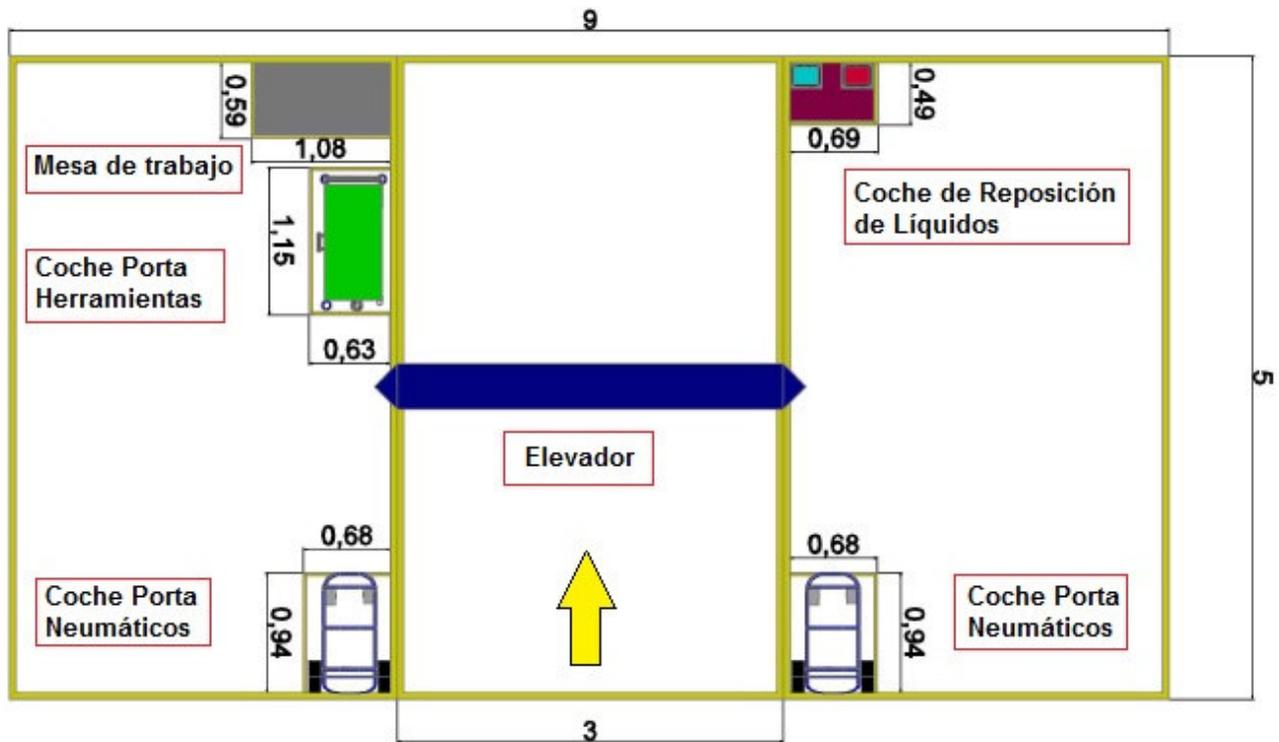


Gráfico No.4.2 Bahía de Trabajo y Ubicación de Equipos
Elaborado por: Los autores

4.1.3. Isometría Bahía de Trabajo

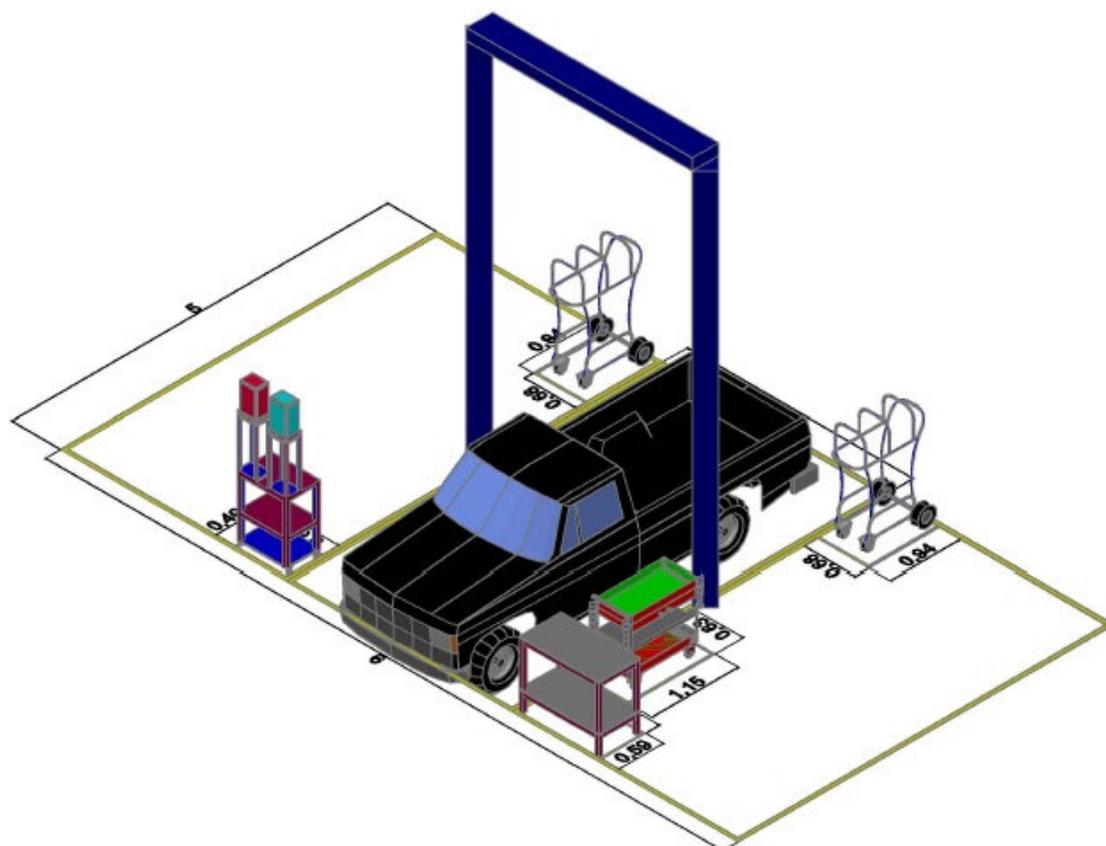


Gráfico No.4.3 Isometría Bahía de Trabajo y Ubicación de Equipos
Elaborado por: Los autores

4.2. COCHE PORTA HERRAMIENTA

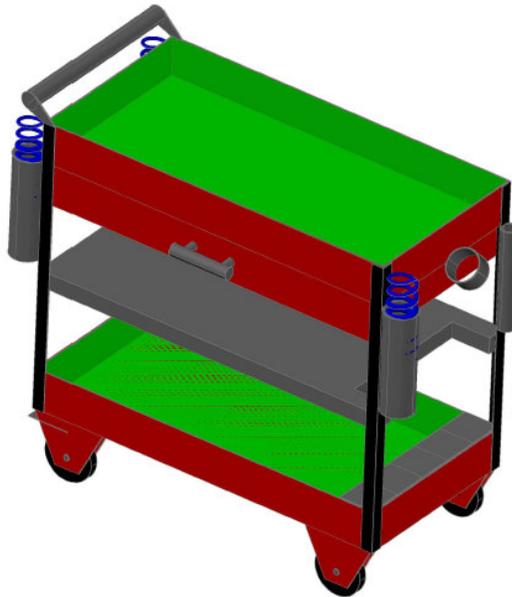


Gráfico No.4.4 Coche porta herramientas
Elaborado por: Los autores

4.2.1 Diseño del Coche porta herramienta Vista frontal

Ver Anexo Planos, Coche porta herramienta vista frontal

4.2.2 Diseño del Coche porta herramienta Vista lateral

Ver Anexo Planos, Coche porta herramienta vista lateral

4.2.3 Diseño del Coche porta herramienta Vista superior

Ver Anexo Planos, Coche porta herramienta vista superior

4.3. COCHES PORTA NEUMÁTICOS

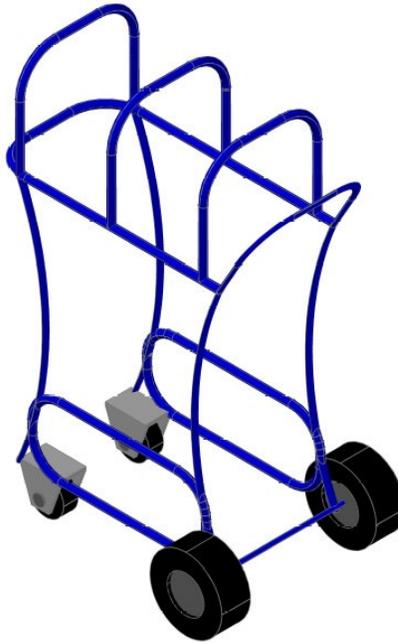


Gráfico No.4.5 Coche porta neumáticos
Elaborado por: Los autores

4.3.1 Diseño del Coche porta neumáticos Vista frontal

Ver Anexo Planos, Coche porta neumáticos vista frontal

4.3.2 Diseño del Coche porta neumáticos Vista lateral

Ver Anexo Planos, Coche porta neumáticos vista lateral

4.3.3 Diseño del Coche porta neumáticos Vista superior

Ver Anexo Planos, Coche porta neumáticos vista superior

4.4. COCHE DE REPOSICIÓN DE LÍQUIDOS

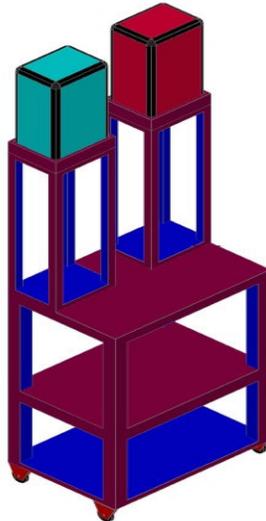


Gráfico No.4.6 Coche Reposición de líquidos
Elaborado por: Los autores

4.4.1 Diseño del Coche de reposición de líquidos Vista frontal

Ver Anexo Planos, Coche de reposición de líquidos vista frontal

4.4.2 Diseño del Coche de reposición de líquidos Vista lateral

Ver Anexo Planos, Coche de reposición de líquidos Coche vista lateral

4.4.3 Diseño del Coche de reposición de líquidos Vista superior

Ver Anexo Planos, Coche de reposición de líquidos vista superior

4.5. MESA DE TRABAJO

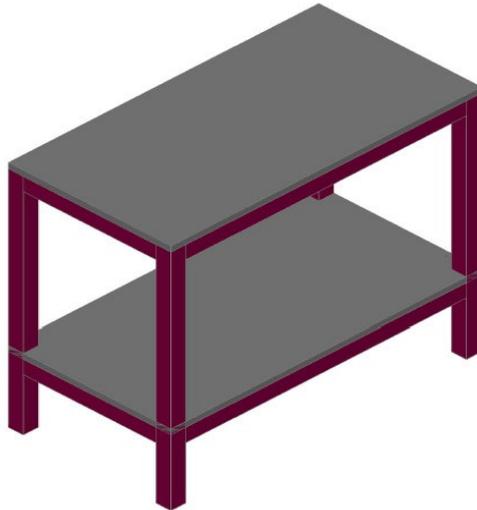


Gráfico No.4.7 Mesa de trabajo
Elaborado por: Los autores

4.5.1 Diseño del Coche de mesa de trabajo Vista frontal

Ver Anexo Planos, Mesa de trabajo vista frontal

4.5.2 Diseño del Coche de mesa de trabajo Vista lateral

Ver Anexo Planos, Mesa de trabajo vista lateral

4.5.3 Diseño del Coche de mesa de trabajo Vista superior

Ver Anexo Planos, Mesa de trabajo vista superior

4.6 DISEÑO Y DIGRAMAS NEUMATICOS

A continuación de detallará el diseño de los sistemas neumáticos con sus respectivos diagramas y nomenclatura para el coche porta herramientas y reposición de líquidos, el consumo o absorción en pies cúbicos por minuto (cfm) de aire comprimido cuando se utilizan por separado y al mismo tiempo las herramientas neumáticas recomendadas para el presente proyecto.

4.6.1 Consumo o absorción (cfm) por el uso de herramienta neumática

La herramienta recomendada para su uso en la bahía de trabajo va a producir un consumo de aire comprimido generado para toda la red neumática; cada herramienta en sus especificaciones técnicas indica el índice de consumo o absorción generalmente en cfm (pies cúbicos por minuto).

Es necesario tomar en cuenta el consumo de aire comprimido generado por el uso de las herramientas y equipos simultáneamente para saber la cantidad de cfm que se requiere para su óptimo uso y funcionamiento.

A continuación se va a describir por herramienta y equipo neumático el consumo de aire comprimido que se genera:

Consumo de Aire Coche porta herramientas				
Herramienta	Consumo de Aire			
Media vuelta neumática	5	CFM	141,58	lt/min
Pistola de impacto	10,59	CFM	300	lt/min
Pistola de solpetear	3	CFM	85	lt/min
Generador de Vacío	6	CFM	170	lt/min
Total	24,59	CFM	696,58	lt/min
Consumo de Aire Coche de reposición de líquidos				
Herramienta	Consumo de Aire			
Generador de Vacío	6	CFM	170	lt/min
Total	6	CFM	170	lt/min
Consumo de Aire Total del proyecto				
Coche Porta Herramientas	24,59	CFM	696,58	lt/min
Coche de Reposición de Líquidos	6	CFM	170	lt/min
Total	30,59	CFM	866,58	lt/min

Tabla No. 4.2 Consumo de aire comprimido
Elaborado por: Los autores

De acuerdo a los resultados que muestra la tabla anterior, y con las especificaciones técnicas encontradas se recomienda el uso de un compresor de aire de 5 HP para suplir la demanda de 30, 59 cfm (866,58 lt/min) a 70 PSI.

4.6.2 Sistema neumático Coche porta herramienta

Ver Anexo Planos, Sistemas neumáticos, Coche porta herramienta

4.6.3 Sistema neumático Coche reposición de líquidos

Ver Anexo Planos, Sistemas neumáticos, Coche reposición de líquidos

CONCLUSIONES

Debido al constante crecimiento del parque automotor en nuestra ciudad y en el país, los talleres automotrices se ven en la necesidad de tomar e implementar ciertas acciones para ser más eficientes y eficaces al momento de brindar servicios de mecánica, con la finalidad de atender de una mejor manera a sus clientes, logrando así ser competitivos día tras día.

La mayoría de talleres de servicio o concesionarios automotrices, deben implementar rutinas o procedimientos de mantenimientos estandarizados para evitar daños en los sistemas que van a ser manipulados de acuerdo al mantenimiento programado, ya que estos sistemas en la actualidad cuentan con tecnología muy avanzada y a su vez son muy sensibles.

Como consecuencia de las diferentes actividades propias del mantenimiento automotriz se generan muchos desperdicios, de los cuales la mayoría son contaminantes, razón por la cual el Distrito Metropolitano de Quito exige un buen manejo de dichos desechos y realizar buenas prácticas ambientales para beneficio de sus trabajadores y de la comunidad que rodea al taller automotriz por ende se reduce el impacto al ambiente.

Cuando un taller de servicio automotriz evidencia orden y limpieza, se lo puede considerar un sitio donde se practican ciertas normas de seguridad y salud en el trabajo, donde los riesgos son identificados y expuestos a sus trabajadores, para poder mitigarlos se los dota de equipos de protección personal y se exige un fiel cumplimiento a las políticas y reglas antes mencionadas, todo esto se ve reflejado en un buen manejo y administración del taller.

RECOMENDACIONES

Ampliar el proyecto de rutinas de mantenimiento programado a trabajos o tareas comunes como por ejemplo: cambio de kit de embrague, suspensiones, etc., de la misma forma para trabajos adicionales como son: alineación y balanceo, mantenimiento y limpieza de inyectores, etc.

Utilizar las instalaciones provistas para el entrenamiento y capacitación de los alumnos de la Facultad de Mecánica Automotriz de la UIDE, y dado que la Bahía de Trabajo queda equipada con lo necesario para poder ofrecer el servicio de mantenimiento automotriz a toda la comunidad universitaria: docentes, administrativos, alumnos bajo la supervisión de los docentes de la F.M.A.

Seguir los procedimientos descritos acerca del manejo y de la disposición final de los desechos contaminantes y no contaminantes generados, cumplir con las normas de Seguridad Industrial y Salud establecidas para reducir la accidentabilidad en el trabajo.

Elaborar un plan de mantenimiento rutinario y preventivo a todos los equipos y herramientas a usarse en la Bahía de Trabajo implementada.

BIBLIOGRAFIA

1. MENDEZ, Carlos, *Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación*, Tercera Edición, McGraw Hill.
2. CEAC, *Manual Ceac del Automóvil*, Grupo editorial Ceac S.A., 2003, Barcelona España.
3. JIMENEZ SANCHEZ, Sonia, *Sistema de Administración del Mantenimiento Automotriz*, EPN, 2004.
4. TORRES, Manuel, *Mantenimiento Automotriz: Urbanidad y Transito*, Editorial Cobos, 2000.
5. TOYOTA DEL ECUADOR, *Estudio Previo Diagnosis*, Technician, 2007
6. AEADE, *Guía ambiental del negocio automotor*, 2007
7. AEADE, *Anuario*, 2009
8. INEN, Norma Técnica NTE INEN 439
9. SECRETARIA COMUNIDAD ANDINA, Instrumento Andino de Seguridad y Salud Ocupacional, Decisión 584
10. www.solomantenimiento.com
11. www.mecanicavirtual.org
12. www.foment.com

ANEXOS