



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

FACULTAD DE MECÁNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**“DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DEL TALLER
AUTOMOTRIZ PARA EL GOBIERNO AUTÓNOMO
DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN ZAPOTILLO
SEGÚN NORMAS ISO 14001 Y OHSAS 18001”**

**LOAYZA VALAREZO RICHARD IVAN
VALDIVIESO VIDAL EDWIN DANIEL**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

Riobamba – Ecuador

2012

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

CONSEJO DIRECTIVO

Octubre, 18 del 2012

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

LOAYZA VALAREZO RICHARD IVAN

Titulada:

**“DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DEL TALLER AUTOMOTRIZ PARA EL
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN ZAPOTILLO
SEGÚN NORMAS ISO 14001 Y OHSAS 18001”**

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

INGENIERO AUTOMOTRIZ

Ing. Geovanny Novillo A.
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Jorge Freire M.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Raúl Cabrera E.
ASESOR DE TESIS

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: LOAYZA VALAREZO RICHARD IVAN

TÍTULO DE LA TESIS: “DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DEL TALLER AUTOMOTRIZ PARA EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN ZAPOTILLO SEGÚN NORMAS ISO 14001 Y OHSAS 18001”

Fecha de Examinación: Octubre, 18 del 2012

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. ÁNGEL TIERRA T. (Presidente Trib. Defensa)			
ING. JORGE FREIRE M. (Director de Tesis)			
ING. RAÚL CABRERA E. (Asesor de Tesis)			

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

RECOMENDACIONES: _____

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

f) Presidente del Tribunal

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

CONSEJO DIRECTIVO

Octubre, 18 del 2012

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

VALDIVIESO VIDAL EDWIN DANIEL

Titulada:

**“DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DEL TALLER AUTOMOTRIZ PARA EL
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN ZAPOTILLO
SEGÚN NORMAS ISO 14001 Y OHSAS 18001”**

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

INGENIERO AUTOMOTRIZ

Ing. Geovanny Novillo A.
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Jorge Freire M.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Raúl Cabrera E.
ASESOR DE TESIS

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: VALDIVIESO VIDAL EDWIN DANIEL

TÍTULO DE LA TESIS: “DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DEL TALLER AUTOMOTRIZ PARA EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN ZAPOTILLO SEGÚN NORMAS ISO 14001 Y OHSAS 18001”

Fecha de Examinación: Octubre, 18 del 2012

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. ÁNGEL TIERRA T. (Presidente Trib. Defensa)			
ING. JORGE FREIRE M. (Director de Tesis)			
ING. RAÚL CABRERA E. (Asesor de Tesis)			

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

RECOMENDACIONES: _____

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

f) Presidente del Tribunal

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos–científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

f) Loayza Valarezo Richard Ivan

f) Valdivieso Vidal Edwin Daniel

AGRADECIMIENTO

Queremos dejar en constancia nuestro más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Mecánica y de manera especial a la Escuela de Ingeniería Automotriz, por ser una fuente de sabiduría que nos ha sabido compartir los conocimientos necesarios, permitiéndonos convertirnos en profesionales útiles para la sociedad.

Así mismo hacemos presente nuestra gratitud al Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo por haber hecho posible de manera exitosa la realización del presente proyecto de investigación.

A nuestra familia por ser un pilar fundamental en nuestras vidas y por brindarnos el apoyo necesario para lograr nuestras metas. Además no sería posible haber culminado con éxito el proyecto en mención sin la ayuda desinteresada de nuestros catedráticos, Ing. Jorge Freire M. e Ing. Raúl CabreraE. quienes estuvieron dirigiendo y asesorando este proyecto de tesis.

RICHARD IVAN LOAYZA VALAREZO

EDWIN DANIEL VALDIVIESO VIDAL

DEDICATORIA

- A DIOS** Por darme la vida, por estar conmigo en cada momento, por la sabiduría brindada para permitirme alcanzar una meta más y poderla compartir con mis seres queridos.
- A MIS PADRES** Cosme Loayza Celi y Dolores Valarezo Añasco, por todo el amor que me han dado, apoyo, consejos, esfuerzo, sacrificio y dedicación para forjar el hombre que soy.
- A MIS HERMANOS** Edinson Danilo y Gissela María, por brindarme toda su colaboración y apoyo incondicional.
- A MI ABUELO** Manuel Loayza Aguilar (+) que desde su lecho me ha sabido cuidar y guiar por el buen camino.
- A MIS TÍOS Y PRIMOS** Por ayudarme a lo largo de toda mi carrera profesional.
- A MIS AMIGOS** Por estar siempre conmigo.

Richard Loayza Valarezo

Para llegar al lugar en el que me encuentro tuve que cruzar valles y encañadas oscuras de soledad, sin embargo Dios jamás se apartó de mí, siempre ha estado presente en cada ruina, en cada sufrimiento, en cada batalla para alentarme a seguir. Tangiblemente puedo recordar los momentos pasados en mis horas de angustia y aflicción que toda carrera provechosa va dejando con su desarrollo, de cualquier modo el tiempo hubiera pasado sin esperarme; no obstante el fruto de todos los años de preparación que fueron necesarios para obtener una meta más en mi vida quiero dedicar a las siguientes personas que jamás dudaron de mi capacidad y valor:

A Don Vicente Valdivieso mi abnegado padre, que siempre busco los medios para que siguiera en esta carrera cuando la situación se tornaba difícil, porque si tendría que devolver todo lo que Ud. ha hecho por mí, no habría nada en el mundo que pudiera darle para retribuir las bendiciones recibidas, por ello le presento los resultados de la confianza y el apoyo que depositó en mí, este proyecto de tesis es para Ud!!! A mi querida madre Doña Germania Vidal, presente con sus oraciones, ruegos y apoyo necesario para que tuviera el valor y tenacidad en mi vida estudiantil, es necesario que sepa que pese a muchas desavenencias que se suscitaron durante todo este tiempo le agradezco por ser parte de este logro tan ansiado que hoy he alcanzado.

A toda mi familia, en especial a mis hermanos: Vicente, Luis, Raquel, Maryori y Lucía; que de diversas maneras estuvieron presentes en mi vida para que saliera adelante y culminara con éxito mi meta tan ansiada, les quedo agradecido por siempre.

Y paradójicamente también quiero dedicar este presente trabajo de tesis, a todas aquellas personas que nunca creyeron en mí, esta es la prueba irrefutable de que todo lo que uno se propone; con dedicación y esfuerzo lo puede alcanzar y hacer realidad.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedente.....	1
1.2 Justificación técnico – económica	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	4
2. MARCO TEÓRICO	
2.1 Taller automotriz	5
2.2 Recursos económicos.....	5
2.3 Recursos materiales	5
2.4 Recursos humanos	6
2.5 Consideraciones para el diseño técnico	6
2.5.1 <i>Diseño del taller automotriz</i>	6
2.5.2 <i>Tamaño</i>	6
2.5.2.1 <i>Área mínima de trabajo</i>	7
2.5.3 <i>Localización</i>	7
2.6 Área administrativa	7
2.6.1 <i>Planeación</i>	8
2.6.2 <i>Organización</i>	8
2.6.3 <i>Dirección</i>	8
2.6.4 <i>Control</i>	8
2.7 Organización en el taller automotriz	9
2.7.1 <i>Distribución de las secciones de trabajo</i>	9
2.7.1.1 <i>Sección de mecánica general y suelda</i>	9
2.7.1.2 <i>Sección de reparación de motores</i>	10
2.7.1.3 <i>Sección de electromecánica y electrónica</i>	10
2.7.1.4 <i>Sección de frenos, suspensión, dirección y transmisión</i>	11
2.7.1.5 <i>Sección de enderezada y pintura</i>	11
2.7.1.6 <i>Sección de lavado y engrase</i>	11
2.7.1.7 <i>Sección de servicio exprés (vulcanización, alineación y balanceo)</i>	11
2.7.1.8 <i>Estación de combustible y gasolinera</i>	12
2.7.1.9 <i>Almacén de repuestos</i>	12

2.8	El parque automotor.....	13
2.9	Mantenimiento automotriz.....	13
2.9.1	<i>Mantenimiento correctivo</i>	14
2.9.2	<i>Mantenimiento preventivo</i>	14
2.9.3	<i>Mantenimiento predictivo</i>	15
2.9.4	<i>Herramientas manuales</i>	15
2.9.5	<i>Herramientas de servicio especial (SST)</i>	16
2.9.6	<i>Herramientas de medición y comprobación</i>	16
2.9.7	<i>Otras herramientas</i>	17
2.10	Seguridad y salud ocupacional en el taller.....	17
2.10.1	<i>Seguridad industrial</i>	17
2.10.1.1	<i>Riesgos de trabajo</i>	18
2.10.1.2	<i>Equipos de protección personal</i>	19
2.10.1.3	<i>Señalización de seguridad en el taller</i>	19
2.10.2	<i>Normas OHSAS</i>	21
2.10.2.1	<i>Normas OHSAS 18001 como sistema de salud y seguridad ocupacional</i>	21
2.10.3	<i>Beneficios al implantar OHSAS 18001</i>	21
2.11	Gestión ambiental en el taller.....	22
2.11.1	<i>Manejo de residuos</i>	22
2.11.1.1	<i>Residuos no peligrosos</i>	23
2.11.1.2	<i>Residuos peligrosos</i>	23
2.11.2	<i>Normas ISO para la gestión ambiental</i>	23
2.11.3	<i>Familia de la norma ISO 14000</i>	24
2.11.4	<i>Generalidades acerca de la norma ISO 14001</i>	24
2.12	Mejora continua.....	25
3.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	
3.1	Micro-localización del taller.....	26
3.2	Macro-localización.....	27
3.3	Organigrama funcional.....	27
3.4	Estudio organizacional.....	28
3.4.1	<i>Misión</i>	28
3.4.2	<i>Visión</i>	28
3.4.3	<i>Valores</i>	28
3.4.3.1	<i>Transparencia empresarial</i>	29
3.4.3.2	<i>Compañerismo</i>	29
3.4.3.3	<i>Dinamismo</i>	29
3.4.3.4	<i>Honestidad</i>	29

3.4.3.5	<i>Respeto</i>	29
3.5	Situación actual del taller automotriz	29
3.5.1	<i>Espacio del taller automotriz</i>	30
3.5.2	<i>Infraestructura</i>	31
3.5.2.1	<i>Altura del taller</i>	31
3.5.2.2	<i>Techos</i>	31
3.5.2.3	<i>Suelos</i>	32
3.5.2.4	<i>Fosas</i>	32
3.5.2.5	<i>Sanitarios</i>	32
3.5.2.6	<i>Bodegas</i>	33
3.5.2.7	<i>Oficinas</i>	33
3.5.3	<i>Instalaciones eléctricas</i>	34
3.5.4	<i>Iluminación</i>	34
3.5.5	<i>Ventilación</i>	35
3.5.6	<i>Sistema de alcantarillado</i>	35
3.5.7	<i>Tratamiento de desechos sólidos y líquidos</i>	36
3.5.8	<i>Máquinas y equipos</i>	36
3.6	Seguridad en el taller	37
3.6.1	<i>Señalización</i>	37
3.6.2	<i>Equipos de protección</i>	37
3.7	Manejo de información	38
3.7.1	<i>Fuentes primarias</i>	38
3.7.1.1	<i>Observación</i>	39
3.7.1.2	<i>Entrevista</i>	39
3.7.1.3	<i>Encuesta</i>	39
3.7.2	<i>Fuentes secundarias</i>	39
3.7.2.1	<i>Ficha</i>	39
3.7.3	<i>Herramientas de recopilación utilizadas en el diagnóstico</i>	39
3.7.4	<i>Formato de las encuestas</i>	39
3.7.5	<i>Tabulación de datos</i>	40
3.7.5.1	<i>Análisis e interpretación de la encuesta al jefe de taller</i>	40
3.7.5.2	<i>Análisis e interpretación de la encuesta al personal del taller</i>	49
3.7.5.3	<i>Análisis e interpretación de la encuesta a los conductores de la flota vehicular</i> ..	58
3.8	Parque Automotor	63
3.8.1	<i>Motocicletas y cuadrones</i>	63
3.8.2	<i>Vehículos livianos</i>	65
3.8.3	<i>Vehículos pesados</i>	67
3.9	Conclusiones del diagnóstico de la situación actual	71
3.9.1	<i>Aspectos generales</i>	71

3.9.2	<i>Aspectos ambientales</i>	72
3.9.3	<i>Aspectos de seguridad e higiene industrial</i>	72
4.	ESTUDIO TÉCNICO PROPUESTO	
4.1	Localización, diseño y distribución de áreas de trabajo.....	73
4.1.1	<i>Localización del terreno</i>	73
4.1.2	<i>Diseño del taller automotriz</i>	73
4.1.2.1	<i>Área mínima necesaria</i>	74
4.1.2.2	<i>Vías de circulación</i>	75
4.1.2.3	<i>Dimensión de los vehículos</i>	76
4.1.2.4	<i>Estacionamiento externo</i>	77
4.1.2.5	<i>Instalaciones del C.M.A.</i>	78
4.1.2.6	<i>Suelo del taller</i>	81
4.1.3	<i>Distribución de áreas de trabajo</i>	81
4.1.3.1	<i>Flujo de tránsito</i>	82
4.2	Requerimientos técnicos para el taller.....	82
4.2.1	<i>Iluminación</i>	82
4.2.1.1	<i>Iluminación natural</i>	82
4.2.1.2	<i>Iluminación artificial</i>	83
4.2.1.3	<i>Iluminación recomendada para el C.M.A.</i>	85
4.2.2	<i>Ventilación</i>	86
4.2.2.1	<i>Ventilación general</i>	87
4.2.2.2	<i>Ventilación local exhaustiva</i>	87
4.2.2.3	<i>Ventilación recomendada para el C.M.A.</i>	87
4.2.3	<i>Distribución de aire comprimido</i>	88
4.2.3.1	<i>Componentes de la red de aire comprimido</i>	88
4.2.3.2	<i>Distribución del aire comprimido para el centro de mantenimiento automotriz</i> ..	89
4.2.4	<i>Fosa para vehículos</i>	97
4.2.4.1	<i>Fosa para vehículos livianos</i>	97
4.2.4.2	<i>Fosa para maquinaria pesada</i>	97
4.2.5	<i>Tratamiento de residuos</i>	99
4.2.5.1	<i>Sumideros retenedores de lodos y residuos</i>	99
4.2.5.2	<i>Interceptor-decantador</i>	100
4.2.5.3	<i>Cámara separadora de líquidos</i>	101
4.3	Recursos para el taller automotriz.....	102
4.3.1	<i>Maquinaria y equipo</i>	102
4.3.1.1	<i>Herramientas de verificación</i>	102
4.3.1.2	<i>Herramientas para medir presiones</i>	104
4.3.1.3	<i>Herramientas de ajuste</i>	105
4.3.1.4	<i>Herramientas de corte</i>	105

4.3.1.5	<i>Herramientas de torsión</i>	106
4.3.1.6	<i>Herramientas de golpe</i>	107
4.3.1.7	<i>Herramientas útiles en la reparación de motores</i>	108
4.3.1.8	<i>Otras herramientas</i>	109
4.3.1.9	<i>Equipos para el taller</i>	110
4.3.1.10	<i>Equipos de seguridad industrial</i>	115
4.3.2	<i>Insumos y materiales</i>	117
4.3.2.1	<i>Insumos para el C.M.A.</i>	117
4.4	<i>Organización administrativa para el centro de mantenimiento automotriz</i>	117
4.4.1	<i>Organigrama estructural del taller propuesto</i>	118
4.4.2	<i>Políticas y valores del taller</i>	119
4.4.2.1	<i>Políticas</i>	119
4.4.2.2	<i>Valores</i>	120
4.4.2.3	<i>Funciones del personal</i>	120
4.5	<i>Proceso empleado en el mantenimiento del vehículo</i>	123
4.5.1	<i>Recepción del vehículo</i>	124
4.5.2	<i>Elaboración de la orden de trabajo</i>	124
4.5.3	<i>Ejecución de trabajos</i>	124
4.5.4	<i>Prueba de ruta</i>	124
4.5.5	<i>Entrega del vehículo</i>	124
4.6	<i>Otros documentos para la organización del trabajo</i>	124
4.6.1	<i>Documento para la orden de compra</i>	124
4.6.2	<i>Documento para la orden de pedido</i>	125
4.6.3	<i>Sistema de control del personal</i>	125
4.7	<i>Procedimientos de trabajo para el mantenimiento vehicular</i>	125
4.7.1	<i>Procedimiento de mantenimiento para los vehículos livianos</i>	125
4.7.2	<i>Procedimiento de mantenimiento para la maquinaria pesada</i>	127
4.7.2.1	<i>Procedimiento de mantenimiento para los Volquetes</i>	127
4.7.2.2	<i>Procedimiento de mantenimiento para la cargadora frontal</i>	128
4.7.2.1	<i>Procedimiento de mantenimiento para las retroexcavadoras</i>	130
4.7.2.2	<i>Procedimiento de mantenimiento para el rodillo compactador</i>	131
4.7.2.3	<i>Procedimiento de mantenimiento para la motoniveladora</i>	132
4.7.2.4	<i>Procedimiento de mantenimiento para el tractor</i>	133
5.	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN EL TALLER	
5.1	<i>Normativas y políticas sobre seguridad e higiene</i>	135
5.1.1	<i>Seguridad industrial</i>	135
5.1.2	<i>Higiene industrial</i>	136

5.1.3	<i>Salud ocupacional</i>	136
5.1.4	<i>Naturaleza y ambiente</i>	136
5.2	Condiciones de seguridad para el C.M.A.	136
5.2.1	<i>Aplicación de las “5S” en el taller automotriz</i>	136
5.2.1.1	<i>Seiri (clasificación)</i>	137
5.2.1.2	<i>Seiton (orden)</i>	137
5.2.1.3	<i>Seiso (limpieza)</i>	137
5.2.1.4	<i>Seiketsu (control visual)</i>	138
5.2.1.5	<i>Shitsuke (disciplina y hábito)</i>	138
5.2.1.6	<i>Flujograma para la implementación de las 5S</i>	139
5.2.1.7	<i>Documentos para la autoevaluación de las 5S</i>	139
5.2.2	<i>Factores de riesgo que afectan a la salud del trabajador</i>	140
5.2.2.1	<i>Ruido</i>	140
5.2.2.2	<i>Vibraciones</i>	140
5.2.2.3	<i>Polvo</i>	140
5.2.2.4	<i>Humo</i>	140
5.2.2.5	<i>Gases</i>	141
5.2.2.6	<i>Virus y bacterias</i>	141
5.2.2.7	<i>Fatiga y estrés</i>	141
5.2.2.8	<i>Riesgos mecánicos</i>	141
5.2.2.9	<i>Manipulación de productos químicos</i>	141
5.2.3	<i>Equipos de protección para prevenir los factores de riesgo</i>	141
5.2.3.1	<i>Casco de seguridad</i>	141
5.2.3.2	<i>Casco para soldar</i>	142
5.2.3.3	<i>Orejeras</i>	154
5.2.3.4	<i>Tapones</i>	142
5.2.3.5	<i>Gafas de seguridad</i>	143
5.2.3.6	<i>Mascarillas</i>	143
5.2.3.7	<i>Guantes</i>	143
5.2.3.8	<i>Ropa de trabajo</i>	144
5.2.3.9	<i>Calzado</i>	144
5.2.3.10	<i>Faja lumbar</i>	145
5.2.3.11	<i>Equipos para primeros auxilios</i>	145
5.2.4	<i>Señalización aplicada al taller</i>	145
5.2.4.1	<i>Señalización en las áreas de trabajo</i>	146
5.2.4.2	<i>Señalización en el área de soldadura</i>	148
5.2.4.3	<i>Señalización para el área de lavado</i>	149
5.2.4.4	<i>Señalización en la bodega</i>	149
5.3	Situaciones de emergencias	150

5.3.1	<i>Seguridad contra incendios</i>	150
5.3.1.1	<i>Selección de sistemas, procedimientos y mitigación de incendios</i>	150
5.3.1.2	<i>Plan de emergencia contra incendios</i>	152
5.3.2	<i>Plan de emergencia para evacuación del personal</i>	153
5.3.2.1	<i>Evacuación</i>	153
5.4	<i>Flujograma del plan de emergencia y evacuación para el C.M.A</i>	153

6. LINEAMIENTOS GENERALES SEGÚN LA NORMA ISO 14001 PARA EL C.M.A.

6.1	<i>Sistema de gestión ambiental</i>	155
6.1.1	<i>Política ambiental</i>	156
6.1.2	<i>Planificación</i>	157
6.1.2.1	<i>Aspectos ambientales</i>	157
6.1.2.2	<i>Requisitos legales y otros requisitos</i>	157
6.1.2.3	<i>Objetivos, metas y programas</i>	158
6.1.3	<i>Implementación y operación</i>	158
6.1.3.1	<i>Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad</i>	158
6.1.3.2	<i>Competencia, formación y toma de conciencia</i>	158
6.1.3.3	<i>Comunicación</i>	158
6.1.3.4	<i>Preparación y respuesta ante emergencias</i>	159
6.1.4	<i>Verificación</i>	159
6.1.4.1	<i>Seguimiento y medición</i>	159
6.1.5	<i>Revisión por la dirección</i>	159
6.2	<i>Manejo de residuos en el C.M.A</i>	160
6.2.1	<i>Identificación y clasificación de los residuos que se generan en el taller</i>	160
6.2.2	<i>Tratamiento recomendado para los residuos producidos en el C.M.A</i>	164
6.2.2.1	<i>Trampas de grasa, aceite y agua</i>	164
6.2.2.2	<i>Interceptor-decantador</i>	164
6.2.2.3	<i>Cámara separadora de líquidos</i>	164
6.2.2.4	<i>Contenedores para el almacenamiento de residuos</i>	164
6.2.2.5	<i>Disposición final de los residuos producidos en el taller</i>	166
6.2.3	<i>Recomendaciones ambientales para las operaciones de mantenimiento</i>	167
6.2.3.1	<i>Fugas</i>	167
6.2.3.2	<i>Cambios de aceite y filtro</i>	167
6.2.3.3	<i>Afinaciones de motor</i>	167
6.2.3.4	<i>Otras reparaciones mecánicas</i>	168
6.2.3.5	<i>Lavado exterior de vehículos</i>	168
6.3	<i>Medidas ambientales para dar servicio automotriz fuera del taller</i>	169

7.	ESTUDIO FINANCIERO PARA EL NUEVO C.M.A.	
7.1	Inversión	170
7.1.1	<i>Inversión en infraestructura</i>	170
7.1.2	<i>Inversión en equipos y herramientas</i>	171
7.1.3	<i>Equipos de protección personal</i>	172
7.1.4	<i>Muebles y enseres de oficina</i>	173
7.1.5	<i>Costo total del proyecto</i>	174
7.1.6	<i>Proveedores</i>	174
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
8.1	Conclusiones	177
8.2	Recomendaciones	178

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

LINKOGRAFÍA

ANEXOS

PLANOS

LISTA DE TABLAS

Pág.

1	Flota de vehículos del GAD Zapotillo	1
2	Presupuesto anual del taller automotriz	3
3	Motocicletas y cuadrones.....	63
4	Vehículos livianos	65
5	Vehículos pesados.....	67
6	Diagnóstico de aspectos generales.....	71
7	Diagnóstico de aspectos ambientales	72
8	Diagnóstico en aspectos de seguridad e higiene industrial	72
9	Artículo 41 de Servicios higiénicos.....	79
10	Simbología de requerimientos para sanitarios.....	80
11	Grados de reflexión de la luz en algunos materiales	83
12	Niveles mínimos de iluminación artificial	84
13	Iluminación recomendada para el centro de mantenimiento automotriz	85
14	Caudales requeridos por las herramientas neumáticas.....	91
15	Longitudes supletorias	93
16	Selección de diámetro de tuberías	94
17	Selección del compresor	96
18	Selección de la cámara separadora	101
19	Herramientas de verificación.....	103
20	Herramientas para medir presiones	104
21	Herramientas de ajuste	105
22	Herramientas de corte.....	105
23	Herramientas de giro.....	106
24	Herramientas de golpe.....	107
25	Herramientas para reparación de motores	108
26	Otras herramientas	109
27	Equipos para el taller	110
28	Equipos de seguridad industrial	115
29	Insumos para el taller.....	117
30	Procedimiento de mantenimiento para vehículos livianos	126
31	Procedimiento de mantenimiento para los volquetes	127
32	Procedimiento de mantenimiento para la cargadora frontal.....	129
33	Procedimiento de mantenimiento para las retroexcavadoras	130
34	Procedimiento de mantenimiento para el rodillo compactador	131
35	Procedimiento de mantenimiento para la motoniveladora	132

36	Procedimiento de mantenimiento para el tractor	133
37	Señalización en las áreas de trabajo.....	146
38	Señalización en el área de soldadura.....	148
39	Señalización para el área de lavado	149
40	Señalización en la bodega	149
41	Clases de fuego y tipos de extintores.....	152
42	Residuos que contaminan al agua	161
43	Residuos que contaminan al aire	162
44	Residuos que contaminan al suelo	163
45	Disposición final de los residuos	166
46	Inversión en infraestructura.....	170
47	Inversión en equipos y herramientas.....	171
48	Inversión en EPP	172
49	Inversión en mobiliaria	173
50	Costo total del proyecto.....	174
51	Proveedores.....	174

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1	Ciclo del área administrativa8
2	Diagrama de la organización en el trabajo9
3	Soldadura eléctrica 10
4	Conjunto motor de combustión interna..... 10
5	Sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo 10
6	Sistema de frenos y transmisión del vehículo..... 11
7	Proceso de pintado en el vehículo 11
8	Operación de cambio de aceite..... 11
9	Sistema de alineación 12
10	Suministro de combustible al vehículo 12
11	Almacenamiento de repuestos 13
12	Conjunto de herramientas manuales..... 16
13	Herramientas especiales..... 16
14	Herramientas de diagnóstico..... 17
15	Herramientas de uso múltiple..... 17
16	Elementos de protección personal 19
17	Señal de prohibición.....20
18	Señal de advertencia20
19	Señal de obligatoriedad.....20
20	Señal informativa21
21	Clasificación de los residuos22
22	Círculo de Deming24
23	Aspectos generales de la mejora continua25
24	Ubicación del taller 126
25	Ubicación del taller 2.....27
26	Localización de los talleres27
27	Estructura organizativa del taller28
28	Vista panorámica del taller29
29	Áreas de trabajo.....30
30	Distribución de áreas del actual del taller30
31	Altura de taller inadecuada.....31
32	Techos deteriorados31
33	Superficie en mal estado.....32
34	Fosas en malas condiciones32
35	Servicios higiénicos inapropiados33

36	Bodegas de almacenamiento.....	33
37	Oficinas desorganizadas.....	34
38	Sistema eléctrico defectuoso.....	34
39	Iluminación deficiente.....	35
40	Ventilación incorrecta.....	35
41	Drenajes en malas condiciones.....	35
42	Manejo de residuos inadecuados.....	36
43	Equipos del taller automotriz.....	36
44	Escasa señalización.....	37
45	Equipos de protección personal en mal estado.....	38
46	Conocimiento ISO 14001.....	40
47	Plan de manejo ambiental en el taller.....	40
48	Aspectos ambientales en el taller.....	41
49	Procedimientos para filtros y aceites.....	41
50	Programa de mejora continua.....	42
51	Conocimiento OHSAS 18001.....	42
52	Plan de seguridad, higiene y salud ocupacional.....	43
53	Medios de protección personal.....	43
54	Labores de limpieza e higiene en el taller.....	45
55	Plan de emergencia contra incendios.....	45
56	Organización de las áreas de trabajo en el taller.....	45
57	Áreas de trabajo más utilizadas.....	45
58	Mantenimientos más realizados.....	46
59	Herramientas que hacen falta para el área de mecánica.....	46
60	Herramientas que hacen falta para el diagnóstico eléctrico y electrónico.....	47
61	Dimensiones del taller adecuadas.....	47
62	Existe algún software de mantenimiento.....	48
63	Plan de emergencia para reparar el vehículo fuera del taller.....	48
64	Seminarios de capacitación técnica dictados al personal de taller.....	49
65	Factores ambientales a los cuales está expuesto.....	49
66	Conocimiento del reciclaje de residuos.....	50
67	Tratamientos de aguas antes de enviarlas a los drenajes.....	50
68	Operaciones con aceites usados.....	51
69	EPP que utiliza el personal.....	51
70	Riesgos presentes en el lugar de trabajo.....	52
71	Peligros a los que está expuesto en su trabajo.....	52
72	Grado de peligrosidad al manejar combustibles, aceites.....	53
73	Señalización adecuada en los espacios de trabajo.....	53
74	Plan de emergencia para situaciones de peligro.....	54

75	Distribución adecuada de las áreas de trabajo.....	54
76	Instalaciones adecuadas para dar el servicio de mantenimiento.....	55
77	Existe cronograma de mantenimiento.....	55
78	Prueba de ruta para los vehículos.....	56
79	Capacitación recibida para dar mantenimiento.....	56
80	Herramientas disponibles en el taller.....	57
81	Herramientas necesarias en el taller.....	57
82	Renovación del parque automotor.....	58
83	Estado de la flota vehicular.....	58
84	Desperfectos frecuentes en los vehículos.....	59
85	Registro de mantenimiento vehicular.....	59
86	Calidad de mantenimiento.....	60
87	Tiempo de mantenimiento.....	60
88	Procedimientos de seguridad en el taller.....	61
89	Organización del personal.....	61
90	Renovación del diseño del taller.....	62
91	Estacionamiento adecuado para los vehículos.....	62
92	Dimensiones del cuadrón honda.....	76
93	Dimensiones de la camioneta toyota hilux.....	77
94	Dimensiones de la motoniveladora CASE.....	77
95	Requerimientos mínimos para sanitarios.....	80
96	Suelo del centro de mantenimiento automotriz.....	81
97	Extractores de humos.....	88
98	Extractor de humos por vacío para vehículos.....	88
99	Distribución de aire en el taller automotriz.....	90
100	Instalación del aire en el taller.....	90
101	Nomograma para determinar el diámetro provisional de la tubería.....	91
102	Nomograma para determinar las longitudes supletorias.....	92
103	Nomograma para determinar el diámetro de la tubería.....	92
104	Nomograma para seleccionar el compresor.....	92
105	Compresor vertical estacionario.....	97
106	Fosa para vehículos livianos.....	98
107	Fosa para maquinaria pesada.....	98
108	Sistema completo de tratamiento de residuos.....	99
109	Esquema de un sumidero retenedor.....	100
110	Dimensiones del interceptor-decantador.....	100
111	Cámara separadora junto a su dispositivo de nivel.....	102
112	Organigrama estructural propuesto.....	118
113	Diagrama de procesos.....	123

114	Especificaciones de las 5S.....	136
115	Clasificación.....	137
116	Orden.....	137
117	Limpieza	138
118	Control visual	138
119	Disciplina y hábito	138
120	Diagrama de procesos de la implementación de las 5S	139
121	Casco de seguridad	142
122	Casco para soldar	142
123	Orejeras.....	142
124	Tapones.....	142
125	Gafas de seguridad.....	143
126	Mascarillas	143
127	Guantes	144
128	Ropa de trabajo	144
129	Calzado.....	144
130	Faja.....	145
131	Capacitación contra incendios al personal de taller.....	151
132	Sistema de alarma	151
133	Extintor.....	151
134	Flujograma del plan de emergencia	154
135	Esquema del sistema de gestión ambiental	156
136	Esquema de la política ambiental.....	157
137	Flujograma del Sistema de gestión ambiental	159
138	Flujograma del manejo de residuos	160
139	Contenedores para el manejo de residuos.....	165

LISTA DE ABREVIACIONES

ANSI	Instituto Nacional Americana Estándar
Art.	Artículo
CMA	Centro de mantenimiento automotriz
CPE	Código de práctica ecuatoriana
DIN	Instituto de Estándares de Alemania
EEUU	Estados Unidos de América
EN	Norma de la Unión Europea
EPP	Equipos de protección personal
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
HD	Alta definición
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
ISO	Organización Internacional para la Estandarización
LCD	Display de cristal líquido
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
OHSAS	Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo
P	Presión
Q	Caudal
RTE	Reglamento Técnico Ecuatoriano
SGA	Sistema de Gestión Ambiental
SST	Herramientas de Servicio Especial
TV	Televisión
Wc	Inodoro
3D	Tres dimensiones

LISTA DE ANEXOS

- A** Formato de encuestas
- B** Diseño del centro de mantenimiento automotriz
- C** Distribución de las áreas de trabajo
- D** Flujo de tránsito
- E** Hoja de recepción del vehículo
- F** Hoja de la orden de trabajo
- G** Hoja para la orden de compra
- H** Hoja de la orden de pedido
- I** Hoja de la autoevaluación de las 5S para el área funcional
- J** Hoja de la autoevaluación de las 5S para el área operativa
- K** Ubicación de los extintores en el C.M.A.
- L** Presupuesto y volúmenes del C.M.A

RESUMEN

El proyecto Diseño y Organización del taller automotriz para el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del cantón Zapotillo según normas ISO 14001 y OHSAS 18001, tiene como finalidad diseñar y organizar un lugar de trabajo en base a normas de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente, que permita ofrecer servicios de mantenimiento de alta calidad para los vehículos livianos y pesados de la municipalidad.

La distribución del centro de mantenimiento automotriz (C.M.A) contempla las recomendaciones, consideraciones y conocimientos desarrollados por la Ingeniería Automotriz y carreras afines; necesarias para el dimensionamiento de instalaciones neumáticas, áreas de trabajo, iluminación, ventilación, equipos y herramientas; con estas condiciones se busca mejorar la productividad y eficiencia del taller sin dejar de lado los aspectos relacionados a la funcionalidad, ergonomía, seguridad e higiene industrial, así como el factor importante de la conservación del medio ambiente.

Este trabajo contiene los parámetros o lineamientos generales exigidos a talleres automotrices por los organismos competentes, los mismos que serán de gran utilidad para las autoridades del GAD Zapotillo cuando requieran algún tipo de acreditación o certificación nacional e internacional; logrando constituir al C.M.A en una entidad competente y confiable.

ABSTRACT

The project design and organization of auto shop for Decentralized Autonomous Government (GAD) of the Canton Zapotillo, according to ISO 14001 and OHSAS 18001, aims to design and organize a workplace based on standards of industrial safety, occupational health and environment, enabling them to offer quality maintenance services for light and heavy vehicles of the municipality.

The distribution of automotive maintenance center (AMC) provides considerations and recommendations developed by the engineering knowledge Automotive and related careers, needed for sizing pneumatic installations, working areas, lighting, ventilation, equipment and tools, with these conditions is sought improve productivity and efficiency of the workshop without neglecting aspects of functionality, ergonomics, safety and industrial hygiene, as well as the important factor of environmental conservation.

This work contains the parameters or guidelines required of auto repair shops by the competent bodies, the same that will be useful to the authorities of GAD Zapotillo when they require some form of accreditation or certification national and international levels to be achieved in AMC competitive and reliable entity.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

En la provincia de Loja, mediante el registro oficial número 261 del 27 de Agosto de 1980 se crea el cantón Zapotillo, al tiempo que se le adjudican los recursos necesarios para la adquisición de vehículos y maquinaria, es allí que surge la necesidad de implementar un taller automotriz que brinde los servicios de mantenimiento y reparación a dichas unidades.

Inicialmente el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo (GAD), contaba con una flota vehicular de 8 unidades las mismas que han incrementado en número gracias a una renovación constante, actualmente posee 36 vehículos repartidos entre:

Tabla 1. Flota de vehículos del GAD Zapotillo.

Cantidad	Descripción
5	Motocicletas
2	Cuadrones
2	Jeeps
5	Camionetas
2	Ambulancias
1	Camión
2	Recolectores de residuos
3	Tanqueros
5	Volquetes
1	Minicargadora
2	Cargadoras frontales
2	Retroexcavadoras
1	Rodillo
2	Motoniveladoras
1	Tractor

Fuente: Autores

De las cuales se encuentran en funcionamiento el 85 % y para el remate el 15 %. Cabe indicar que dichas unidades están funcionando gracias a los servicios de mantenimiento que se realizan dentro o fuera del taller automotriz.

1.2 Justificación técnico – económica

Debido al continuo crecimiento y avance tecnológico vehicular que presenta el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo, en la que comprende maquinaria pesada y liviana, se ha visto la necesidad de optimizar los procesos de mantenimiento: correctivo, preventivo y predictivo; lo cual se consigue mejorando aspectos administrativos y funcionales del taller automotriz que contribuirán a mejorar la vida útil de los vehículos.

En el taller automotriz se ha efectuado estudios preliminares que han permitido establecer diversas falencias tales como: deficiente infraestructura, diseño inadecuado de las zonas de trabajo, falta de herramientas y una desorganización de las mismas, condiciones laborales inseguras, paros en los procesos y poco compromiso ambiental; a más de un desmesurado presupuesto anual de contrataciones que se puede apreciar en la tabla 2.

Por lo citado anteriormente las autoridades del GAD Zapotillo requieren que se den soluciones inmediatas a estas inconsistencias, lo que justifica el desarrollo del proyecto en mención, el mismo que se logrará mediante el diseño del Centro de Mantenimiento Automotriz (C.M.A); donde se considere aspectos ecológicos, administrativos, espacio físico, equipos, herramientas y normas establecidas por los diferentes organismos competentes. Esto le permitiría al municipio minimizar los costos operativos por mantenimiento y reposición de maquinaria.

Tabla 2. Presupuesto anual del taller automotriz.

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN ZAPOTILLO	
PRESUPUESTO ANUAL DE CONTRATACIONES PARA PRODUCTOS Y SERVICIOS QUE REQUIERE EL TALLER AUTOMOTRIZ	
Descripción	Asignación presupuestaria (\$)
Combustibles y lubricantes dirección administrativa y financiera	3583.75
Combustibles y lubricantes policía y vigilancia	2478.32
Combustibles y lubricantes asesoría jurídica	1234.76
Combustibles y lubricantes patronato	4554.60
Combustibles y lubricantes dirección de planificación	1325.76
Combustibles y lubricantes dirección de higiene	25400.43
Combustibles y lubricantes dirección de obras públicas	34267.57
Combustibles y lubricantes motocicletas y cuadrones	2780.34
Repuestos vehículos dirección administrativa y financiera	3053.54
Repuestos vehículos policía y vigilancia	2567.00
Repuestos vehículos asesoría jurídica	3056.45
Repuestos vehículos patronato	4320.30
Repuestos vehículos dirección de planificación	3245.78
Repuestos vehículos dirección de higiene	3400.56
Repuestos vehículos dirección de obras públicas	35360.45
Repuestos vehículos motocicletas y cuadrones	2450.30
Mantenimiento y reparaciones externas	61614.64
Reposiciones de herramientas y equipo	5305.45
Imprevistos	
TOTAL PRESUPUESTO ANUAL	200000.00

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general.* Diseñar y organizar un taller automotriz para el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo según normas ISO 14001 y OHSAS 18001.

1.3.2 *Objetivos específicos*

- Realizar un estudio de la situación actual de la maquinaria, infraestructura y el mantenimiento que está efectuando el GAD Zapotillo.
- Efectuar el diseño y distribución de áreas, acorde a las actividades laborales.
- Contemplar en el diseño las normas de seguridad y salud ocupacional en lo referente a equipos de protección personal (EPP) y señalética en base a la normativa OHSAS 18001, que ayude a llevar un adecuado desempeño del trabajador y coordinación en las actividades del taller.
- Considerar las normas ISO 14001 mediante un sistema de gestión ambiental para el taller automotriz, que permita agilizar las operaciones y beneficie al trabajador como al medio ambiente.
- Elaborar el presupuesto del proyecto que permita al GAD Zapotillo determinar el factor costo-beneficio del mismo.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Taller automotriz

En los últimos años al sector automotriz se le ha considerado como uno de los principales motores de la economía mundial, por lo que los talleres automotrices han desarrollado nuevas destrezas capaces de ofrecer un espacio de trabajo seguro al personal, brindar un mantenimiento técnico a los vehículos y devolverle las condiciones iniciales de funcionamiento haciendo que los automóviles sean más seguros y confiables.

Por éstas razones, cobra vital importancia contar, con una distribución de planta del taller que satisfaga los requerimientos de productividad, rapidez, calidad, seguridad y confianza que demanda el mundo actual. Las siguientes líneas presentan un vistazo a lo que debería ocurrir en un taller de mantenimiento automotriz basado en normas ambientales y de seguridad industrial que contemple consideraciones que deben ser tomadas al tratar de dimensionar y administrar uno.

2.2 Recursos económicos

Se conoce como recursos económicos a aquellos recursos, materiales o no, que al ser combinados en el proceso de producción agregan valor para la elaboración de bienes y servicios.

2.3 Recursos materiales

Los recursos materiales son los bienes tangibles que la organización puede utilizar para el logro de sus objetivos. En los recursos materiales podemos encontrar los siguientes elementos:

- Maquinarias
- Inmuebles
- Insumos
- Productos terminados
- Elementos de oficina
- Instrumentos y herramientas

2.4 Recursos humanos

Disponer del recurso humano es de vital importancia para todo tipo de organización ya que permite alcanzar sus objetivos estratégicos y mejorar las condiciones de trabajo a través de:

- Selección del personal calificado requerido en las diferentes áreas.
- Formación y desarrollo de competencias.
- Administración de la compensación y beneficios, de acuerdo a las normativas legales e institucionales vigentes.
- Estructuración organizacional.
- Preservación de las condiciones de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente que garanticen la integridad física y mental del trabajador, y preservación de la armonía y paz laboral.

2.5 Consideraciones para el diseño técnico

2.5.1 *Diseño del taller automotriz.* De acuerdo a las dimensiones del taller; éste debe contar con buenas y amplias instalaciones, infraestructura dividida según sus especialidades en áreas de trabajo, número de operarios y personal administrativo considerable, a fin de brindar un servicio de alta calidad.

Considerando que el área destinada para la construcción del taller es un aspecto importante se debe tener en cuenta varios factores como: la elección del tipo de estructura, techos, muros y pisos adecuados que sean económicos como técnicamente apropiados para las labores que se realizarán en el mismo. Además es de vital importancia contemplar un espacio físico extra destinado a la proyección de sus instalaciones.

2.5.2 *Tamaño.* En el tamaño se debe contemplar los aspectos relacionados al área de trabajo que se utiliza para determinar el adecuado dimensionamiento de la superficie donde se aplican diferentes normas nacionales e internacionales:

- Superficies para transitar y trabajar.
- Vías de escape.
- Plataformas motorizadas, canastillas para mantenimiento y plataformas de trabajo montadas en vehículos.
- Controles generales del ambiente. [1]

2.5.2.1 Área mínima de trabajo. Para poder determinar la superficie necesaria para el desenvolvimiento normal y cómodo de los trabajadores al realizar las diversas actividades en un taller automotriz, así como el área para la correspondiente circulación es necesario establecer la superficie mínima utilizada por el ocupante y en base a esto establecer una aproximación referente en el diseño de las áreas del lugar de trabajo.

2.5.3 Localización. Es el análisis de las variables que determinan el lugar donde el proyecto logra la máxima utilidad o el mínimo costo. Las alternativas de instalación del taller automotriz deben compararse en función de las fuerzas ocasionales típicas de los proyectos. Los siguientes factores:

- Medios y costos de transporte.
- Disponibilidad y costo de mano de obra.
- Cercanías de las fuentes de abastecimiento.
- Factores ambientales.
- Cercanía del mercado - costo.
- Disponibilidad de terrenos y topografía de suelos.

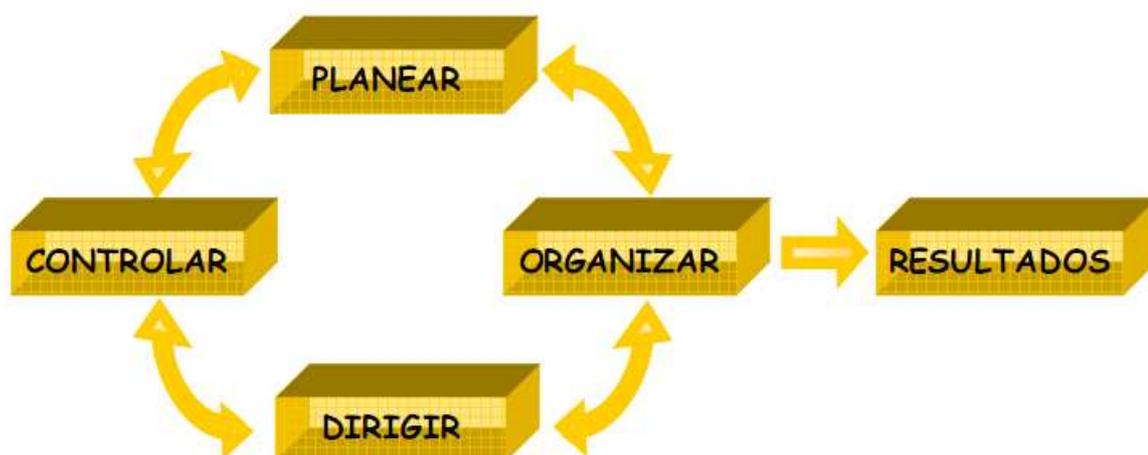
2.6 Área administrativa

Para direccionar la organización hacia el alcance de resultados concretos de productividad, rentabilidad, competitividad, mejoramiento continuo, desarrollo y mejor calidad de vida de la sociedad se hace indispensable la implementación del ciclo de área administrativa, apoyado en la interacción de los colaboradores de todos los niveles y áreas operativas.

La aplicación del modelo gerencial administrativo implica la puesta en marcha de cuatro fases o etapas de carácter permanente e interrelacionadas entre sí: [2]

- * Planeación
- * Organización
- * Dirección
- * Control

Figura 1.Ciclo del área administrativa.



Fuente: STEPHEN, R. Fundamentos de la administración 3^{ra} Edición, Pág.128

2.6.1 Planeación. Posibilita determinar los resultados que se requieren obtener, los objetivos que se deben definir, el tiempo esperado, los recursos requeridos y el costo para lograrlos. En la elaboración y formulación de planes es necesario contar con información de carácter interno y externo que permita direccionar las acciones a emprender, las cuales se consolidan finalmente en programas de trabajo y sus correspondientes proyectos específicos.[3]

2.6.2 Organización. Consiste en la definición y ubicación de estructuras orgánicas, identificación de los grandes procesos (estratégicos, operativos, de apoyo) corporativos, división del trabajo, creación de cargos, número de personas ideales a vincular, asignación de funciones y procedimientos, establecimiento de perfiles ocupacionales, responsabilidades y competencias. [2]

2.6.3 Dirección. Relacionada con la capacidad de los grupos directivos para lograr en los colaboradores internos y externos, la efectiva ejecución del día a día, la realización de los planes y programas propuestos, el cumplimiento de las tareas y funciones encomendadas. [3]

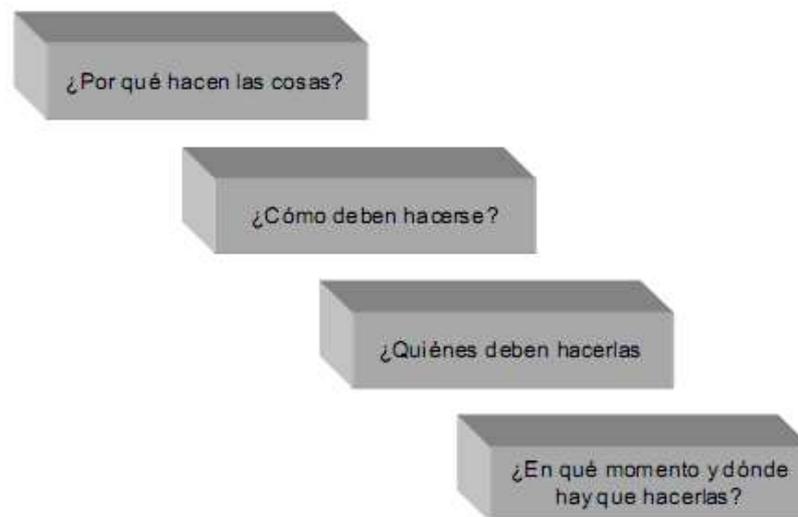
2.6.4 Control. Fase de cierre del proceso que globaliza e integra todas las etapas anteriores. Permite evaluaciones y confrontaciones tanto particulares como de conjunto de una empresa en diferentes frentes y estadios, respecto a los resultados, objetivos, planes y programas formulados previamente y hacer las correcciones pertinentes, mediante toma oportuna de decisiones. [2]

2.7 Organización en el taller automotriz

La manera en que se encuentra organizado el taller automotriz para llevar a cabo la prestación de servicios de mantenimiento y reparación de automóviles es un dato que refleja el nivel de comportamiento organizacional existente para el logro de objetivos productivos y competitivos.

La organización del trabajo es parte de la administración del taller, y como tal permite conocer:[4]

Figura 2. Diagrama de la organización en el trabajo.



Fuente:ARIAS, G. Administración de recursos humanos para el alto desempeño. 8^{va} Edición, Pág. 4

2.7.1 Distribución de las secciones de trabajo. Debido a las diferentes actividades dentro de las instalaciones del taller automotriz, existen diferentes secciones que lo conforman, las cuales se describen a continuación:

2.7.1.1 Sección de mecánica general y suelda. En esta área del taller se comprende trabajos de corte, conformación por arranque de virutas, suelda, fabricación de elementos autopartes y estructuras metálicas; las herramientas principales aquí comprende: fresadoras, sierra eléctrica, torno eléctrico, equipo suelda eléctrica y oxiacetilénica.[5]

Estos equipos son de precisión, por ello es importante contar con los instrumentos de medición exactos y darle a las máquinas el debido mantenimiento y limpieza para evitar algún tipo de accidente.

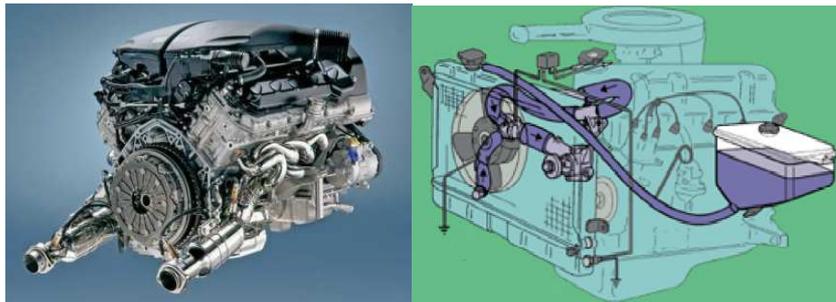
Figura 3. Soldadura eléctrica.



Fuente: <http://automecanico.com/procesodesoldadura>

2.7.1.2 Sección de reparación de motores. Es la sección principal del taller, en la que se ejecutan operaciones de mantenimiento y refacciones de los diferentes sistemas que conforman al motor de combustión interna como son: refrigeración, lubricación, ignición, alimentación, distribución, etc.

Figura 4. Conjunto motor de combustión interna.



Fuente: <http://www.todomecanica.com/motordecombustioninterna.html>

2.7.1.3 Sección de electromecánica y electrónica. En este departamento se realizan los tres tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo y predictivo, que necesitan los equipos eléctricos, motores de arranque, alternadores, cableado de sistema eléctrico en las máquinas y/o automotores. A esta sección también se anexan los requerimientos de los sistemas electrónicos de inyección y afines de los vehículos.

Figura 5. Sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo.

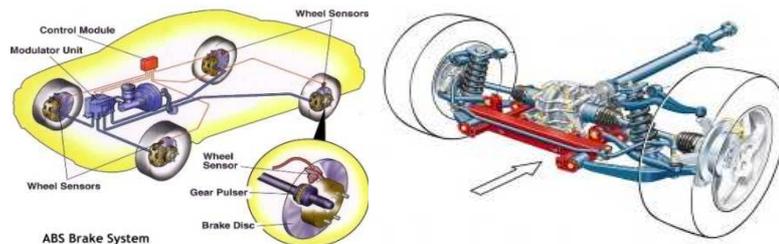


Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/sistemaselectricosdelvehiculo>

2.7.1.4 Sección de frenos, suspensión, dirección y transmisión. Es el área destinada para realizar operaciones mecánicas de reparación y mantenimiento de los subsistemas del vehículo como:

- Reparación y mantenimiento de sistemas de suspensión y dirección.
- Reparación y mantenimiento de sistemas de transmisión.
- Reparación de frenos.

Figura 6. Sistema de frenos y transmisión del vehículo.



Fuente: http://www.frenosate.es/generator/bz_presentation_pdf_es.pdf

2.7.1.5 Sección de enderezada y pintura. Este departamento se encarga de proporcionar a las unidades y a las instalaciones, buena imagen y conservación. En este lugar se arreglan los deterioros ocasionados por el medio ambiente en las pinturas y se reparan las abolladuras en las estructuras de las unidades.

Figura 7. Proceso de pintado en el vehículo.



Fuente: <http://automecanico.com/pinturavehiculo>

2.7.1.6 Sección de lavado y engrase. Esta sección está dedicada a proporcionarle los cambios de aceite y engrase de acuerdo con el programa de mantenimiento de cada vehículo o maquinaria, así mismo comprende lavado completo y aspirado de las unidades.

Figura 8. Operación de cambio de aceite.



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/cambiodeaceitedelvehiculo>

2.7.1.7 Sección de servicio exprés (vulcanización, alineación y balanceo). Este departamento es el encargado de realizar tareas que demandan de poco tiempo como son:

- Alineación, balanceo computarizado y enllantaje.
- Reparación de neumáticos.
- Rotación de neumáticos.

Figura 9. Sistema de alineación



Fuente: <http://www.todomecanica.com/alineacionvehiculo>

2.7.1.8 Estación de combustible y gasolinera. La estación de servicio es la encargada de suministrar el combustible necesario a todas las unidades sea este; diesel o gasolina. Cabe señalar que para el almacenaje de estos productos que son de alta inflamabilidad, se debe tomar en alta estima las normas de seguridad establecidas para las cisternas subterráneas y depósitos; así como también las normativas de medioambiente.

Figura 10. Suministro de combustible al vehículo.



Fuente: <http://www.energiaypetroleo.com/combustibles>

2.7.1.9 Almacén de repuestos. Este departamento es el encargado de recibir todos los insumos provenientes del departamento de compras, para distribuirlos adecuadamente según las necesidades de la flota vehicular.

Figura 11. Almacenamiento de repuestos.



Fuente: <http://www.mercadolibre.com.ec/ventaderepuestos>

2.8 El parque automotor

Se define como el conjunto de vehículos livianos o pesados que sirven normalmente para el transporte de personas o de cosas, o de ambas a la vez, o para la tracción de otros automotores con aquel fin. Los vehículos pueden dividirse a su vez en: [6]

- Motocicletas, cuadrones.
- Turismo
- Camión.
- Tractocamión (volquetes, tanque cisterna, etc.).
- Autobús.
- Vehículos mixtos.
- Equipo caminero (tractores, cargadoras, rodillos, motoniveladoras, etc.).

2.9 Mantenimiento automotriz

El mantenimiento automotriz es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, máquinas, construcciones civiles, instalaciones. Este proceso debe garantizar el funcionamiento de los equipos, de tal forma que no afecten la productividad y que se minimicen los riesgos de avería. [7]

La importancia del mantenimiento se fundamenta en la necesidad de garantizar el funcionamiento normal y buena presentación de instalaciones y equipos de manera eficiente. Para lograr este objetivo se requiere tener presente los siguientes factores:

- a) Basta experiencia y preparación técnica por parte de los operarios para el trabajo asignado.
- b) Herramientas, equipos e infraestructuras: adecuadas y bien organizadas para el trabajo a realizar.
- c) Previsiones: el oportuno abastecimiento de insumos y repuestos.
- d) El tiempo: el disponible y suficiente para terminar el trabajo a realizar.

El mantenimiento automotriz se divide en:

- . Mantenimiento correctivo
- . Mantenimiento preventivo
- . Mantenimiento predictivo

2.9.1 *Mantenimiento correctivo.* Las tareas de mantenimiento correctivo son aquellas que se realizan con la intención de recuperar la funcionalidad del elemento o sistema, tras la pérdida de su capacidad para realizar la función o las prestaciones que se requieren. Una tarea de mantenimiento correctivo típica consta de las siguientes actividades: [7]

- Detección de la falla
- Localización de la falla
- Desmontaje
- Recuperación o sustitución
- Montaje
- Pruebas
- Verificación

2.9.2 *Mantenimiento preventivo.* La tarea de mantenimiento preventivo se realiza en conjunto con el predictivo y programas de servicio adecuadamente planeados, lo que hace posible la conservación de las unidades en un grado óptimo, mayor disponibilidad del equipo, y la reducción de los tiempos de operación del mantenimiento. [7]

Una tarea de mantenimiento preventivo típica consta de las siguientes actividades:

- Revisar el manual de servicio del vehículo
- Inspección y localización del sistema a trabajar
- Desmontaje
- Recuperación o sustitución
- Montaje
- Pruebas y comprobaciones
- Verificación

Las tareas de mantenimiento de este tipo se realizan antes de que tenga lugar la transición al estado de falla, con el objetivo principal de reducir:

- El costo de mantenimiento y
- La probabilidad de más fallas

Las tareas de mantenimiento preventivo más comunes son sustituciones, renovaciones, comprobaciones y revisiones generales. Es necesario recalcar que

estas tareas se realizan a intervalos fijos de acuerdo al tipo de vehículo, como por ejemplo cada 3000 horas de operación o cada 10000km, al margen de la condición real de los elementos o sistemas.

2.9.3 Mantenimiento predictivo.El mantenimiento predictivo es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Así el tiempo muerto del equipo se minimiza y el tiempo de vida del componente se maximiza. También supone la medición de diversos parámetros que muestren una relación predecible con el ciclo de vida del componente. Se puede decir que se detectan síntomas de que algún componente se encuentra en mal estado y que pronto deberá ser reajustado o reemplazado. A continuación se enlistan algunos parámetros o síntomas que deben considerarse en el mantenimiento predictivo. [4]

- Vibración de cojinetes
- Temperatura de conexiones eléctricas
- Resistencia del aislamiento de una bobina
- Fallas en el sistema de encendido
- Pedal de freno muy bajo
- Caja de cambios floja
- Oscilaciones en la carrocería y chasis
- Sonidos irregulares en el motor

2.9.4 Herramientas manuales.Son utilizadas con mucha frecuencia para trabajos de aflojar y ajustar pernos, tornillos y repuestos, aplicar golpes, marcar algo, reemplazar, entre otros. En este grupo encontramos:

- Llaves de boca y corona
- Llaves de cubo
- Llave para bujías
- Llave ajustable (inglesa)
- Destornillador
- Alicates
- Martillos
- Barra de bronce
- Raspador para empaques
- Punzones

Figura 12. Conjunto de herramientas manuales.



Fuente: <http://www.herramientastramontina.com.mx>

2.9.5 Herramientas de servicio especial (SST). Las herramientas manuales ordinarias no pueden utilizarse para todos los trabajos, podrían dañar las piezas o se tardaría más tiempo en realizarlas. Las herramientas de servicio especial, a menudo referidas como SST por sus siglas en inglés, han sido diseñadas para corregir estos inconvenientes. A continuación varios ejemplos:

- . Herramientas neumáticas
- . Extractores y punzones
- . Llaves especiales.
- . Herramientas guidoras.

Figura 13. Herramientas especiales.



Fuente: <http://www.herramientasstanley.com.ec>

2.9.6 Herramientas de medición y comprobación. La reparación de automotores requiere de precisión en las mediciones. Para lograr lo que se requiere entender completamente la función y uso de herramientas de medición especializadas tales como:

- . Torquímetro
- . Calibrador pie de rey
- . Micrómetros interiores y exteriores
- . Comprobadores de vacío y compresómetros
- . Comprobadores eléctricos y electrónicos
- . Scanner

Figura 14. Herramientas de diagnóstico.



Fuente: <http://www.herramientasconauto.com.ec>

2.9.7 Otras herramientas. Además de las anteriores pero no menos importantes, las herramientas que sirve como soporte y apoyo para labores como desmontaje de piezas considerablemente pesadas, o a su vez las máquinas herramientas que facilitan diversos trabajos de taller mecánico. En este grupo encontramos:

Figura 15. Herramientas de uso múltiple.

- . Gatos hidráulicos
- . elevadores y soportes
- . Prensa hidráulica
- . Taladradora
- . Sierra
- . Esmeriladora
- . Grúas móviles



Fuente: <http://www.herramientasgarnenepinosa.com.ec>

2.10 Seguridad y salud ocupacional en el taller

2.10.1 Seguridad industrial. La seguridad Industrial es un conjunto de normas, procedimientos y técnicas aplicadas en las áreas laborales, que hacen posible la prevención de accidentes e incidentes para las personas así como averías en los equipos e instalaciones.

De allí la importancia de crear una conciencia de prevención y fomentar la implementación de sistemas de gestión en salud y seguridad, a fin de evitar los diferentes riesgos de trabajo.

2.10.1.1 *Riesgos detrabajo.* Son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo de la actividad que desempeñan; así como también el conjunto de elementos que, estando presentes en las condiciones de trabajo pueden desencadenar una disminución de la salud de los trabajadores. [8]

Tipos de riesgos

Los riesgos laborales se clasifican en seis grupos: físicos, químicos, mecánicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

- **Riesgos físicos.** Los riesgos físicos como: el ruido, vibración, variación de presión, electricidad, calor, frío, incendios, etc., son factores medioambientales que al ser percibidos pueden causar efectos perjudiciales, según la intensidad, concentración y explosión.
- **Riesgos químicos.** Los riesgos químicos como: gases, vapores, aerosoles y partículas (polvo, neblinas, humos metálicos), son elementos y sustancias que al entrar en contacto con el organismo por cualquier vía de ingreso (inhalación, absorción o ingestión) pueden provocar intoxicaciones o quemaduras, según sea su grado de concentración y tiempo de explosión.
- **Riesgos mecánicos.** Los riesgos mecánicos constituyen los objetos, máquinas, equipos, herramientas e instalaciones que por atrapamiento, caídas, golpes o cortes pueden provocar lesiones o daños materiales.
- **Riesgos biológicos.** Los riesgos se refieren a microorganismos (virus, bacterias, hongos), insectos o animales salvajes que están presentes en determinados ambientes de trabajo y que al entrar en contacto con el hombre pueden desencadenar enfermedades infecto-contagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones.
- **Riesgos ergonómicos.** Los riesgos ergonómicos son objetos, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, forma o tamaño puedan provocar sobreesfuerzos, se incluye además posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones musculares u óseas.

- **Riesgos psicosociales.** Son las situaciones que ocasionan insatisfacción laboral o fatiga y que influyen negativamente en el estado anímico de las personas; estas situaciones pueden ser: estrés, neurosis, depresión, etc.

2.10.1.2 Equipos de protección personal. El equipo de protección personal está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros. Además de caretas, gafas de seguridad, cascos y zapatos de seguridad, el EPP incluye una variedad de dispositivos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos, tapones para oídos y equipo respiratorio.

Figura 16. Elementos de protección personal.



Fuente: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores. México, Pág. 52

2.10.1.3 Señalización de seguridad en el taller. Con el fin de impedir accidentes y de disminuir los riesgos existentes al interior del taller; se hace necesario implementar un sistema de prevención consistente en informar a las personas acerca de las medidas que se deben tomar en cada una de las áreas, en el manejo de factores externos que puedan o que representen peligro para el normal desarrollo de las actividades propias del taller.

Para esto existen las señales de seguridad, las cuales se dividen en:

- **Señales de prohibición.** El color del fondo debe ser blanco, la corona circular y la barra transversal rojas, el símbolo de seguridad debe ser negro, estar ubicado en el centro y no se puede superponer a la barra transversal, el color rojo debe cubrir como mínimo el 35 % del área de la señal.

Figura 17. Señal de prohibición.



Fuente: <http://www.inen.gov.ec/señalética>

- **Señales de advertencia.** El color del fondo debe ser amarillo, la banda triangular debe ser negra, el símbolo de seguridad debe ser negro y estar ubicado en el centro, el color amarillo debe cubrir como mínimo el 50 % del área de la señal.

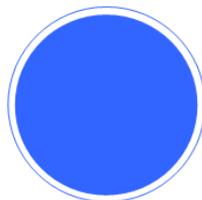
Figura 18. Señal de advertencia.



Fuente: <http://www.inen.gov.ec/señalética>

- **Señales de obligatoriedad.** El color de fondo debe ser azul, el símbolo de seguridad debe ser blanco y estar ubicado en el centro, el color azul debe cubrir como mínimo el 50 % de área de la señal.

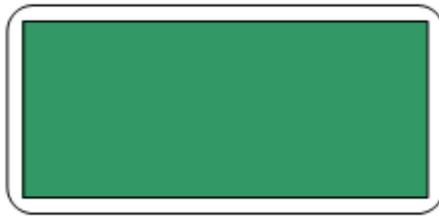
Figura 19. Señal de obligatoriedad.



Fuente: <http://www.inen.gov.ec/señalética>

- **Señales informativas.** Se utilizan en equipos de seguridad en general, rutas de escape, etc. La forma de las señales informativas debe ser cuadrada o rectangular según convenga a la ubicación del símbolo de seguridad o el texto, el símbolo de seguridad debe ser blanco, y el color del fondo debe ser verde. El color verde debe cubrir como mínimo, el 50% del área de la señal.

Figura 20. Señal informativa.



Fuente: Fuente: <http://www.inen.gov.ec/señalética>

- **Señales suplementarias.** La forma geométrica de la señal suplementaria debe ser rectangular o cuadrada. En las señales suplementarias el fondo debe ser blanco con el texto negro o bien el color de fondo debe corresponder al color de la señal de seguridad con el texto en el color de contraste correspondiente.

2.10.2 Normas OHSAS. Las siglas OSHA (Occupational Safety and Health Administration), en inglés, corresponden a la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, una agencia del Departamento de Trabajo de los EEUU. La única responsabilidad de la OSHA es proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.

Las normas OHSAS 18000 son una serie de estándares voluntarios internacionales relacionados con la gestión de seguridad y salud ocupacional.[9]

2.10.2.1 Normas OHSAS 18001 como sistema de salud y seguridad ocupacional. La serie de normas OHSAS 18001, están planteadas como un sistema que dicta una serie de requisitos para implementar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, habilitando a una empresa para formular una política y objetivos específicos asociados al tema, considerando requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad, en este caso a las actividades desarrolladas en los talleres de mecanización.

Estas normas buscan a través de una gestión sistemática y estructurada asegurar el progreso de la salud y seguridad en el lugar de trabajo para tener un mejoramiento continuo dentro de la empresa.

2.10.3 Beneficios al implantar OHSAS 18001. Algunos de los beneficios que se pueden obtener al aplicar las normas OHSAS 18001 son:

- Reducir el número de personas accidentadas mediante la prevención y control de riesgos en el lugar de trabajo.
- Reducir el riesgo de accidentes de gran envergadura.
- Asegurar una fuerza de trabajo calificado y motivado a través de la satisfacción de sus expectativas de empleo.
- Reducir el material perdido a causa de accidentes e interrupciones de producción no deseados.
- Posibilidad de integración de un sistema de gestión que incluye calidad, ambiente, salud y seguridad.

2.11 Gestión ambiental en el taller

2.11.1 Manejo de residuos. La generación de residuos peligrosos provenientes de procesos que utilizan sustancias químicas con características de peligrosidad, requiere la prevención de riesgos e impactos potenciales relacionados con su manejo en cualquier industria. Ante tal situación es necesario fomentar prácticas que ayuden a detectar, evaluar, identificar y controlar los riesgos y residuos generados en los distintos puestos de trabajo. La finalidad es proporcionar unas adecuadas condiciones de trabajo y un mejor bienestar en sus empleados; encaminado hacia un incremento de la calidad y un beneficio económico en forma de ahorro de energía, consumo de materias primas y disminución de los residuos generados.

Dentro de los talleres automotrices se producen grandes cantidades de residuos, los cuales pueden llegar a clasificarse en dos categorías principales: residuos peligrosos y residuos no peligrosos.

Figura 21. Clasificación de los residuos.



Fuente: <http://www.manejoderesiduos.com.ec>

2.11.1.1 *Residuos no peligrosos.* Dentro de los residuos no peligrosos que se pueden llegar a presentar en el taller automotriz, los cuales no presentan un mayor grado de peligrosidad para la salud humana como para el medio ambiente se encuentran los siguientes:

- Vehículos fuera de uso
- Plásticos del automóvil
- Neumáticos
- Vidrio procedente de lunas
- Airbags activados
- Catalizadores
- Papel, cartón de envases y embalajes
- Maderas

2.11.1.2 *Residuos peligrosos.* Son todos los residuos que contienen sustancias que por su composición, posibilidad de combinación o mezcla representan un riesgo para la salud humana, a los recursos naturales y al medio ambiente. Dentro de estos residuos se pueden enumerar los siguientes:

- Líquidos limpiaparabrisas
- Residuos de aerosoles
- Aceites usados y filtros
- Baterías
- Anticongelantes
- Líquido de frenos
- Disolventes de limpieza de piezas
- Filtros de gasolina y diesel
- Pastillas de freno
- Recipientes que han contenido sustancias peligrosas

2.11.2 *Normas ISO para la gestión ambiental.* Las normas ISO para la gestión ambiental establecen herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción en el interior de una empresa u organización, y a los efectos o externalidades que de estos se derivan al medio ambiente. Es decir, se ocupan de que sea lo que la empresa hace para minimizar los efectos perjudiciales de sus actividades sobre el medio ambiente. Se involucran con los procesos y no con los productos de la empresa. [9]

2.11.3 Familia de la norma ISO 14000.ISO 14000 es la norma internacional relacionada con temas ambientales. Dentro del grupo de recomendaciones algunas son relativas a la gestión ambiental, mientras que otras se centran en cuestiones ambientales de interés como análisis del ciclo de vida un producto, el etiquetado ecológico o las declaraciones ambientales.

- ISO 14050:2005 Gestión Ambiental.
- ISO 14001:2004 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientaciones para su uso.
- ISO 14004:2004 Sistemas de gestión ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.

La norma ISO 14001:2004 es la única certificable y se complementa con la norma ISO 19011:2002. Directrices para la auditoría de gestión de la calidad y/o ambiental.

2.11.4 Generalidades acerca de la norma ISO 14001.La norma ambiental es una tentativa de homogenizar conceptos, ordenar actividades y crear estándares y procedimientos que sean reconocidos por aquellos que estén involucrados con alguna actividad productiva o de servicio que provoquen impactos ambientales. Basada en el ciclo: Planificar –Hacer – Verificar – Actuar, la ISO 14001 establece las especificaciones y los elementos de cómo se debe implantar un sistema de gestión ambiental. En el SGA la alta gerencia define su compromiso con las cuestiones ambientales relacionadas a la Empresa.

Figura 22.Círculo de Deming.



Fuente: Norma internacional ISO 14001. Pág. 7

2.12 Mejora continua

La mejora continua está directamente relacionada con las normativas ISO 14001 y OHSAS 18001, pero no constituye una de las etapas de implementación en sí misma, sino que tiene por objetivo retroalimentar todo el sistema de funcionamiento del taller, de tal manera que permita mejoras progresivas en el diseño y por ende en el desempeño, siendo necesario llevar a cabo de manera planificada los siguientes elementos:

- Auditorías.
- Revisión gerencial.
- Acciones correctivas y preventivas.

Figura 23. Aspectos generales de la mejora continua.



Fuente: Norma internacional ISO 14001 y OHSAS 18001. Pág. 13

CAPÍTULO III

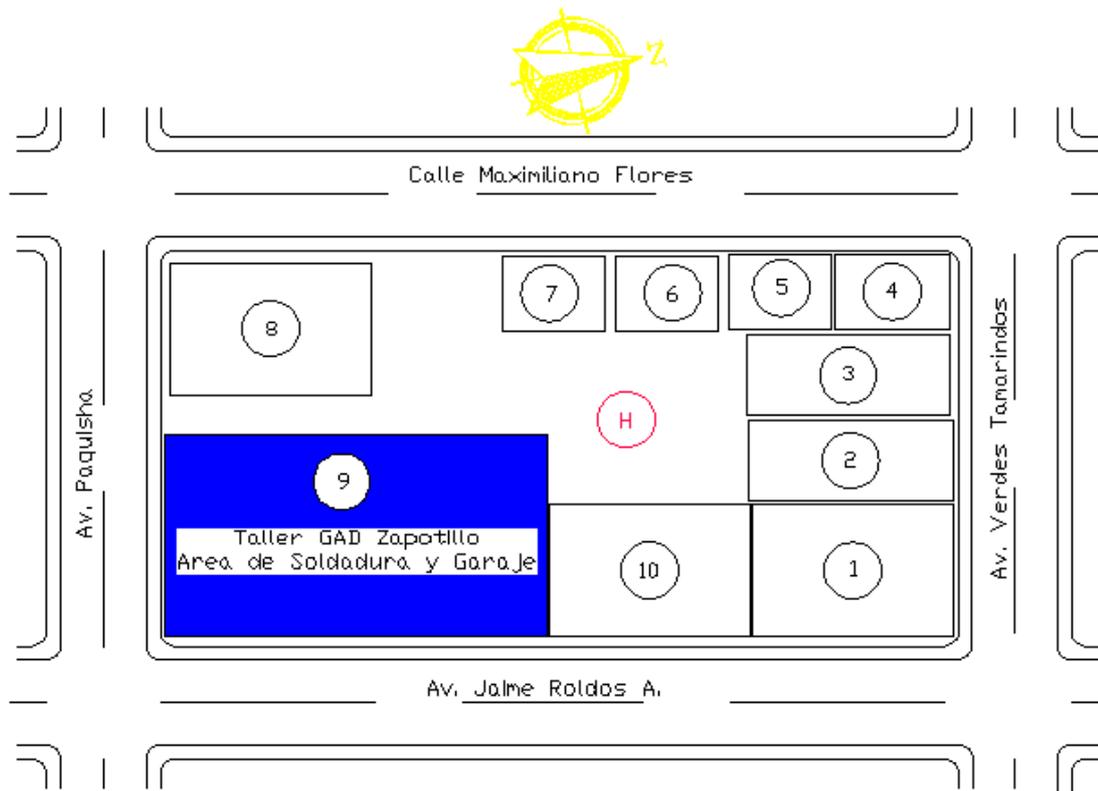
3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Micro-localización del taller

El taller municipal de la flota vehicular se encuentra dividido en dos partes, cuyas ubicaciones se pueden apreciar en las siguientes figuras:

La figura 24 indica la localización exacta del taller automotriz con que inicio a operar el GAD Zapotillo, cuyas instalaciones en la actualidad se han destinado a labores de mecánica general, soldadura y garaje del parque automotor.

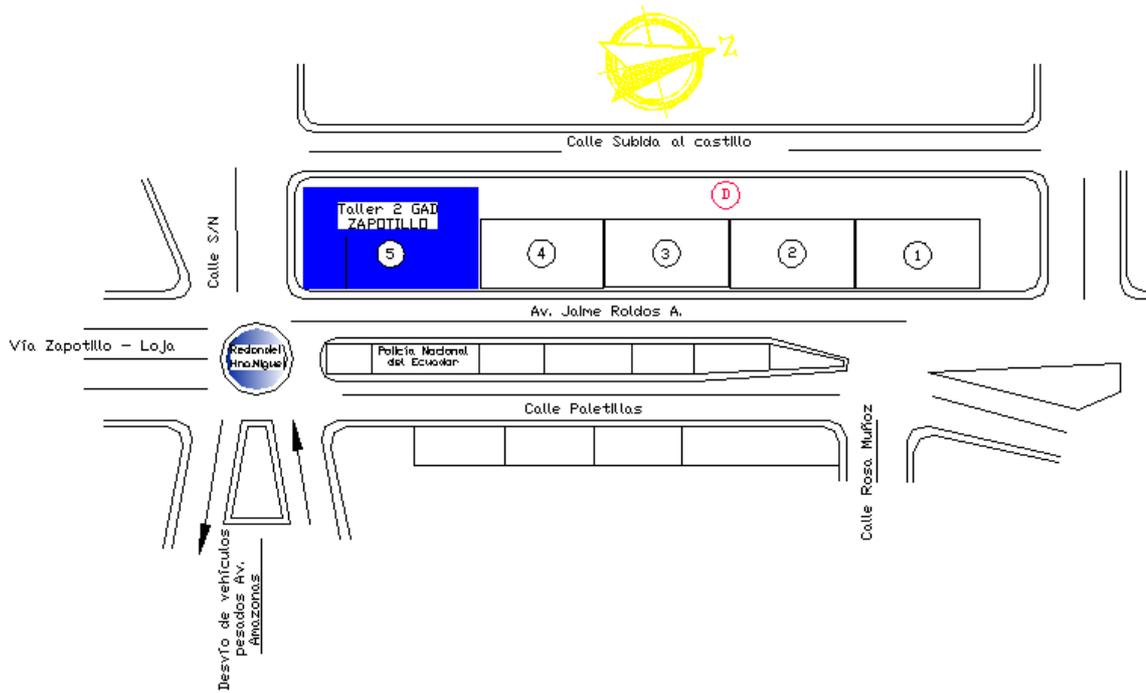
Figura24.Ubicación del taller 1.



Fuente: Autores

En la figura 25 se detalla la ubicación de las instalaciones complementarias al taller automotriz, en las cuales se realizan actividades de mantenimiento y reparación de los vehículos.

Figura 25. Ubicación del taller 2.

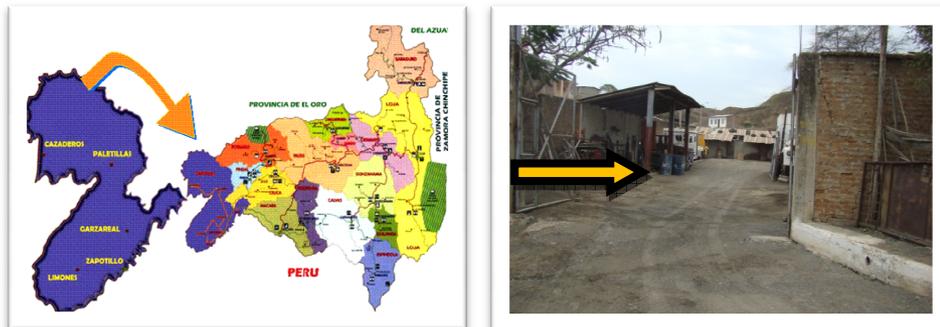


Fuente: Autores

3.2 Macro-localización

El taller automotriz del GAD Zapotillo está localizado en Ecuador, Provincia de Loja, ciudad de Zapotillo, cuenta con vías de acceso de primer orden y con todos los servicios básicos.

Figura 26. Localización de los talleres.

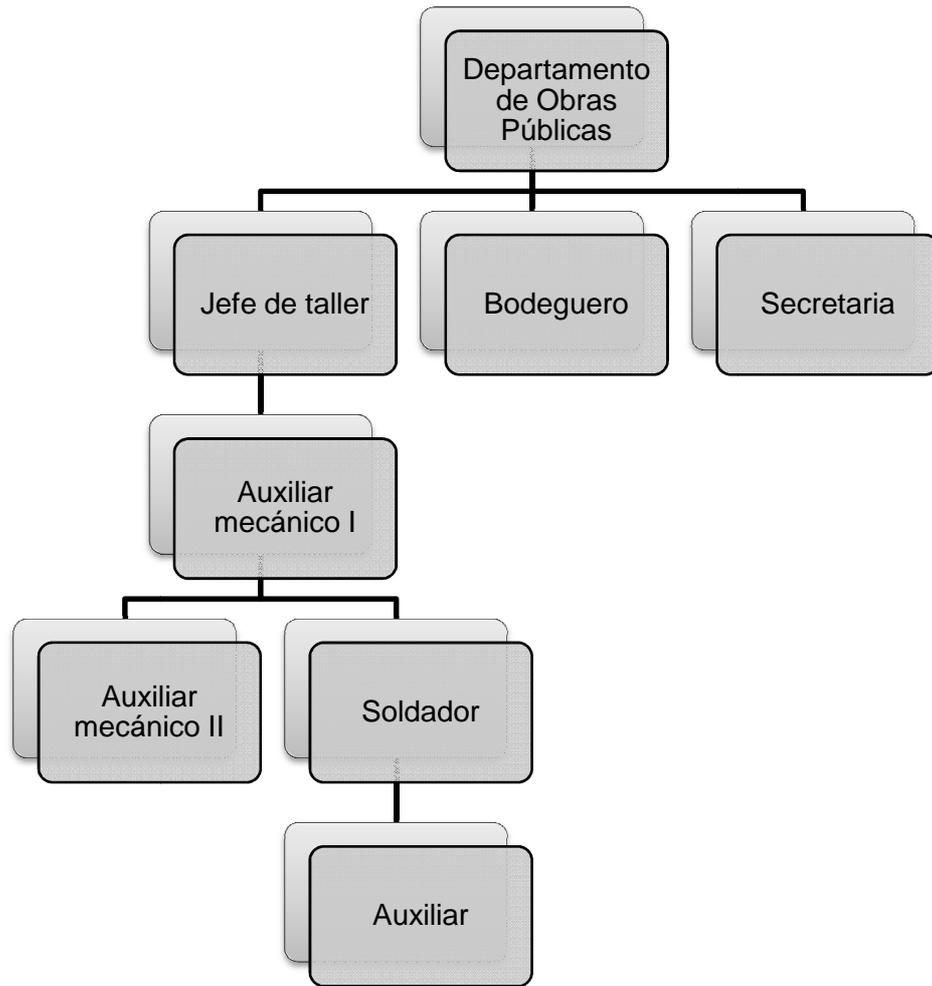


Fuente: Autores

3.3 Organigrama funcional

La organización administrativa del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo destinada para el funcionamiento actual del taller automotriz está determinada mediante las precedentes políticas funcionarias, que han regido de acuerdo a las necesidades existentes.

Figura 27. Estructura organizativa del taller.



Fuente: Autores

3.4 Estudio organizacional

3.4.1 Misión. Ofrecer el servicio de mantenimiento automotriz a toda la flota vehicular del municipio, a fin de mantener operativas sus unidades.

3.4.2 Visión. Ser un taller capaz de brindar un servicio técnico automotriz de calidad, a fin de satisfacer las crecientes necesidades del parque automotor y cumplir con las expectativas y requerimientos de una empresa confiable.

3.4.3 Valores. Los valores que se están impartiendo en el taller automotriz son los siguientes:

3.4.3.1 *Transparencia empresarial.* Manejando adecuadamente los recursos y actuando con honestidad en toda situación de trabajo.

3.4.3.2 *Compañerismo.* Manteniendo relaciones de apoyo y cooperación entre el personal de trabajo.

3.4.3.3 *Dinamismo.* Actitud de predisposición, anticipación y adaptación a los cambios, estimulando y apoyando el trabajo en equipo, para abordar los trabajos y retos presentados durante las jornadas laborales.

3.4.3.4 *Honestidad.* Práctica de comportamiento, expresando coherencia y sinceridad de acuerdo con los valores de verdad y justicia.

3.4.3.5 *Respeto.* Respeto a uno mismo y a los demás exigiendo proceder de acuerdo con la condición y circunstancias de uno y otros, y siempre partiendo de la consideración y valoración de la dignidad de la persona humana.

3.5 Situación actual del taller automotriz

Para tener una visión clara de la situación en la que se encuentra el taller automotriz del GAD Zapotillo, a continuación se ilustra a través de gráficos y fotografías.

En la figura 28 se puede apreciar claramente el estado en que se encuentra las instalaciones del taller automotriz, las cuales no se hallan en óptimas condiciones para realizar labores automotrices.

Figura 28. Vista panorámica del taller.



Fuente: Autores

3.5.1 Espacio del taller automotriz. El gráfico 29 permite crear una concepción del espacio físico en el que se encuentra funcionando actualmente el taller automotriz; notándose la desorganización de las secciones de trabajo así como la ausencia de barreras de separación; esta situación causa malestar en los trabajadores debido a que no cuentan con garantías que les permita trabajar en un ambiente cómodo y seguro.

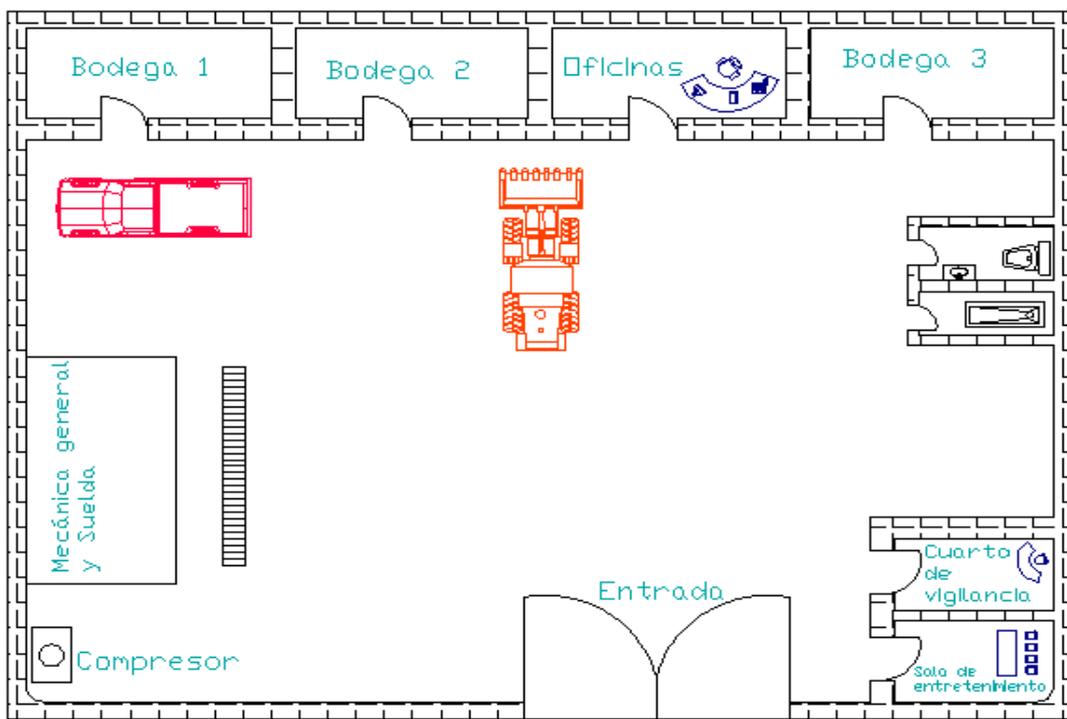
Figura 29. Áreas de trabajo.



Fuente: Autores

El gráfico de la figura 30 esquematiza la distribución de las áreas de trabajo presentes en el taller automotriz; observándose la falta de espacio físico y ausencia de ciertas secciones indispensables para el mantenimiento vehicular.

Figura 30. Distribución de áreas del actual del taller.



Fuente: Autores

3.5.2 Infraestructura. Actualmente la infraestructura que posee el taller automotriz del municipio está en condiciones deplorables, ya que no cuentan con normas de seguridad tanto laborales como ambientales; lo que se ve reflejado en cada una de los aspectos que se mencionan a continuación:

3.5.2.1 Altura del taller. La altura reglamentaria del taller va en función del tipo de maquinaria que reciba mantenimiento en dichas instalaciones; pero en este caso no se ha tomado consideración de este aspecto, lo cual se aprecia en la figura 31.

Figura 31. Altura de taller inadecuada.



Fuente: Autores

3.5.2.2 Techos. La cubierta del taller automotriz no presta las condiciones necesarias para brindar protección y seguridad a los trabajadores contra las inclemencias del medio, tampoco es una garantía para el almacenamiento de repuestos, así como para realizar las operaciones de mantenimiento; lo cual se denota en la figura 32.

Figura 32. Techos deteriorados.



Fuente: Autores

3.5.2.3 Suelos. La mayor parte del taller carece de un suelo apropiado que pueda garantizar un normal desarrollo de las actividades de trabajo, ya que no cuenta con una superficie nivelada ni con los requerimientos de seguridad: drenajes, trampas de residuos, señalización, peor aún pavimentación; provocando así contaminación ambiental. La figura 33 demuestra las falencias antes mencionadas.

Figura 33. Superficie en mal estado.



Fuente: Autores

3.5.2.4 Fosas. La figura 34 muestra la existencia de la fosa utilizada para el lavado y lubricación de los vehículos, la cual está caracterizada por la presencia de lodo, aceite y otros desperdicios.

Figura 34. Fosas en malas condiciones.



Fuente: Autores

3.5.2.5 Sanitarios. En lo referente a los servicios higiénicos se puede observar: falta de asepsia, mal estado de la infraestructura, ausencia de instalaciones eléctricas, agua potable, señalización, así como el mal uso de su edificación ya que son improvisados como bodegas de neumáticos; lo que se ve claramente reflejado en la figura 35.

Figura 35. Servicios higiénicos inapropiados.



Fuente: Autores

3.5.2.6 Bodegas. Las áreas de resguardo están privadas de organización, seguridad, señalización; así como infraestructura acorde a los riesgos que representa el almacenamiento de sustancias inflamables o el uso de estos locales como bodegas de cualquier magnitud. Todo esto está representado en la figura 36.

Figura 36. Bodegas de almacenamiento.



Fuente: Autores

3.5.2.7 Oficinas. La figura 37 muestra la organización administrativa del taller, donde se observa que no cuenta con instalaciones propias, debido a que son improvisadas en un área reducida, que dificulta llevar un espacio de trabajo idóneo perjudicando en gran magnitud a las labores desarrolladas por el personal.

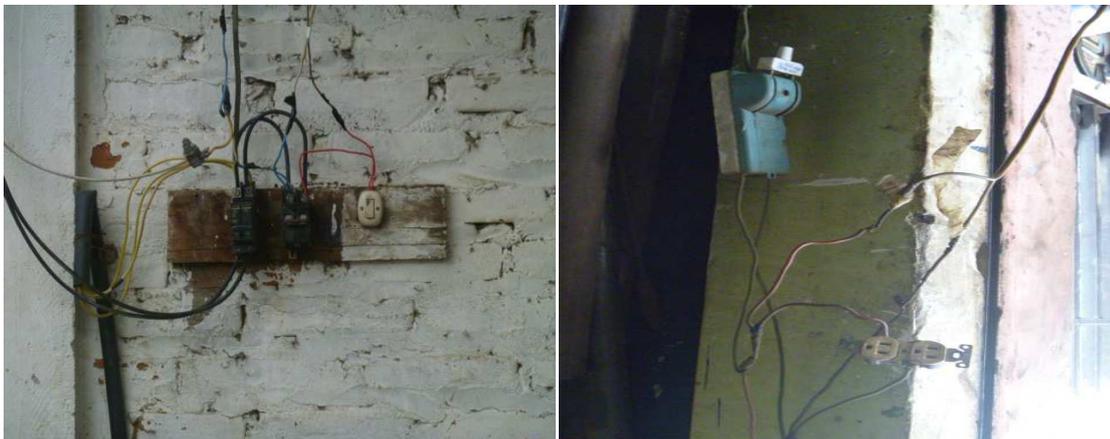
Figura 37. Oficinas desorganizadas.



Fuente: Autores

3.5.3 Instalaciones eléctricas. El estado de las redes de suministro de energía eléctrica se aprecia en la figura 38, donde se evidencia que las instalaciones carecen de un plan de reposición adecuado y de un mantenimiento continuo, dando como resultado el deterioro de las mismas por efectos de uso y medio ambiente, lo que expone diariamente a trabajadores, máquinas y equipos a posibles riesgos de contacto eléctrico, incendios, entre otros.

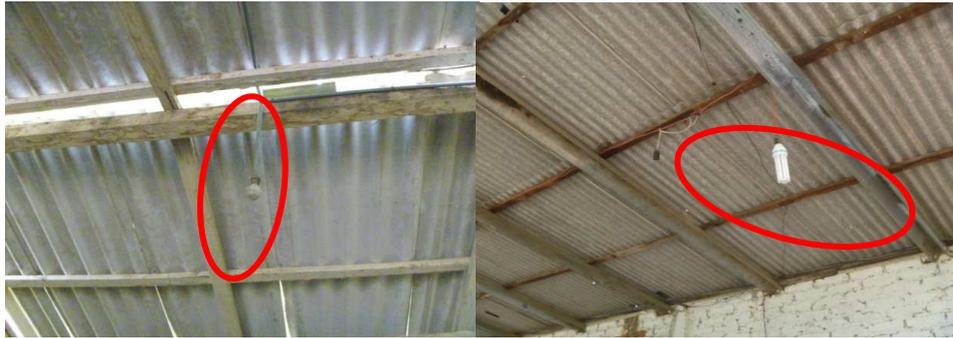
Figura 38. Sistema eléctrico defectuoso.



Fuente: Autores

3.5.4 Iluminación. El taller automotriz tiene una iluminación inadecuada por no tomar en consideración las normas para construcciones industriales, debido a que no disponen de la suficiente iluminación artificial, generando en los trabajadores molestias y eminentes peligros al momento de efectuar los trabajos de mantenimiento. La figura 39 expresa lo antes mencionado.

Figura 39. Iluminación deficiente.



Fuente: Autores

3.5.5 Ventilación. Debido a todos los trabajos realizados en el taller automotriz se generan gases tóxicos contaminantes para el ambiente, por lo que la ventilación empleada en vez de mitigar este problema agrava más la situación; observándose en la figura 40.

Figura 40. Ventilación incorrecta.



Fuente: Autores

3.5.6 Sistema de alcantarillado. Los drenajes se encuentran en un estado de deterioro, a la vez que imposibilitan la evacuación de los desechos líquidos, esto puede verse en la figura 41, donde además se visualiza la falta de rejillas indispensables para mejorar la seguridad y prevenir los riesgos de trabajo.

Figura 41. Drenajes en malas condiciones.



Fuente: Autores

3.5.7 Tratamiento de desechos sólidos y líquidos. En la figura 42 se puede observar el manejo inapropiado que se les da a los distintos tipos de residuos, causando gran dificultad en las actividades laborales y salud de los trabajadores, así como contaminación al medio ambiente;

Figura 42. Manejo de residuos inadecuados.



Fuente: Autores

3.5.8 Máquinas y equipos. Actualmente el taller automotriz carece de máquinas y equipos necesarios para el mantenimiento que se brinda a las unidades del parque automotor, y las pocas que herramientas que se pueden observar en la figura 43 se encuentran en un estado de deterioro, a la vez que están ubicadas en lugares incorrectos que imposibilitan operarlas de manera segura.

Figura 43. Equipos del taller automotriz.





Fuente: Autores

3.6 Seguridad en el taller

A través del diagnóstico realizado en el taller automotriz se presenció notablemente la falta de seguridad en las instalaciones, lo cual implica muchos riesgos de trabajo a los que están expuestos el personal, entre los más importantes se detallan los siguientes:

3.6.1 Señalización. Debido a la carente delimitación de las zonas de trabajo como de la infraestructura, existe escasa o nula señalización generando peligros que acechan la integridad física de los trabajadores durante su desenvolvimiento de sus actividades laborales, en la figura 44 se visualiza las pocas señales con la que cuenta el taller.

Figura 44. Escasa señalización.



Fuente: Autores

3.6.2 Equipos de protección. Con la ayuda de la figura 45 se puede enunciar la ausencia de los múltiples equipos de protección que necesita el personal para laborar en las instalaciones del taller, añadiéndola escases de lugares adecuados para el resguardo de los EPP que disponen actualmente los trabajadores, y el mal estado en que se encuentran, representando graves riesgos a la salud.

Figura 45. Equipos de protección personal en mal estado.



Fuente: Autores

3.7 Manejo de información

La información obtenida fue recopilada del personal que labora en los talleres de mantenimiento automotriz del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Zapotillo, tanto por parte del personal operativo de los talleres como también de los conductores y jefe de taller. Los mecánicos proporcionaron conocimientos y datos específicos sobre la parte mecánica del mantenimiento efectuada por ellos, es decir su trabajo propiamente dicho; y los señores conductores y el jefe de taller, sobre el historial y características mecánicas de la maquinaria que se encuentra a su cargo. De esta forma tratamos alcanzar una mayor profundidad en nuestro análisis. Por esta razón, las fuentes de información se han clasificado en primarias y secundarias.

3.7.1 Fuentes primarias. Es aquella que el investigador recoge directamente a través de un contacto inmediato con su objeto de análisis. [10]

Como ejemplos de fuentes primarias tenemos: libros, folletos, documentos oficiales, memorias de exposiciones, testimonios del personal relacionado con el taller y los automotores, películas, documentales y videocintas. A continuación se enumera la información proporcionada por el GAD Zapotillo que consta de:

- Registros informales de mantenimiento
- Manuscritos
- Listados de inventarios de los automotores adquiridos a través de los años
- Listado del inventario de las herramientas existentes en el taller.

3.7.1.1 Observación. Es el registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificando y consignando los datos de acuerdo con algún esquema previsto y de acuerdo al problema que se estudia.

3.7.1.2 Entrevista. Es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto.

3.7.1.3 Encuesta. Método que utiliza un instrumento o formulario impreso, destinado a obtener respuestas sobre el problema en estudio y que el sujeto investigado llena por sí mismo.

3.7.2 Fuentes secundarias. Es aquella que el investigador recoge a partir de investigaciones ya hechas por otros investigadores con propósitos diferentes. La información secundaria existe antes de que el investigador plantee su hipótesis, y por lo general, nunca se entra en contacto directo con el objeto de estudio. [10]

Las fuentes secundarias son textos basados en fuentes primarias e implican generalización, análisis, síntesis, interpretación o evaluación. En el estudio de manejo de información del taller del GAD Zapotillo, las fuentes secundarias son aquellos documentos que no fueron escritos contemporáneamente a los sucesos estudiados.

3.7.2.1 Ficha. Es un medio intersubjetivo de información que puede ser utilizado no sólo por el investigador que la hace sino por otros investigadores; su consulta es rápida porque, generalmente se ordenan según el tema y se enumeran.

3.7.3 Herramientas de recopilación utilizadas en el diagnóstico. Valiéndose de la cuantiosa información que se presentó en el taller automotriz del GAD Zapotillo se hizo necesario la aplicación de todas las herramientas de recopilación antes mencionadas; sin embargo la más empleada para esta investigación fueron las encuestas que se detallan a continuación:

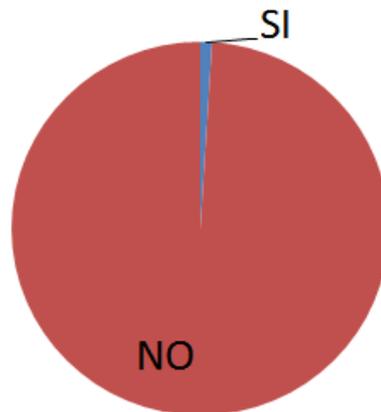
3.7.4 Formato de las encuestas. Para abarcar la mayor parte de información para el diseño del nuevo C.M.A., se hizo imprescindible el esquema de tres tipos de encuestas dirigidas al jefe y personal de taller, así como a los conductores de la flota vehicular. Ver Anexo A (Encuestas)

3.7.5 Tabulación de datos. Análisis e interpretación de la encuesta al jefe de taller

Teniendo presente que la encuesta estuvo dirigida a una sola persona; se obtuvo las siguientes respuestas a las preguntas establecidas, por lo que a continuación los resultados son interpretados de la siguiente manera:

Pregunta 1. ¿Tiene conocimiento acerca de las normas ISO 14001?

Figura 46. Conocimiento de las ISO 14001.



Fuente: Autores

Análisis: El encargado del taller automotriz afirmó que desconoce de la norma ISO 14001, dando entender la desorganización presente en el taller automotriz, y la falta de compromiso con el medio ambiente.

Pregunta 2. ¿Actualmente el taller automotriz posee un plan de manejo ambiental?

Figura 47. Plan de manejo ambiental en el taller.

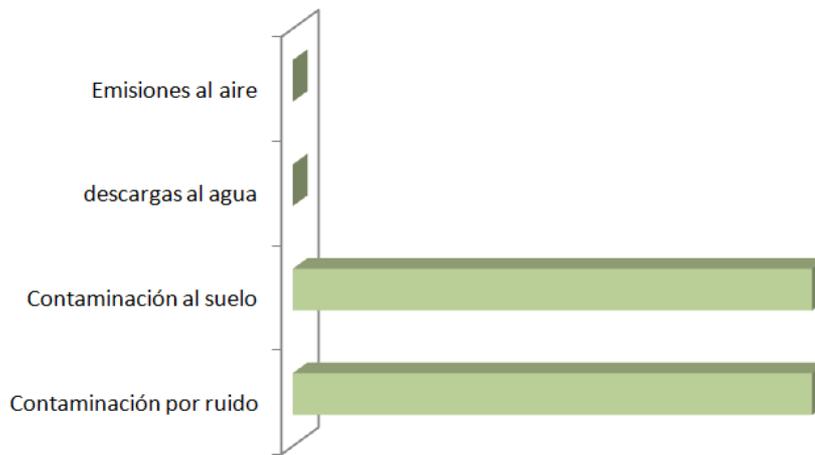


Fuente: Autores

Análisis: En lo referente a esta pregunta claramente se puede notar la ausencia de un plan de manejo ambiental, siendo esto una causa muy grave que atenta contra la salud de los trabajadores y contra el equilibrio ecológico.

Pregunta 3. ¿Qué aspectos ambientales están asociados con las actividades de trabajo en el taller?

Figura 48. Aspectos ambientales en el taller.

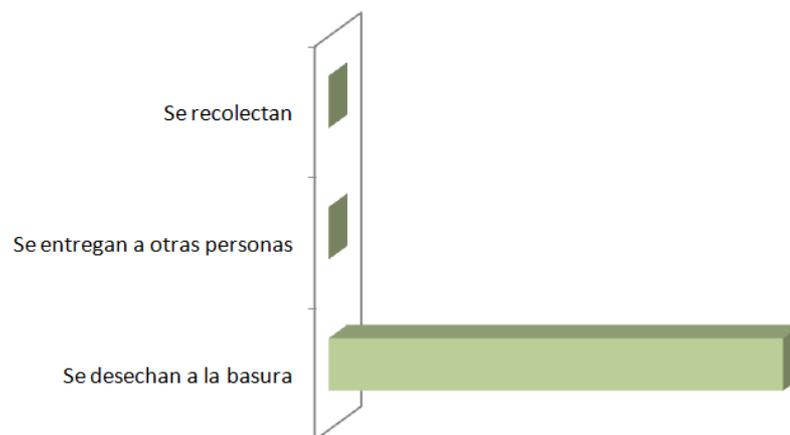


Fuente: Autores

Análisis: De acuerdo a los resultados obtenidos se determina que la contaminación al suelo y la contaminación por ruido son los factores más preponderantes, resultantes de las actividades laborales en el taller automotriz.

Pregunta 4. ¿Qué procedimientos se lleva en lo que respecta a filtros y aceites?

Figura 49. Procedimientos para filtros y aceites.

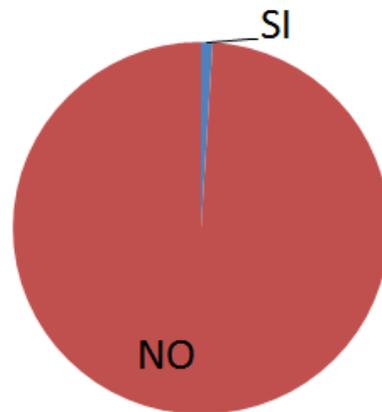


Fuente: Autores

Análisis: En el taller automotriz existen desechos sólidos y líquidos, como son los filtros y aceites usados a los que no se les da un tratamiento residual adecuado, puesto que son desechados directamente a la basura, representando un foco de contaminación muy peligroso para la naturaleza.

Pregunta 5. ¿Existe un programa de mejora continua que afecta a todas las actividades de la empresa empleando herramientas adecuadas y estableciendo objetivos de mejora?

Figura 50. Programa de mejora continua.

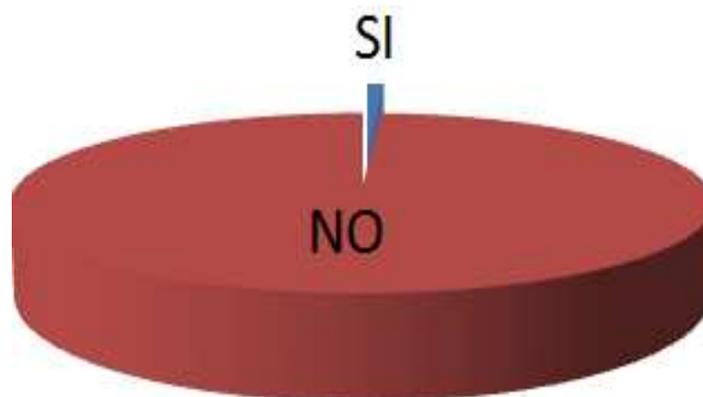


Fuente: Autores

Análisis: Las actividades del taller se ven gravemente afectadas por la falta de un programa de mejora continua, repercutiendo notablemente en el desarrollo de las actividades de trabajo.

Pregunta 6. ¿Tiene conocimiento acerca de las normas OHSAS 18001?

Figura 51. Conocimiento de las OHSAS 18001.

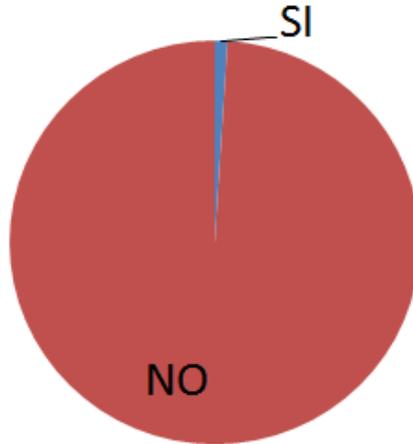


Fuente: Autores

Análisis: Los resultados de esta pregunta indican que el jefe de taller tiene un desconocimiento total sobre las normas OHSAS 18001, verificándose así la poca predisposición en cuanto a seguridad y salud ocupacional se refiere.

Pregunta 7. ¿El taller automotriz cuenta con un plan de seguridad, higiene y salud ocupacional para mejorar las condiciones de trabajo?

Figura 52. Plan de seguridad, higiene y salud ocupacional.



Fuente: Autores

Análisis: Esta pregunta corrobora la inexistencia de un plan de seguridad y salud ocupacional aplicado en el taller, confirmando que las condiciones laborales son inadecuadas.

Pregunta 8. ¿Ponen a disposición de los trabajadores todos los medios de protección personal que necesitan?

Figura 53. Medios de protección personal.

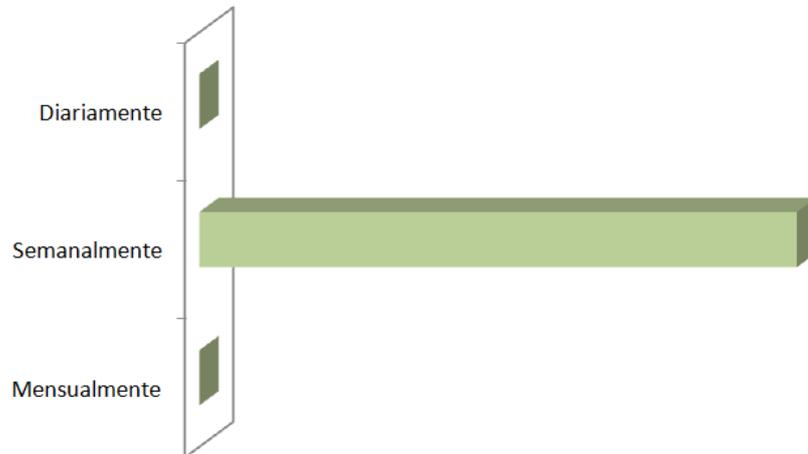


Fuente: Autores

Análisis: Diariamente el personal del taller se encuentra expuesto a riesgos laborales, debido a que no cuentan con los equipos de protección personal para realizar las operaciones de mantenimiento vehicular, poniendo en peligro su salud.

Pregunta 9. ¿Se realizan labores de limpieza e higiene en el taller?

Figura 54. Labores de limpieza e higiene en el taller.

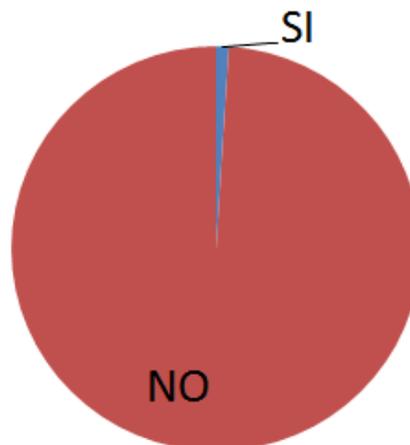


Fuente: Autores

Análisis: Las labores de limpieza en el taller se realizan semanalmente, pero éstas son insuficientes para mantener los puestos de trabajo aseados y ordenados, al tiempo que restan eficiencia en el trabajador.

Pregunta 10. ¿Actualmente el taller cuenta con un plan de emergencia contra incendios?

Figura 55. Plan de emergencia contra incendios.



Fuente: Autores

Análisis: El taller está propenso a riesgos de incendio, puesto que carece de los instrumentos necesarios para enfrentar este tipo de situaciones muy peligrosas; aumentando la posibilidad de producirse accidentes en el lugar de trabajo.

Pregunta 11. ¿Piensa que el taller tiene una adecuada organización de sus áreas de trabajo?

Figura 56. Organización de las áreas de trabajo en el taller.

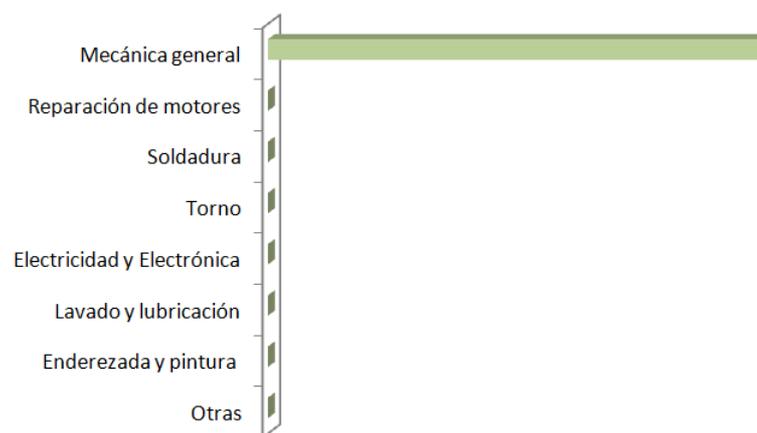


Fuente: Autores

Análisis: Las áreas de trabajo están desorganizadas lo que incide para que se establezca un ambiente de trabajo inadecuado, tornándose en un problema muy serio para el personal que labora en las instalaciones, todo esto genera la falta de aplicación de normas técnicas como las OHSAS 18001.

Pregunta 12. ¿Cuál de las siguientes áreas de trabajo son las más utilizadas dentro del taller?

Figura 57. Áreas de trabajo más utilizadas.



Fuente: Autores

Análisis: Esta pregunta define y aclara que el área de mecánica general es la sección de trabajo más usada en el taller de mantenimiento, debido a que no cuentan con las herramientas y equipos necesarios para efectuar otro tipo de actividades.

Pregunta 13. ¿Cuáles de los siguientes mantenimientos son los más realizados en el taller?

Figura 58. Mantenimientos más realizados.

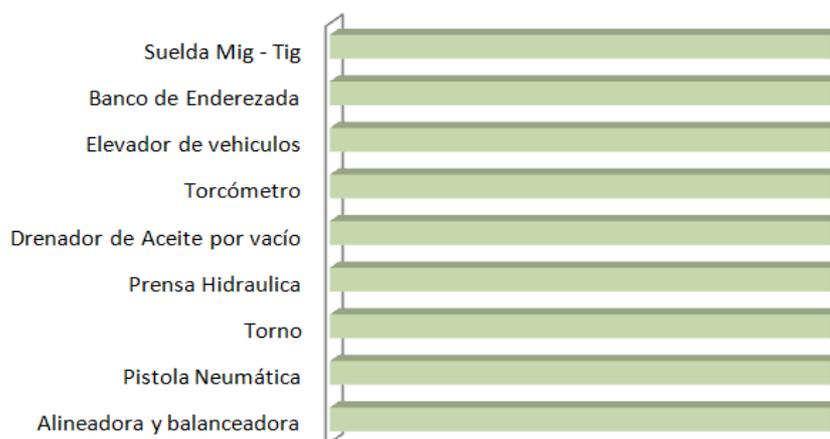


Fuente: Autores

Análisis: El parque automotor del GAD Zapotillo no tiene un plan de mantenimiento que les permita el diagnóstico de fallas, por lo que se ven en la obligación de efectuar un mantenimiento correctivo, provocando aumento desmesurado en el presupuesto destinado para el mantenimiento vehicular.

Pregunta 14. ¿Qué herramientas hacen falta para el área de mecánica y motores dentro del taller?

Figura 59. Herramientas que hacen falta para el área de mecánica.

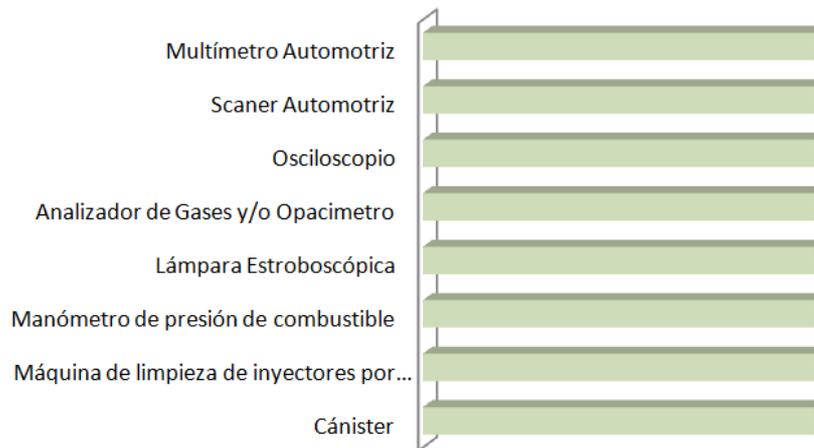


Fuente: Autores

Análisis: La falta de herramientas y equipos necesarios para realizar las actividades de mantenimiento en el taller son evidentes, lo cual es corroborado con los resultados obtenidos de la encuesta hecha al jefe de taller, quien además enuncia que esto es la principal causa del deficiente servicio automotriz que se brinda a la flota vehicular.

Pregunta 15. ¿Cuáles de las siguientes herramientas hacen falta para el diagnóstico y eléctrico y electrónico?

Figura 60. Herramientas que hacen falta para el diagnóstico eléctrico y electrónico.



Fuente: Autores

Análisis: La falta de compromiso por parte de las autoridades en el ámbito de no atribuir las herramientas necesarias al personal de taller, causa un malestar en éstos últimos debido a que se ven impotentes de realizar las labores de mantenimiento vehicular en lo que se refiere al área de electrónica y electricidad automotriz.

Pregunta 16. ¿Las dimensiones del taller son suficientes para el mantenimiento de la flota vehicular?

Figura 61. Dimensiones del taller adecuadas.

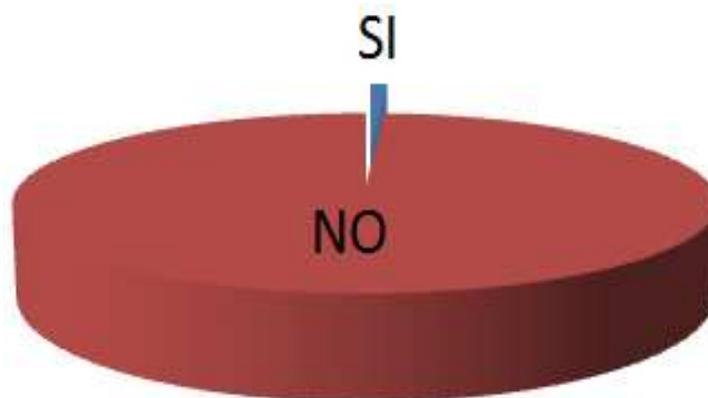


Fuente: Autores

Análisis: Actualmente las dimensiones del taller automotriz son insuficientes por lo que es necesario que se efectúe una remodelación del diseño y organización, en base a normativas que permitan contar con un espacio de trabajo adecuado.

Pregunta 17. ¿Existe algún tipo de software o registro de mantenimiento que se a cada unidad?

Figura 62. Existe algún software de mantenimiento.

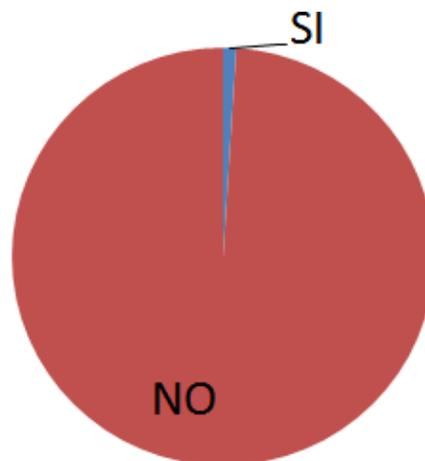


Fuente: Autores

Análisis: No existe ningún tipo de software o registro de mantenimiento que el taller o el departamento de obras públicas brinde a las unidades, por lo que dichos vehículos están destinados directamente a un mantenimiento correctivo.

Pregunta 18. ¿En caso de que algún vehículo sufra algún desperfecto mecánico en su lugar de trabajo, se cuenta con un plan de emergencia para su reparación?

Figura 63. Plan de emergencia para reparar el vehículo fuera del taller.



Fuente: Autores

Análisis: Si una de las unidades del parque automotor sufre algún desperfecto en su lugar de trabajo, el taller no cuenta con un plan de emergencia que permita dar soluciones inmediatas a este tipo de percances.

Pregunta 19. ¿Se han dictado seminarios de capacitación técnica al personal de taller con el fin de brindar un mantenimiento en mejores condiciones?

Figura 64. Seminarios de capacitación técnica dictados al personal de taller.



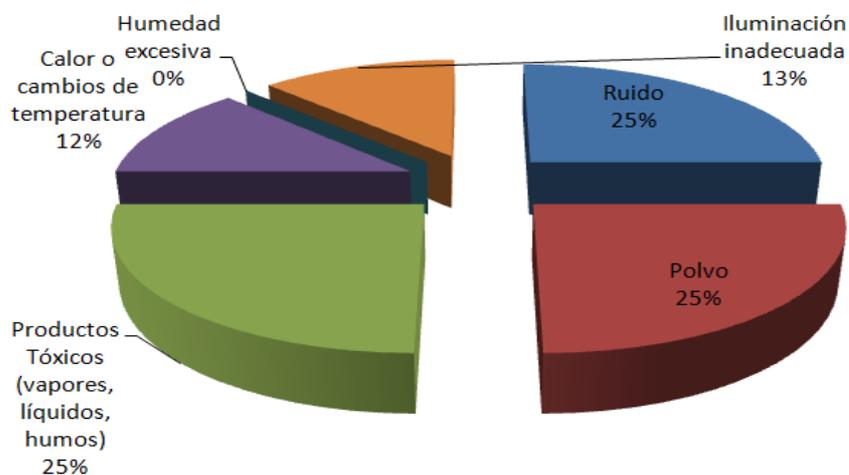
Fuente: Autores

Análisis: El jefe de taller afirma que no se han podido brindar seminarios de capacitación técnica al personal, por la falta de colaboración de las autoridades del GAD Zapotillo, indicando que los principales afectados son las personas que efectúan las tareas de mantenimiento.

3.7.5.1 Análisis e interpretación de la encuesta al personal del taller. Esta encuesta fue realizada a todos los señores mecánicos y soldadores que de una u otra manera conforman el taller automotriz del GAD Zapotillo; el número de personas encuestadas fueron 4, obteniéndose los siguientes resultados que se detallan a continuación:

Pregunta 1. ¿A cuáles de los siguientes factores ambientales está expuesto durante su trabajo?

Figura 65. Factores ambientales a los cuales está expuesto.

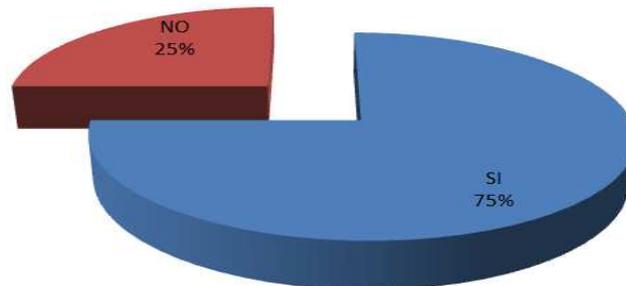


Fuente: Autores

Análisis:El personal del taller manifiesta que los principales factores ambientales a los que están expuestos durante sus labores de trabajo son el polvo, ruido y productos tóxicos, sin embargo en menor porcentaje la iluminación y el calor se suman como agentes negativos que perjudica la salud del trabajador.

Pregunta 2. ¿Tiene conocimiento de la peligrosidad y potencialidad de reciclaje de los residuos producidos en el taller?

Figura 66. Conocimiento del reciclaje de residuos.

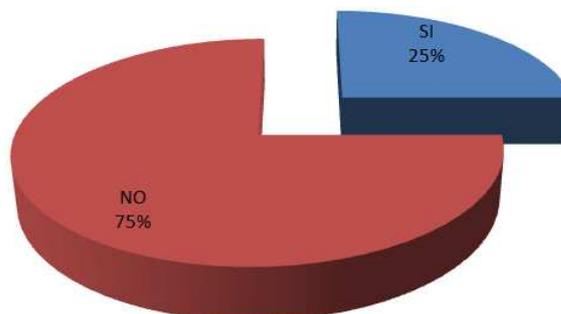


Fuente: Autores

Análisis:Los trabajadores indican que si conocen de la peligrosidad de los residuos que se producen en el taller, pero que en el lugar de trabajo no existe un manejo de residuos, peor aún una adecuada recolección de los mismos, lo que prueba la falta de aplicación de normas ambientales como las ISO 14001.

Pregunta 3. ¿Realiza un tratamiento de aguas antes de que estas sean enviadas a los drenajes?

Figura 67. Tratamientos de aguas antes de enviarlas a los drenajes.

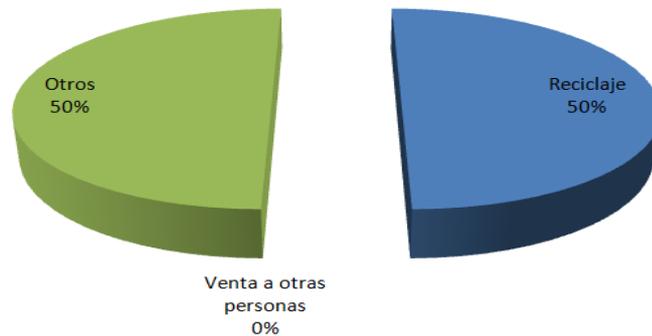


Fuente: Autores

Análisis:Esta pregunta explica la contaminación ambiental que se está produciendo actualmente en el taller en lo que respecta al tratamiento de aguas, a lo que el personal manifiesta que están preocupados por las consecuencias que podrían darse, ya que incluso esto traería secuelas en su salud.

Pregunta 4. ¿Qué operaciones realizan con los aceites usados?

Figura 68. Operaciones con aceites usados.

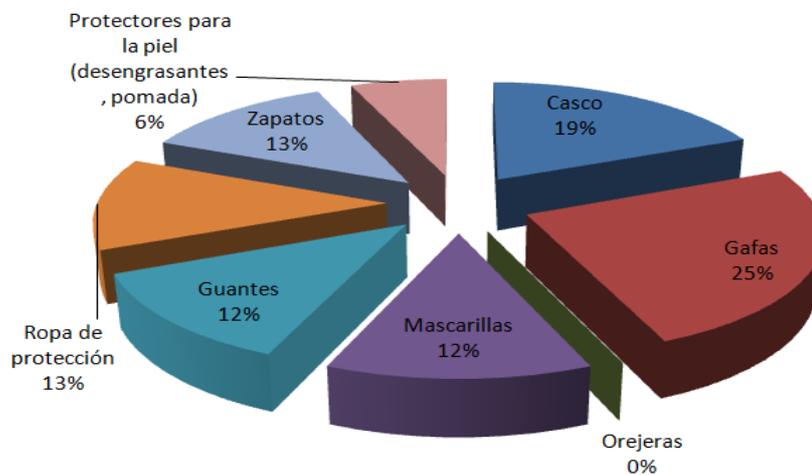


Fuente: Autores

Análisis: Las soluciones afirmativas establecen que los aceites producidos en el taller son recolectados por una empresa externa; por otro lado, lo negativo se refleja en el momento de las actividades de mantenimiento, por cuanto no existen recolectores de: residuos, filtros usados, grasas lubricantes.

Pregunta 5. ¿Cuáles de los siguientes medios de protección personal utiliza en el taller?

Figura 69. EPP que utiliza el personal.

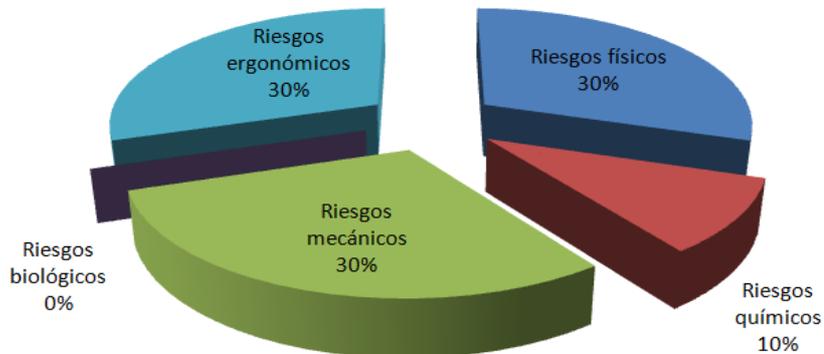


Fuente: Autores

Análisis: Los empleados manifiestan que de acuerdo al trabajo que realicen recurren al equipo de protección que necesiten; varios de ellos usan gafas cuando realizan trabajos de soldadura o mecánica general, sin embargo declaran que no los utilizan de manera continua debido a que se sienten incómodos ya que no están acostumbrados a ellos; todo esto indica la falta de seguridad industrial a la que se enfrentan continuamente en sus labores.

Pregunta 6. ¿Identifique cuales de los siguientes riesgos están presentes en su lugar de trabajo?

Figura 70. Riesgos presentes en el lugar de trabajo.

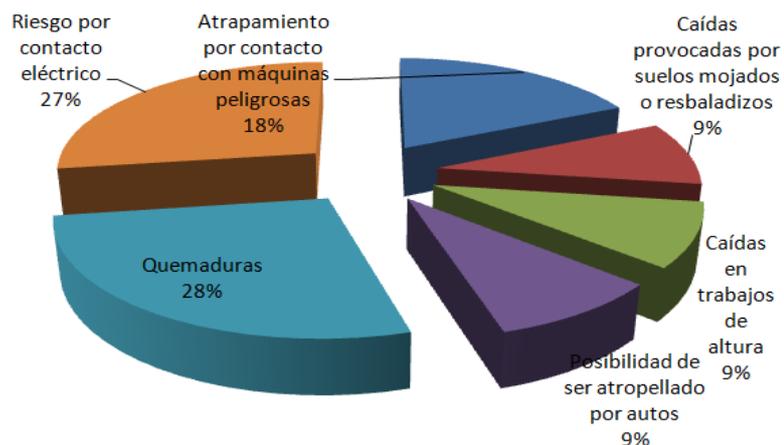


Fuente: Autores

Análisis: Esta pregunta revela que los trabajadores del taller están frecuentemente expuestos a factores perjudiciales dentro de las actividades que realizan; los riesgos físicos, químicos y ergonómicos son muy comunes por lo que existe un temor y a la vez un malestar en el personal ya que todo influye en la seguridad y salud de ellos. Añadiendo a lo anterior cabe indicar que éstos agentes también son causados por la falta de infraestructura acondicionada.

Pregunta 7. ¿Con cuáles de los siguientes peligros se ve expuesto en su trabajo frecuentemente?

Figura 71. Peligros a los que está expuesto en su trabajo.

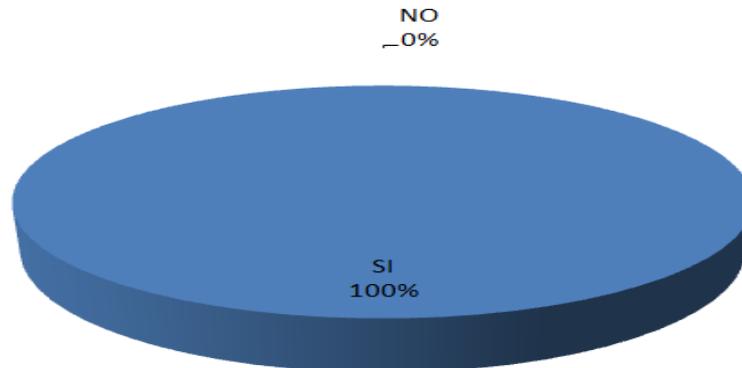


Fuente: Autores

Análisis: La información detalla que los empleados han sufrido algún tipo de incidente o accidente dentro del taller, siendo el de mayor frecuencia las quemaduras y el riesgo por contacto eléctrico; lo cual confirma la carencia y el poco uso de los elementos de protección.

Pregunta 8. ¿Conoce acerca del grado de peligrosidad y efectos sobre la salud, que tiene el manejar combustibles, aceites, grasas lubricantes, polvos y desechos?

Figura 72. Grado de peligrosidad al manejar combustibles, aceites.

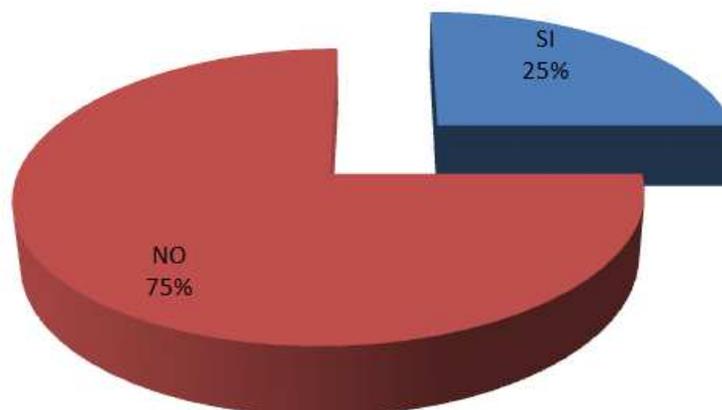


Fuente: Autores

Análisis: Los trabajadores están conscientes de la peligrosidad que producen estos agentes en su salud, sin embargo indican que no han tenido una capacitación adecuada para actuar en la prevención de estos efectos.

Pregunta 9. ¿Existe una adecuada señalización, e información acerca de la ubicación de los espacios de trabajo?

Figura 73. Señalización adecuada en los espacios de trabajo.

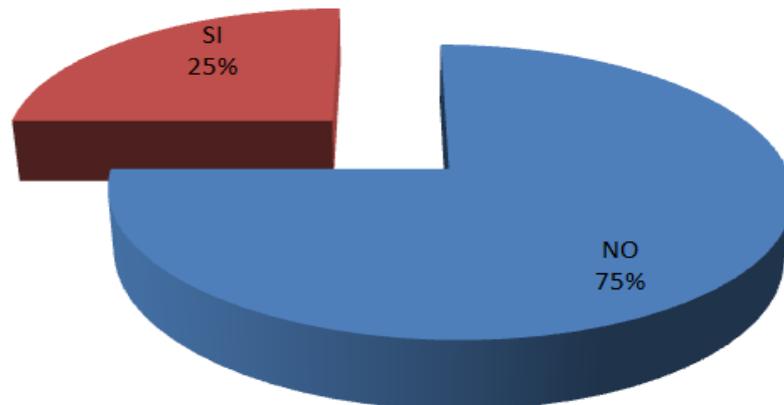


Fuente: Autores

Análisis: Las áreas del taller no poseen señalizaciones, ni la debida información que describa las precauciones o medidas que se deben tomar en estos espacios, por lo que los trabajadores requieren que se tomen las debidas correcciones a fin de precautelar su salud y seguridad.

Pregunta10. ¿Conoce un plan de emergencia para las situaciones de peligro que se pueden llegar a suscitar en el taller?

Figura 74. Plan de emergencia para situaciones de peligro.

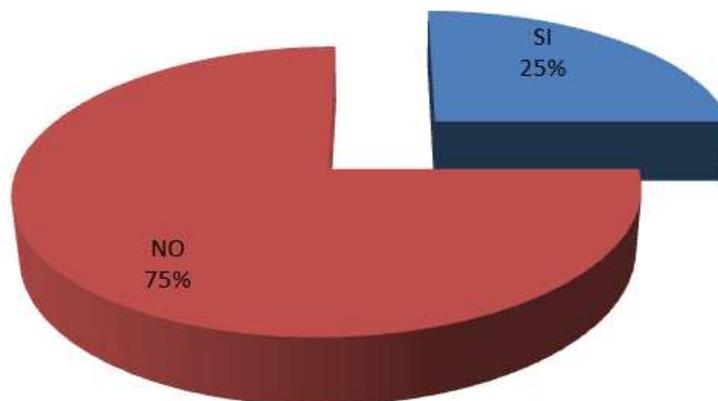


Fuente: Autores

Análisis: Del personal que labora en el taller automotriz, el 75% afirma que desconoce la manera de actuar frente a circunstancias que pongan en riesgo su integridad física, manifestando que esto es causado por ausencia de un plan de emergencia o por falta de entrenamiento.

Pregunta11. ¿Existe una correcta distribución de áreas de trabajo?

Figura 75. Distribución adecuada de las áreas de trabajo.

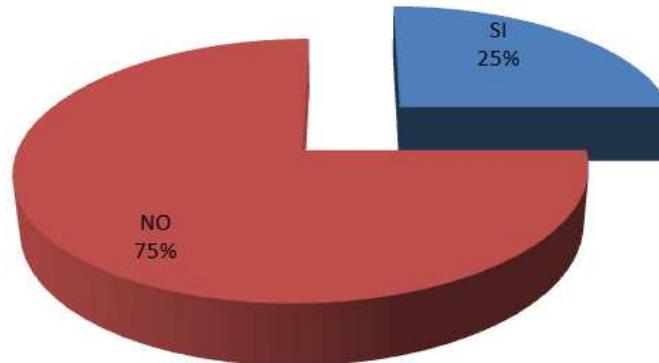


Fuente: Autores

Análisis: Al obtener un 75% rotundo de negación en esta pregunta, se percibe muy ciertamente que en lo referente a distribución de puestos de trabajo; existen muchas fallas y poca aplicación de normativas de organización industrial, lo que repercute en un ambiente de trabajo inadecuado para el personal.

Pregunta12. ¿Las instalaciones de taller prestan todas las comodidades para las operaciones de mantenimiento de la flota vehicular?

Figura 76. Instalaciones adecuadas para dar el servicio de mantenimiento.

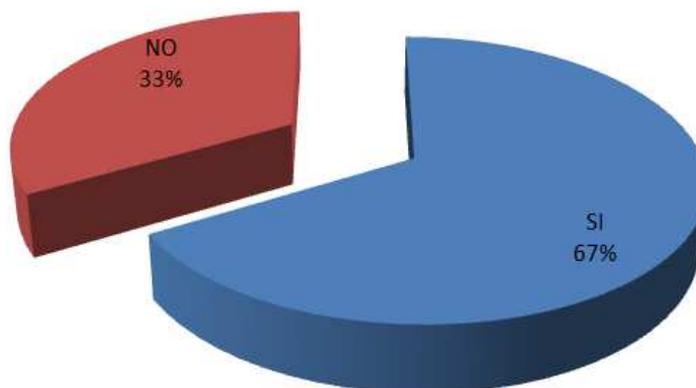


Fuente: Autores

Análisis: Es preocupante saber que un cuarto del personal afirme que el taller les ofrece las comodidades estipuladas por las diversas normas laborales y ambientales, puesto que eso deja mucho que desear en lo que se refiere a diseño e infraestructura, al tiempo que resta mucha eficiencia y calidad en las operaciones de reparación y mantenimiento vehicular.

Pregunta13. ¿Posee un cronograma de mantenimiento para el parque automotor?

Figura 77. Existe cronograma de mantenimiento.

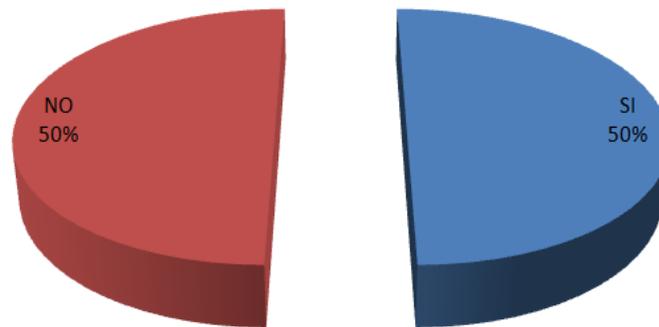


Fuente: Autores

Análisis: Que se prescindiera de un calendario de trabajo para realizar las diversas operaciones de mantenimiento en la flota vehicular es indicio de desorganización, pero afortunadamente esta interrogante ha mostrado una buena tendencia, pese a ello sigue faltando mejorar este 67%, de responsabilidad en lo que sea posible.

Pregunta14. ¿Realizan alguna prueba de ruta a los vehículos luego del mantenimiento o reparación?

Figura 78. Prueba de ruta para los vehículos.

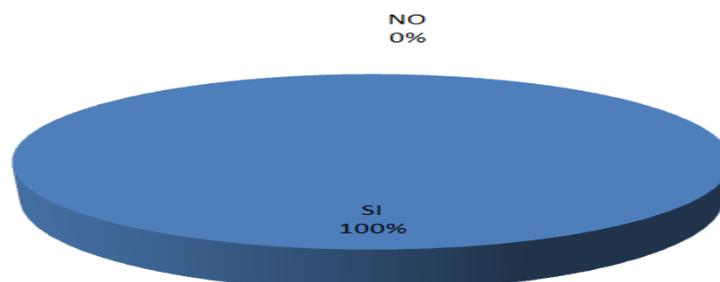


Fuente: Autores

Análisis: Cuando se realiza una prueba de ruta a los vehículos o maquinaria, se está comprobando la calidad de trabajo realizado por el personal automotriz, por ende se da seguridad al conductor que opera dicho automotor, para prevenir futuros contratiempos. Que la mitad del personal afirme que esta prueba no se realiza, demuestra la importancia y falta de responsabilidad que existe dentro del taller por desarrollar un trabajo confiable.

Pregunta15. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación para dar el servicio de mantenimiento?

Figura 79. Capacitación recibida para dar mantenimiento.

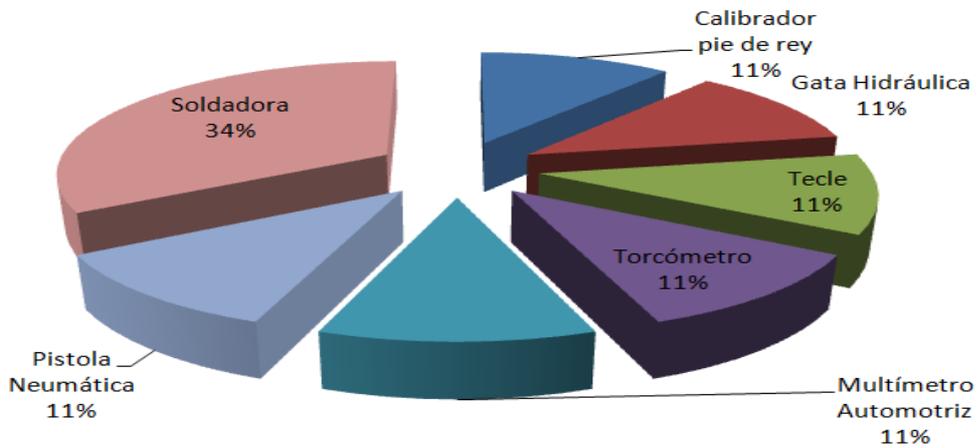


Fuente: Autores

Análisis: Toda manipulación y labor realizada con el fin de brindar mantenimiento automotriz, debe estar debidamente avalada por un conocimiento previo; en este caso es excelente decir que la totalidad de las personas están concientizadas de cómo realizar su trabajo, salvaguardándose de situaciones peligrosas que podría ocasionar el desconocimiento de ese tipo de tareas. Cabe recalcar que el personal mencionó que toda la capacitación recibida ha sido de manera independiente, por lo que se observa la desorganización que existe en el GAD Zapotillo.

Pregunta16. ¿Identifique las herramientas que dispone en el taller?

Figura 80. Herramientas disponibles en el taller.

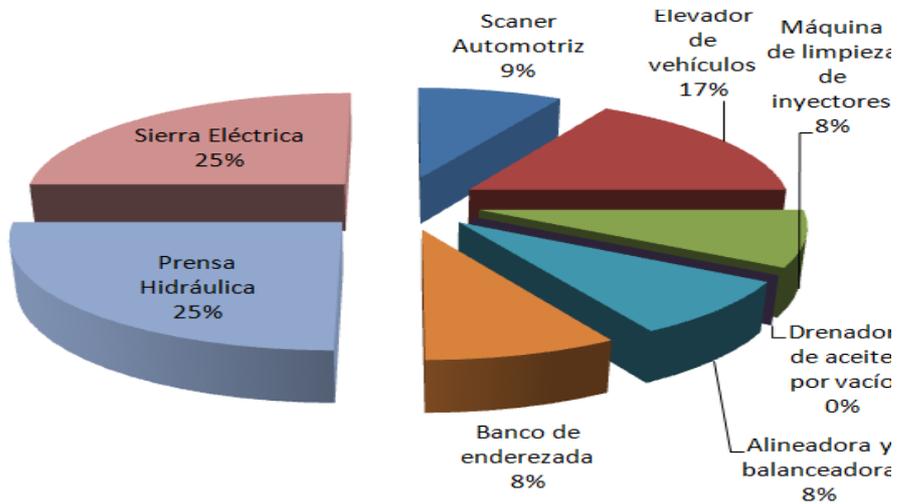


Fuente: Autores

Análisis: La mayoría de encuestados respondió de manera diferente a las herramientas básicas que tienen en el taller automotriz, lo que demuestra la falta de instrumental que existe respecto a este ámbito, y el desconocimiento que implica para ellos prescindir de lo más esencial que ayude agilizar su trabajo.

Pregunta17. ¿Qué herramientas considera necesarias para el taller?

Figura 81. Herramientas necesarias en el taller.



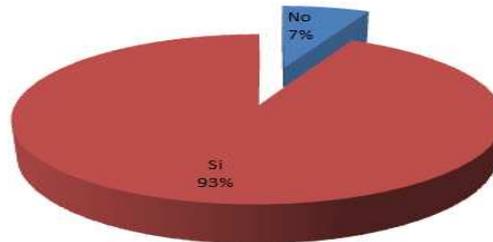
Fuente: Autores

Análisis: Las herramientas más importantes que el personal requiere para los distintos trabajos de mantenimiento son: la prensa hidráulica y la sierra eléctrica, seguido de un elevador de vehículos; catalogando así los trabajos más solicitados en el taller automotriz.

3.7.5.2 Análisis e interpretación de la encuesta a los conductores de la flota vehicular. Esta encuesta estuvo dirigida a todos los conductores de la flota vehicular del GAD Zapotillo, el número de encuestados fueron 25, y los resultados de las preguntas se presentan a continuación.

Pregunta 1. ¿El Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) está pendiente de la renovación constante del parque automotor a fin de garantizar un servicio de calidad?

Figura 82. Renovación del parque automotor.

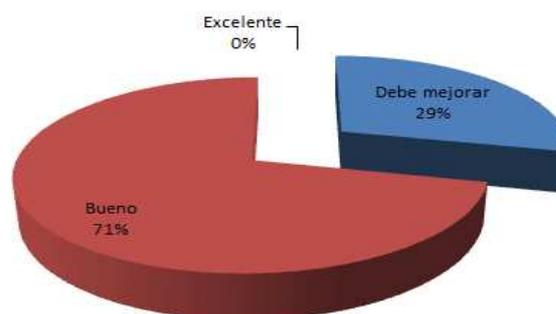


Fuente: Autores

Análisis: Que un 93% de los conductores u operarios del parque automotor afirme que efectivamente existe una renovación vehicular; implica que al incorporar nueva maquinaria y vehículos, en cierta parte se reduzca la necesidad de mantenimiento, pero también se induce a que se tecnifique y mejore las instalaciones del taller automotriz; para que pueda ser capaz de suplir las necesidades de una flota más exigente.

Pregunta 2. ¿Cómo calificaría las condiciones en la que se encuentra la flota vehicular del GAD Zapotillo?

Figura 83. Estado de la flota vehicular.

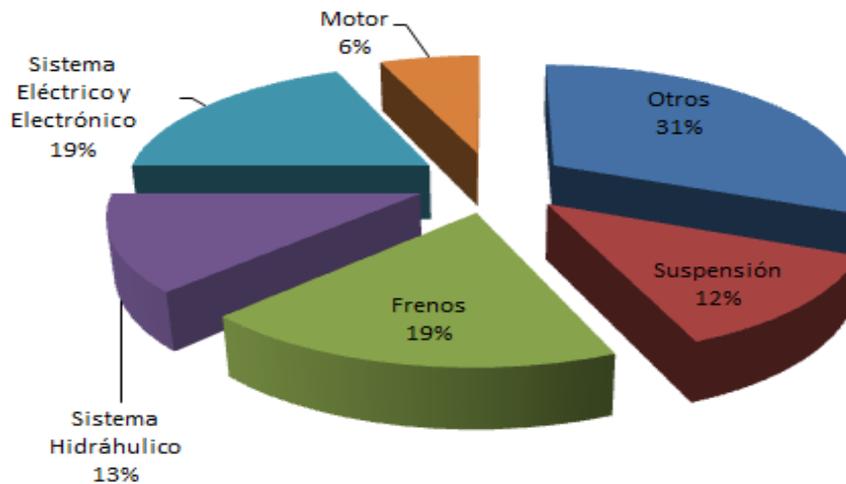


Fuente: Autores

Análisis: El hecho de saber que la gran parte del parque automotor se ubica en un estado intermedio de funcionamiento, inverso a un 0% de excelencia y un 39% de insatisfacción; deja mucho que pensar, puesto que plantea la necesidad de buscar un medio para cumplir con los requerimientos que involucra un mantenimiento automotriz de mejor calidad.

Pregunta 3. ¿En cuáles de los siguientes sistemas el vehículo sufre frecuentemente desperfectos?

Figura 84. Desperfectos frecuentes en los vehículos.

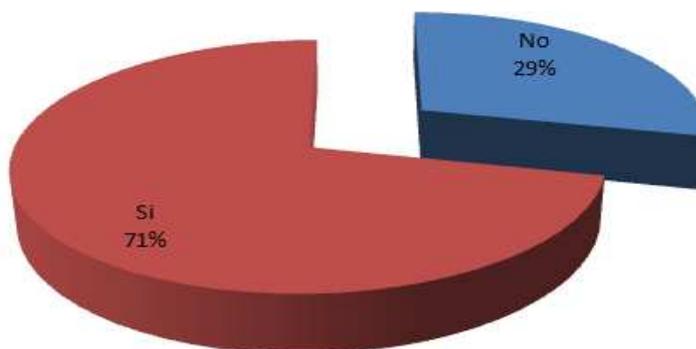


Fuente: Autores

Análisis: Este interrogante clasifica directamente las áreas de trabajo en las que se debe hacer mayor énfasis al instante de diseñar las instalaciones del nuevo C.M.A., de la misma forma que da indicios muy veraces de los requerimientos técnicos como: instrumental, equipos, seguridad, entre otros para hacer del lugar de trabajo: un ambiente cómodo y seguro comprometido con el medio ambiente.

Pregunta 4. ¿Existe algún registro de mantenimiento proporcionado en el taller para el vehículo?

Figura 85. Registro de mantenimiento vehicular.

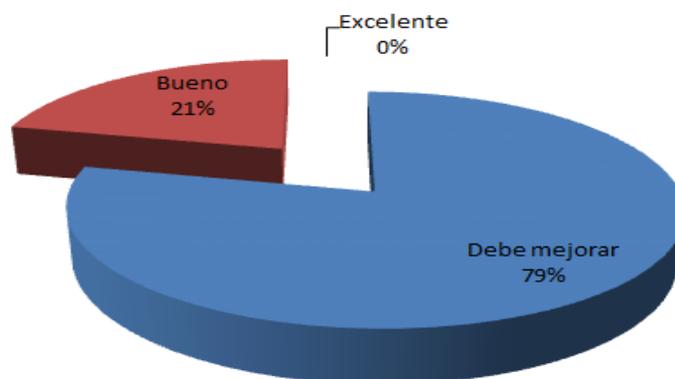


Fuente: Autores

Análisis: El registro para el mantenimiento vehicular mejora las condiciones de trabajo en el taller y ayuda a los trabajadores a laborar en armonía, aunque un 71% afirme llevarlo; es necesario acrecentar este rango, ya que de esta forma se puede evitar aglomeraciones en las áreas de trabajo al tiempo que previene conflictos internos.

Pregunta 5. ¿Cómo considera al mantenimiento que se les está dotando a los vehículos?

Figura 86. Calidad de mantenimiento.

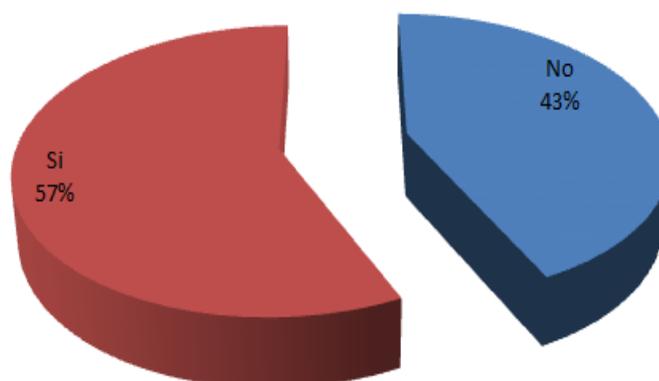


Fuente: Autores

Análisis: La contestación clara de los conductores se refleja en el 79% de descontento con la función que desempeña el actual taller automotriz, es muestra irrefutable del urgente cambio que necesitan las instalaciones, así como la organización interna de los puestos de trabajo; para lo cual las normas ambientales y de seguridad e higiene industrial son la respuesta precisa que aplaque la problemática en cuestión.

Pregunta 6. ¿Cree que el tiempo de mantenimiento y/o reparación es el adecuado?

Figura 87. Tiempo de mantenimiento.

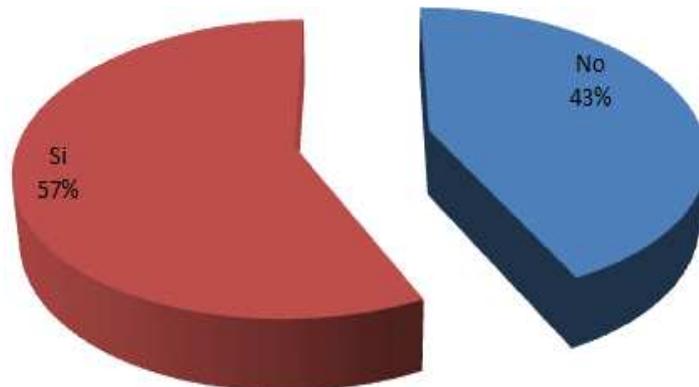


Fuente: Autores

Análisis: La rapidez en el trabajo esta dictaminada por muchos factores del entorno laboral, para reducir el gran índice de lentitud que se tiene, se necesita acabar con las irregularidades presentes, las mismas que a la luz de las normas específicas se pueden fácilmente identificar y desechar del taller automotriz.

Pregunta 7. ¿El taller cuenta con procedimientos establecidos para restringir el acceso y permitir únicamente el ingreso al personal autorizado a sus instalaciones?

Figura 88. Procedimientos de seguridad en el taller.

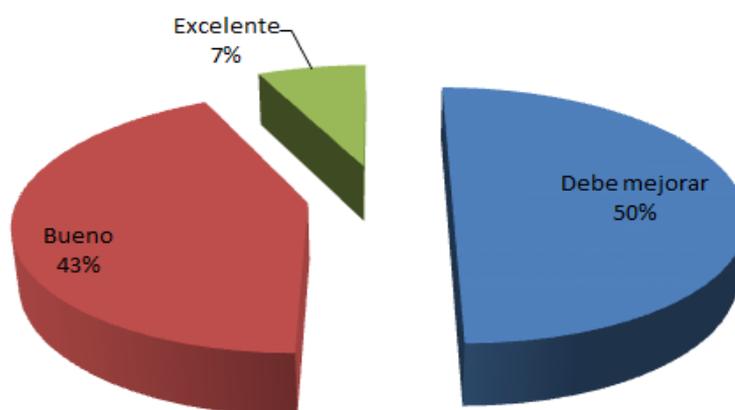


Fuente: Autores

Análisis: La seguridad y salud laboral es indispensable para resguardar a las personas involucradas en las actividades de mantenimiento, pero cuando el 43% de estas personas afirman la ausencia en las medidas de seguridad dan a conocer las deficiencias en las instalaciones y en el personal, por hacer caso omiso de las advertencias.

Pregunta 8. ¿Cómo califica la organización en el personal dentro del taller automotriz?

Figura 89. Organización del personal.

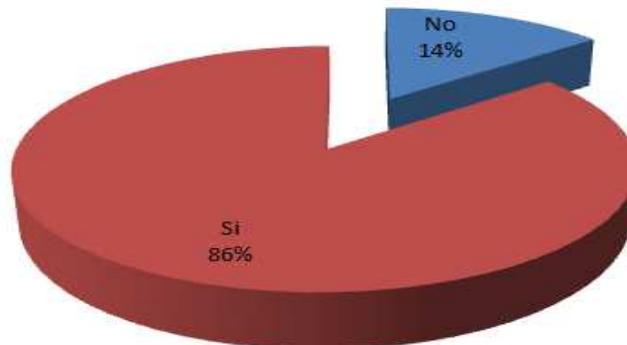


Fuente: Autores

Análisis: La situación actual por la que el taller automotriz está afrontando, se traduce en una conflictiva descoordinación total del personal, causando una sensación externa en el 50% de operadores que afirma la necesidad de un cambio en dicha organización.

Pregunta 9. ¿Considera Ud. que el diseño del taller automotriz necesita una renovación?

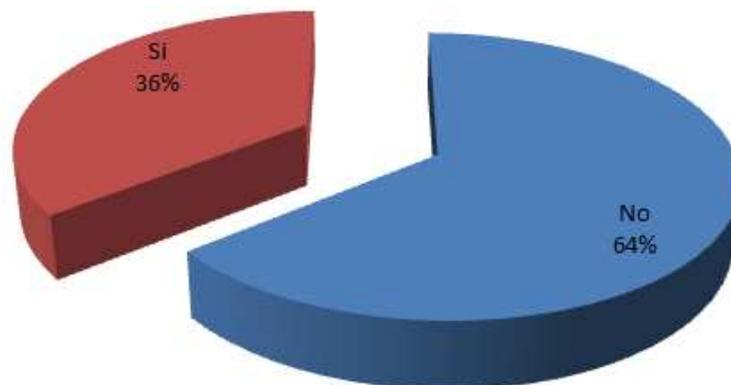
Figura 90. Renovación del diseño del taller.



Análisis: El 86% es una cifra muy significativa y contundente de la urgencia por tener un nuevo centro de mantenimiento automotriz, diseñado en función de las crecientes necesidades de la maquinaria que posee el GAD Zapotillo, sumándose los riesgos laborales a los que el personal se expone actualmente.

Pregunta 10. ¿El GAD Zapotillo cuenta con un lugar ideal para el resguardo de la flota vehicular?

Figura 91. Estacionamiento adecuado para los vehículos.



Fuente: Autores

Análisis: Actualmente el GAD Zapotillo no tiene un adecuado lugar para cautelar la flota vehicular de la que dispone; por lo que debe recurrir a otros lugares ajenos al taller automotriz, generando inconvenientes en los conductores al momento de abordar o dirigirse a sus respectivas unidades de trabajo; Por esto y otros factores se requiere diseñar nuevas instalaciones en las que se contemple todos los aspectos necesarios basados en normas: ISO 14001 y OHSAS 18001.

3.8 Parque automotor

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo dispone de 36 vehículos repartidos entre maquinaria pesada y liviana, los cuales se presenta se detalla a continuación:

3.8.1 Motocicletas y cuadrones

Tabla 3. Motocicletas y cuadrones.

Maquinaria del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo						
Nº Disco	Máquina / Vehículo	Marca	Modelo	Año fabricación	Color	Foto
1	Motocicleta	Honda	100SS	1997	Roja	
2	Motocicleta	Suzuki	TS-185	2006	Azul	
3	Motocicleta	Suzuki	TS - 185	2006		

4	Motocicleta	QMC	GY200	2007	Naranja	
5	Motocicleta	Yamaha	DT 125	2007	Blanca	
6	Cuadrón	Honda	EXX300	1999	Rojo	
7	Cuadrón	Estándar Dall	ATA 200	2007	Azul	

Fuente: Autores

3.8.2 Vehículos livianos

Tabla 4. Vehículos livianos.

Maquinaria del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo						
Nº Disco	Máquina / Vehículo	Marca	Modelo	Año fabricación	Color	Foto
8	Jeep	Toyota	Land Cruiser 4WD	1994	Rojo	
	Jeep	Toyota	Prado Land Cruiser 5p- TM VZJ95 L- GKME K/E6P	2008	Gris perla	
10	Camioneta doble cabina	Toyota	Hilux 4x4	2002	Blanco	
11	Camioneta	Mitsubishi	L200	2006	Plata	

12	Camioneta cabina sencilla	Mazda	BT-50 2.6 4x4	2008	Rojo	
13	Camioneta doble cabina	Mazda	BT-50 2.6 4x4 Action	2008	Rojo	
14	Camioneta doble cabina	Toyota	Hilux 4x4	2008	Blanco	
15	Ambulancia	Ford	F 350	1980	Blanco	
16	Ambulancia	Mazda	BT-50 2.6 4x4 Action	2008	Blanco	

Fuente: Autores

3.8.3 Vehículos pesados

Tabla 5. Vehículos pesados.

Maquinaria del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo						
Nº Disco	Máquina / Vehículo	Marca	Modelo	Año fabricación	Color	Foto
17	Camión 70 qq	Chevrolet	NKR II chasis cabina	2007	Blanco	
18	Recolector de residuos sólidos	Hino	Dyna 600	1982	Blanco	
19	Recolector desechos sólidos	Hino	FC 500-1017	2008	Blanco	
20	Tanquero 2000 galones	Hino	FF EH700	1980	Blanco	

21	Tanquero 2500 galones	Ford	Cargo 1721	2007	Azul	
22	Tanquero 2500 galones	Nissan	UD PKC21 2EHLB	2008	Amari- llo	
23	Volquete 5m ³	Hino	KV 65832	1980	Amari- llo	
24	Volquete 5m ³	Hino	KV698 49	1980	Amari- llo	
25	Volquete 8m ³	Nissan	UD PKC21 2EHLB	2007	Blanco	

26	Volquete 8m ³	Nissan	UD PKC21 2EHLB	2007	Blanco	
27	Volquete 12m ³	Nissan	UD CWB4 59HDL B	2007	Blanco	
28	Mini cargadora	Bobcat	753	2000	Blanco	
29	Cargadora Frontal	Clark Michigan	45BP	1980	Amari- llo	
30	Cargadora frontal	JCB	426ZX	2007	Amari- llo	

31	Retroexcavadora sobre neumáticos	JCB	2,14E-43	2006	Amari- llo	
32	Retroexcavadora sobre neumáticos	JCB	3C14FT	2008	Amari- llo	
33	Rodillo vibratorio liso	JCB	VM115D	2007	Blanco	
34	Motoniveladora	Champion	720	1980	Amari- llo	
35	Motoniveladora	Case	845	2008	Amari- llo	
36	Tractor sobre orugas	Komatsu	D85A1826950	1980	Amari- llo	

Fuente: Autores

3.9 Conclusiones del diagnóstico de la situación actual

Con la ayuda de las fuentes de información se logró llegar a establecer un exhaustivo análisis de la situación en la que se desenvuelve el taller automotriz y su flota vehicular.

3.9.1 Aspectos generales

Tabla 6. Diagnóstico de aspectos generales.

ASPECTOS	ESTADO ACTUAL
Localización del taller automotriz	<ul style="list-style-type: none">. Instalaciones cercanas a zonas pobladas.. Poca accesibilidad a la infraestructura del taller por la mala ubicación.
Diseño	<ul style="list-style-type: none">. Instalaciones inapropiadas para el servicio de mantenimiento.. Mala distribución de los puestos de trabajo.
Organización del taller	<ul style="list-style-type: none">. Falta de plan de mantenimiento para la flota vehicular.. Falta de capacitación técnica al personal.. No poseen procesos de trabajos determinados.
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none">. Espacio limitado que dificulta las labores del personal de taller.. Iluminación inadecuada.. Deficientes instalaciones eléctricas.. Cubierta del taller en mal estado.. Pisos de trabajo en mal estado.. Pocos sistemas de ventilación.
Equipos y herramientas	<ul style="list-style-type: none">. Ineficiencia en el trabajo por falta de herramientas.. Insuficiente instrumental para realizar trabajos en el sistema eléctrico y electrónico del vehículo.

Fuente: Autores

3.9.2 Aspectos ambientales

Tabla 7. Diagnóstico de aspectos ambientales.

ASPECTOS	ESTADO ACTUAL
Manejo de residuos	<ul style="list-style-type: none">. Falta de clasificación de los desechos.. Tratamiento inadecuado de los aceites.. Ausencia de cámara separadora de residuos.
Aspecto ambiental	<ul style="list-style-type: none">. Contaminación al aire.. Falta de trampas de agua y aceite.. No existe un sistema de drenaje para las zonas de trabajo.. Contaminación por ruido.. Contaminación al suelo.
Normas ISO 14001	<ul style="list-style-type: none">. Falta de aplicación de normas ambientales.. Poco compromiso con el medio ambiente.. Carencia de un plan de manejo ambiental.

Fuente: Autores

3.9.3 Aspectos de seguridad e higiene industrial

Tabla 8. Diagnóstico en aspectos de seguridad e higiene industrial.

ASPECTOS	ESTADO ACTUAL
Seguridad laboral	<ul style="list-style-type: none">. Deterioro y escasos de EPP.. Deficiente aseo en el taller causando riesgos de salud al personal.. Poca señalización en los puestos de trabajo.
Seguridad contra incendios	<ul style="list-style-type: none">. No existen rutas de evacuación.. Deficiencia de señalización.. Ausencia de implementos para prevención de incendios.
Normas OHSAS 18001	<ul style="list-style-type: none">. Falta de conocimiento y aplicación de la normativa.. No existe un plan de seguridad, higiene y salud ocupacional.. Mal manejo de combustibles y productos peligrosos.

Fuente: Autores

CAPÍTULO IV

4. ESTUDIO TÉCNICO PROPUESTO

4.1 Localización, diseño y distribución de áreas de trabajo

4.1.1 Localización del terreno. El terreno para la construcción del taller automotriz tendrá un lugar estratégicamente adecuado de fácil acceso que disponga de servicios básicos, así como espacios para los diferentes departamentos administrativos y para futuras ampliaciones de sus instalaciones. Los factores globales tomados en cuenta para la mejor ubicación del terreno se describen a continuación:

- Cercanía de las fuentes de abastecimiento.
- Factores ambientales.
- Costo y disponibilidad de terrenos.
- Topografía de suelos.
- Estructura impositiva y legal.
- Disponibilidad de agua, energía y otros suministros.
- Comunicaciones.
- Posibilidad de desprenderse de desechos.

4.1.2 Diseño del taller automotriz. De acuerdo al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), un lugar de trabajo debe de estar diseñado para prever condiciones de: iluminación, ventilación, temperatura, superficies y cubicación, distribución de servicios permanentes y áreas de trabajo; a más de adicionar capacidad de almacenamiento en casos que se prevea una expansión futura. [11]

Para el diseño del centro de mantenimiento automotriz del GAD Zapotillo se tomó en consideración los requerimientos técnicos otorgados por las normas u ordenanzas nacionales (INEN), así como las normas internacionales (ISO 14001 y OHSAS 18001).

El reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo en el artículo 21 de Seguridad Estructural indica los factores que se deben tomar en consideración para la construcción de edificios y locales:

1. Todos los edificios, tanto permanentes como provisionales, serán de construcción sólida, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.

2. Los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas a que serán sometidos.
3. En los locales que deban sostener pesos importantes, se indicará por medio de rótulos o inscripciones visibles, las cargas máximas que puedan soportar o suspender, prohibiéndose expresamente el sobrepasar tales límites. [12]

Por lo expresado anteriormente se enuncia el anexo B que contiene el diseño del nuevo C.M.A. para el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo; en el que se contempla instalaciones capaces de poder brindar un mantenimiento de alta calidad a la flota vehicular.

Cabe recalcar que de existir casos extremos en los que los vehículos exijan una gran demanda de servicios de mantenimiento, el taller estará en condiciones de controlar este tipo de situaciones, ya que contará con el personal calificado, equipos y herramientas de alta tecnología, y áreas de trabajo debidamente estructuradas, superando así las condiciones normales de funcionamiento.

4.1.2.1 Área mínima necesaria. La superficie necesaria para proveer al trabajador un ambiente laboral adecuado, debe de cumplir con requerimientos especificados en las diferentes normativas.

Para esto el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo en el Art. 22. de Superficie y Cubicación en los locales y puestos de trabajo. (Reformado por el Art. 13 del Decreto 4217), y el Código Ecuatoriano de la construcción ordenanza municipal básica de construcciones CPE INEN 5:1984 establecen los siguientes aditamentos:

1. Los locales del área administrativa reunirán las siguientes condiciones mínimas:
 - a) (Reformado por el Art. 14 del Decreto 4217) Los locales de trabajo tendrán 3 metros de altura del piso al techo como mínimo.
2. Los puestos de trabajo en dichos locales tendrán:
 - b) Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador; y,
 - c) Seis metros cúbicos de volumen para cada trabajador. [12]

3. La altura interior de un taller no debe ser menos de 4.5 metros medidos desde el nivel del piso al punto más bajo del cielo raso o de la cubierta. [13]

Tomando como referencia las características indicadas en las normas se estableció las áreas que albergarán a los 2 grupos de trabajo con la posibilidad de incrementarlos en un futuro.

4.1.2.2 Vías de circulación. Las vías de circulación están situadas y calculadas de manera que los peatones o los vehículos las puedan utilizar fácilmente, con la mayor seguridad y el uso que se les haya destinado; a continuación se detallan los tipos de vías que están presentes en el taller automotriz:

- **Vías para tráfico peatonal.** El número de personas llamadas a circular simultáneamente determinará la anchura de pasillos o zonas de paso. Esta anchura nunca será inferior a 80cm salvo excepciones. Se establece como dimensiones mínimas para pasillos principales una anchura de 1.20m, y para pasillos secundarios 1.0m. [1]

- **Vías de acceso a máquinas.** Los puestos de trabajo en máquinas no deben emplazarse sobre un pasillo principal. Las máquinas serán dispuestas de modo que se pueda prever un paso de acceso al puesto de trabajo. Este paso se recomienda que sea de al menos de 60cm de ancho. [1]

- **Calles y pasos.** Para transporte de vehículos pesados con tráfico en 2 sentidos se requieren calles de hasta 15m de anchura, con curvas de radio amplio, las pendientes se limitan a un 8% siendo perceptivo un ligero desnivel para el drenaje con cunetas de desagüe o rejillas.

- **Garajes.** Para el resguardo de la flota vehicular se ha diseñado un espacio dividido en secciones para maquinaria pesada y para vehículos livianos, indicando que el sitio cuenta con lugares adicionales en caso de incremento del parque automotor.

La dimensión aconsejable para la plaza de parqueadero en vehículos livianos es 2.75m de ancho por 6m de largo; y para la maquinaria pesada es 4.5m de ancho por 8.5m de largo.

- **Salidas de emergencia.** Las salidas y puertas exteriores del taller automotriz, contarán con dos accesos visible tanto para los vehículos como para los peatones, a más de una salida exclusivamente para situaciones de emergencia.

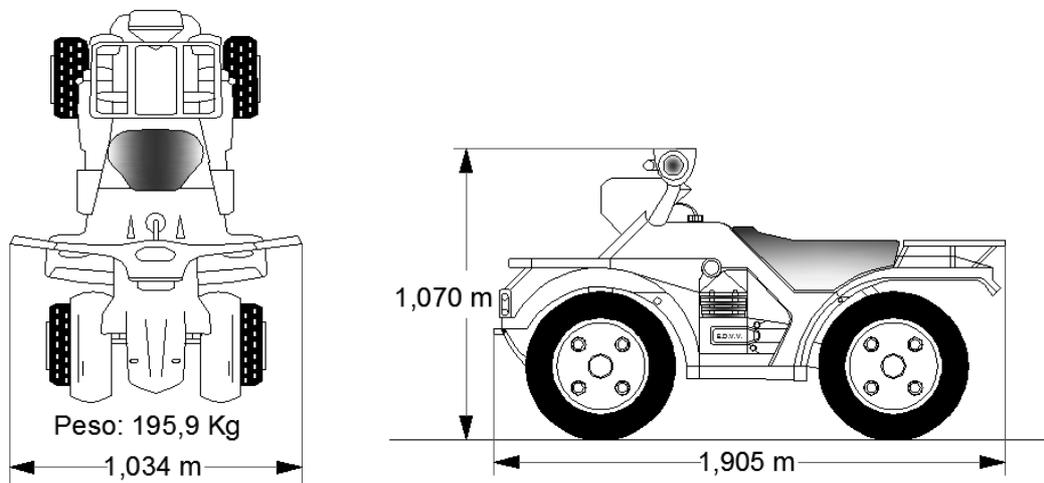
Para que el taller automotriz garantice un tiempo prudencial de desalojo de todos sus operarios, incluyendo al último trabajador ubicado en la situación más desfavorable, se ha considerado un ancho mínimo de 1,20 metros para las puertas exteriores, especificada en la normativa CPE INEN 5:1984, esto cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 200.

4.1.2.3 Dimensión de los vehículos. Otra de las consideraciones a tomar en cuenta es la relativa a las dimensiones de los vehículos, a continuación se muestra como referencia algunos de ellos con sus respectivas dimensiones y radios de giro expresadas en metros y los pesos en kilogramos.

Cabe resaltar que las dimensiones acotadas se refieren a medidas de los vehículos de mayor tamaño, proporcionado por fichas técnicas de sus fabricantes, dando mayor precisión al momento de diseñar los espacios de trabajo y estacionamiento.

- **Cuadrones**

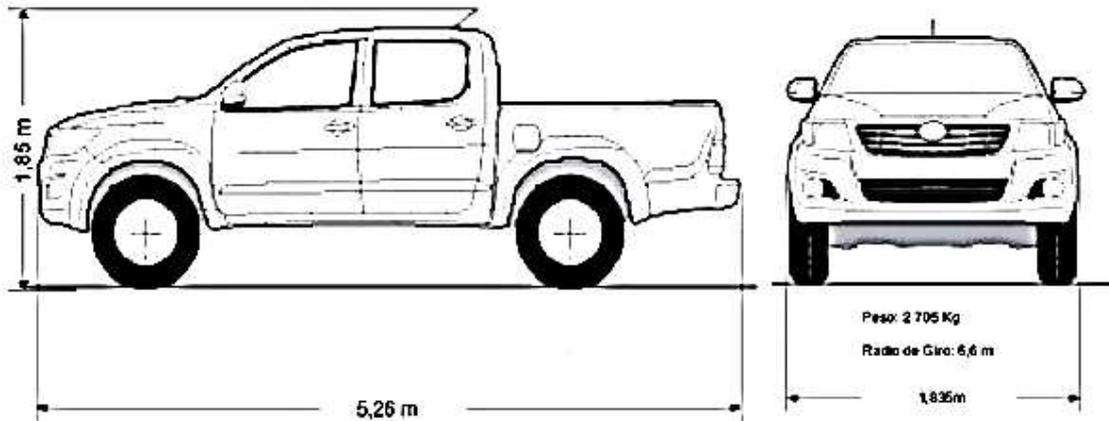
Figura 92. Dimensiones del cuadrón honda.



Fuente: Autores

- **Vehículos livianos**

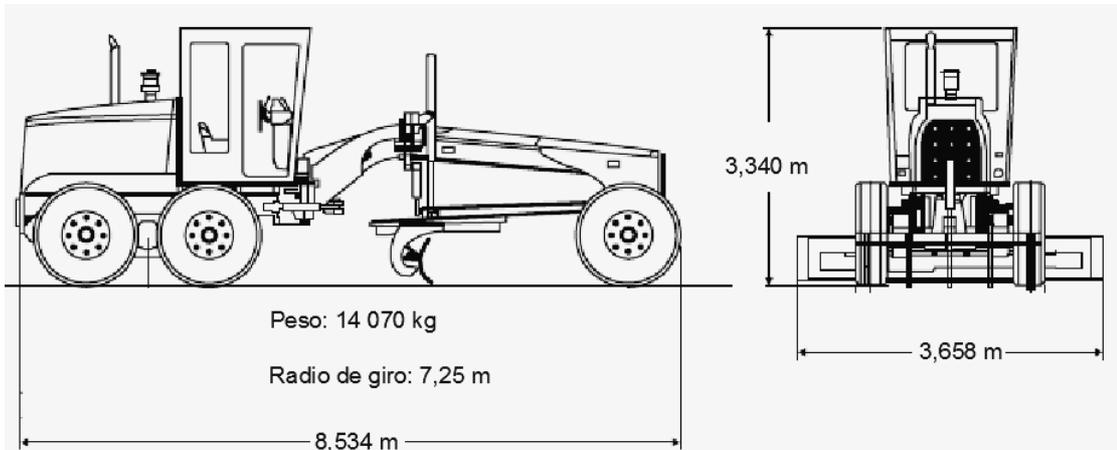
Figura 93. Dimensiones de la camioneta toyota hilux.



Fuente: Autores

- **Maquinaria pesada**

Figura 94. Dimensiones de la motoniveladora case.



Fuente: Autores

4.1.2.4 Estacionamiento externo. Con el fin de evitar aglomeración de vehículos en la vía pública se ha diseñado un estacionamiento en la parte externa del taller automotriz para albergar motocicletas y automóviles; las plazas de parqueadero están debidamente señalizadas con bandas pintadas en el suelo, y su distribución se ajusta a la planificación más idónea en cuanto a aprovechamiento de terreno, estimando dimensiones recomendadas de 2.75m de ancho por 6m de largo.

4.1.2.5 Instalaciones del C.M.A. Teniendo en cuenta los principales aspectos para el funcionamiento óptimo del taller automotriz, se establecen los siguientes ítems:

- **Sala de espera.** El taller automotriz cuenta con un espacio especial para la sala de espera, logrando así una estadía cómoda del personal que acuda a estas instalaciones; de ser necesario se incrementarán muebles, aire acondicionado, iluminación y entretenimiento como TV o revistas.
- **Oficinas.** Las oficinas dentro del taller están destinadas para que el jefe del taller automotriz desempeñe sus funciones laborales, y tenga un lugar designado al almacenaje de registros e información técnica del mantenimiento de la flota vehicular.

Las dimensiones recomendadas para establecimientos comerciales de servicio y locales destinados a oficinas y despachos en general, queda reducida a una altura mínima de 2.30m, respetando así la cubicación de 2 m² de superficie por cada trabajador.

- **Biblioteca técnica.** Debido a la nueva tecnología de los automóviles modernos, es necesario contar con un lugar destinado a la instalación de una biblioteca técnica, la cual pueda brindar la información necesaria para realizar un servicio de mantenimiento de alta calidad a toda la flota vehicular.

Por todo esto el taller automotriz dispondrá de un lugar estratégico para la ubicación de ésta biblioteca, la cual estará situada en la oficina del jefe de taller y contará de una buena organización a fin de acceder con facilidad a la información que se requiera.

- **Áreas verdes.** Las normas ISO 14001 indican que en los establecimientos que prestan servicios automotrices necesariamente deben de existir espacios destinados a la ubicación de áreas verdes; por lo que el centro de mantenimiento automotriz dispone de dichas zonas.

A continuación se presenta algunos lineamientos que se deben tomar en cuenta:

- * Estarán diseñadas en base a las características y tipo de plantas de cada región.

- * Existirá un sistema de riego manual o automatizado, el cual podrá ser independiente de las demás redes de distribución de agua potable.
 - * En los accesos y salidas del taller automotriz no se deberán usar arbustos de gran altura y espesor, que puedan obstaculizar la visibilidad de los conductores.
 - * Deberán evitarse la siembra de árboles de raíces profundas y de larga extensión cerca de las estructuras, pavimentos y tuberías u otros elementos que puedan ser susceptibles a deformaciones.
- **Servicios higiénicos.** El taller automotriz del GAD Zapotillo tendrá en sus instalaciones el número de elementos necesarios para el aseo personal, debidamente separados por sexos, los cuales están enmarcados en la tabla 9 del artículo 41 correspondiente al reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Tabla 9. Artículo 41 de servicios higiénicos.

Elementos	Relación por número de trabajadores
Excusados	1 por cada 25 varones
	1 por cada 15 mujeres
Urinarios	1 por cada 25 varones
Duchas	1 por cada 30 varones
	1 por cada 30 mujeres
Lavabos	1 por cada 10 trabajadores

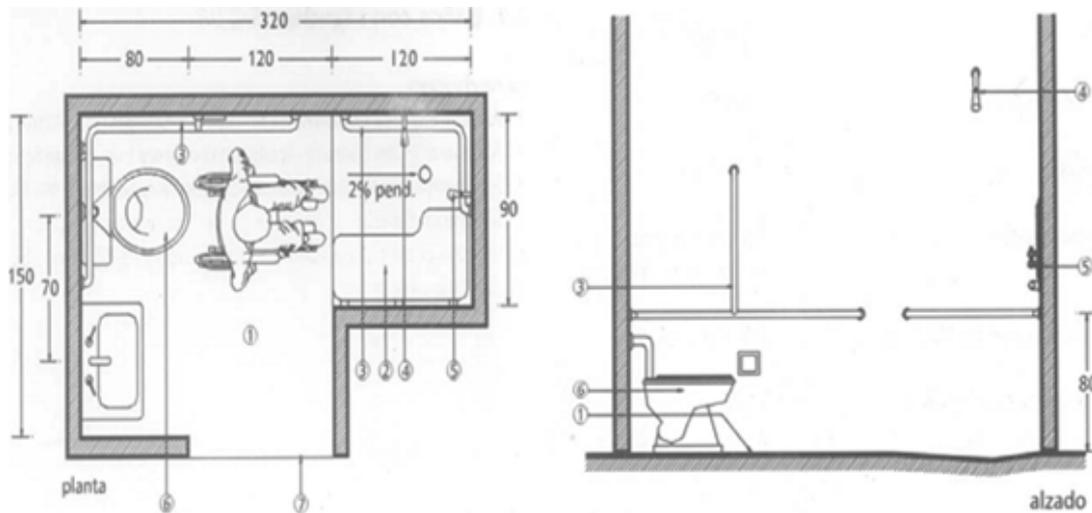
Fuente: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores, Pág. 120

Haciendo uso de la tabla anterior el diseño del taller automotriz queda distribuido de la siguiente manera:

- * 1 servicio higiénico para el jefe de taller.
- * 1 servicio higiénico para la sala de espera.
- * 1 servicio higiénico para el cuarto de vigilancia.
- * 2 servicios higiénicos para el personal.

Al mismo tiempo se adjunta la figura 95 y la tabla 10 donde se aprecia los requerimientos mínimos de los sanitarios.

Figura 95. Requerimientos mínimos para sanitarios.



Fuente: Seguridad industrial y salud, Pág. 45

Tabla 10. Simbología de requerimientos para sanitarios

Simbología	
1	Piso uniforme y antiderrape
2	Banca fija o plegadiza
3	Barras de apoyo en tubo de acero inoxidable, diámetro 38mm
4	Regadera fija
5	Regadera de teléfono
6	WC colocado a 45 – 50 cm de altura
7	Puerta con un ancho mínimo libre de 90 cm. Abatimiento hacia el exterior corredizo o con doble abatimiento.

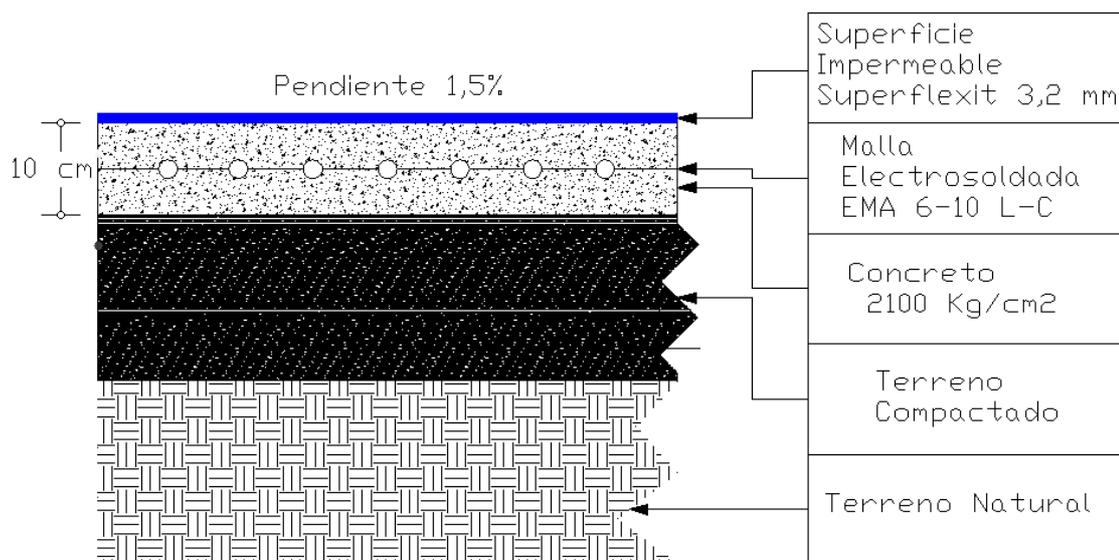
Fuente: Seguridad industrial y salud, Pág. 47

- **Vestidores.** En lo referente a los vestidores el nuevo C.M.A. dispondrá de cuartos vestuarios para uso del personal debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo y en una superficie adecuada al número de empleados que deben usarlos en forma simultánea; además de contar con asientos y armarios individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

4.1.2.6 Suelo del taller. El suelo del taller automotriz estará sometido a desgaste y al soporte de grandes cargas de compresión y tracción producidas por el ejercicio de trabajo y el peso del parque automotor del GAD Zapotillo, es por esto que debe ser construido con materiales sólidos, libre de porosidades, y no resbaladizos en seco y húmedo, a más de ser impermeable para actuar frente a los charcos de líquidos que se pueden generar en las áreas de trabajo, por lo que se dotará al pavimento de una pendiente de hasta 1.5% con desagües o canales que contribuyan a la limpieza completa del taller.

En la figura 96 se puede observar la constitución del suelo para el taller automotriz dividida por secciones, dando como resultado el piso de hormigón armado muy utilizado en fábricas y talleres.

Figura 96. Suelo del centro de mantenimiento automotriz.



Fuente: Autores

4.1.3 Distribución de áreas de trabajo. Al diseñar un área de trabajo, hay que tener en cuenta que se deben distribuir adecuadamente los distintos espacios, según la secuencia lógica del proceso de producción y prever las vías de circulación de materiales y personas, incluidas las que sean a distinto nivel, de tal manera que los peatones y los vehículos las puedan utilizar fácilmente, con la mayor seguridad y conforme al uso que se les haya destinado.

Deben evitarse los cuellos de botella y los máximos entrecruzamientos en las zonas de paso para conseguir un aceptable nivel de seguridad donde el trabajador no debe

sufrir la exposición a riesgos debidos a espacios reducidos, separaciones insuficientes, condiciones de iluminación deficientes, mala distribución de máquinas y equipos, falta de orden y limpieza y atropellos por vehículos. Para ello, es importante establecer criterios de racionalidad en la distribución de los espacios de trabajo, vigilando el cumplimiento de lo normalizado. [11]

Considerando que el taller automotriz del GAD Zapotillo se dedicará exclusivamente al mantenimiento del parque automotor, se propone la distribución de áreas de trabajo observadas en el anexo C.

4.1.3.1 Flujo de tránsito. Para la utilización de medios de transporte en las vías de circulación se ha provisto una distancia de seguridad suficiente para los peatones; y las vías de circulación destinadas a los vehículos se encuentran a una distancia prudente de las puertas, portones, pasos de peatones, pasillos y escaleras. Todo esto se ve reflejado en el anexo D.

4.2 Requerimientos técnicos para el taller

Las instalaciones diseñadas para el taller automotriz deben de proveer al trabajador protecciones contra las inclemencias del tiempo, proporcionar un ambiente favorable a su bienestar y a su capacidad de trabajo, por ello es fundamental contar con un aire rico en oxígeno, temperatura adecuada e iluminación suficiente.

4.2.1 Iluminación. Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para la vista. [1]

Un buen sistema de iluminación debe asegurar, además de suficientes niveles de iluminación, el contraste adecuado entre los distintos aspectos visuales de la tarea, el control de los deslumbramientos, la reducción del riesgo de accidente y un cierto grado de confort visual en el que juega un papel muy importante la utilización de los colores.

4.2.1.1 Iluminación natural. Gracias al diseño de las instalaciones del taller automotriz, las actividades laborales podrán efectuarse en lo posible con luz natural procedente del sol; ya sea por razones de economía o por las ventajas incuestionables que presenta el alumbrado natural desde el punto de vista fisiológico y psicológico.

Cabe indicar que la luz natural depende de los grados de reflexión interior; producidos por los distintos materiales empleados en la construcción de los lugares de trabajo.

Seguidamente se adjunta la tabla 11 donde se puede seleccionar los colores en función del material usado.

Tabla 11. Grados de reflexión de la luz en algunos materiales.

Material	Grado de reflexión
Revestimiento azul	0,15 – 0,45
Revestimiento gris	0,25 – 0,5
Revestimiento rojo	0,3 – 0,5
Revestimiento amarillo	0,5 – 0,7
Revestimiento blanco	0,7 – 0,85
Blanco al óleo	0,7 – 0,85
Negro	0,02 – 0,04
Latón	0,5 – 0,6
Níquel	0,55 – 0,6
Acero	0,55 – 0,6
Hojalata	0,65 – 0,7
Aluminio pulido	0,65 – 0,75
Mortero	0,4 – 0,5
Azulejos	0,6 – 0,75
Espejo	0,75 – 0,9
Calle asfaltada	0,05 – 0,15
Porcelana	0,6 – 0,8
Madera brillante	0,4 – 0,5

Fuente: Reglamento de seguridad, higiene y ambiente de trabajo, Pág.133

4.2.1.2 Iluminación artificial. En las zonas de trabajo que por su naturaleza carezcan de iluminación natural, sea ésta insuficiente, o se proyecten sombras que dificulten las operaciones, se empleará la iluminación artificial adecuada, que deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del local ni presentar peligro de incendio o explosión. [1]

Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la siguiente tabla:

Tabla 12. Niveles mínimos de iluminación artificial.

ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera; salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difícil es, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Fuente: Reglamento de seguridad, higiene y ambiente de trabajo, Pág.135

4.2.1.3 Iluminación recomendada para el C.M.A.

Tabla 13. Iluminación recomendada para el centro de mantenimiento automotriz.

Instalaciones	Iluminación natural	Iluminación artificial	Ilustración
Bahías de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> * 1 tragaluz por puesto de trabajo * Ventanas orientadas al norte con 1m de ancho y ubicadas a 4m de altura 	2 luminarias tipo POLAR 400W Nav-T por cada puesto de trabajo.	
Bodega, cuarto de máquinas y área de tratamiento de desechos	<ul style="list-style-type: none"> * 1 ventana por cada sección, donde no sea inferior al 17.5% de área del local. 	2 luminarias tipo ALFA2 250W por cada instalación	
Área administrativa (sala de espera, gerencia y cuarto de vigilancia)	<ul style="list-style-type: none"> * 1 ventana por cada sección, donde no sea inferior al 17.5% de área del local. 	8 luminarias tipo FLY258 58W por cada área	
Sanitarios, vestidores y duchas	<ul style="list-style-type: none"> * 1 ventana por cada sección, donde no sea inferior al 5% de área del local. 	1 luminaria tipo ASTRO T5 54W por cada sección	

<p>Garaje, estacionamiento externo y áreas verdes</p>	<p>* Al principio el taller automotriz no contará con cubierta en estas secciones, por lo que estará expuesto a luz solar.</p>	<p>7 luminarias tipo LASER 2 SIMÉTRICO 250W para el garaje y 2 luminarias del mismo tipo para estacionamiento y áreas verdes</p>	
<p>Fosas</p>	<p>* Debido a que la luz natural no puede ingresar al interior de las fosas, se hace necesario contar iluminación artificial</p>	<p>3 luminarias tipo MAREA118 18W para fosas vehículos y 4 luminarias para fosas maquinaria pesada</p>	

Fuente: Autores

4.2.2 Ventilación. La renovación del aire en cualquier local ocupado es necesaria para reponer el oxígeno y evacuar los subproductos de la actividad humana, o del proceso productivo, tales como el anhídrido carbónico, el exceso de vapor de agua, los olores desagradables u otros contaminantes.

Aunque en principio la ventilación también es una técnica aplicable para evitar o reducir la contaminación de los puestos de trabajo generada por el proceso productivo, en la práctica sólo es aplicable en los casos en que la contaminación sea baja, bien porque el proceso genere poca contaminación, bien porque el contaminante sea de baja toxicidad y se puedan admitir concentraciones relativamente elevadas sin riesgo para la salud del trabajador. [14]

Debe entenderse siempre que la ventilación es sinónimo de renovación o reposición de aire sucio o contaminado por aire limpio. La ventilación de un local puede tener dos sistemas de ventilación: general o de dilución y ventilación local exhaustiva.

4.2.2.1 Ventilación general. Consiste en suministrar aire en un área. Su objetivo es diluir la concentración del agente ambiental a niveles seguros, no reduce ni elimina la cantidad de material nocivo liberado en el ambiente de trabajo. La ventilación general puede hacer que el aire en el lugar de trabajo sea más confortable.

En todo lugar existe una ventilación general, el aire continuamente entra y sale de los locales a través de las puertas, ventanas y aberturas. También el aire permanece en circulación debido a las diferencias de temperatura, de presión, al movimiento de personas y equipos. [15]

4.2.2.2 Ventilación local exhaustiva. Estos sistemas capturan los contaminantes en lo más cerca de su origen antes de que se dispersen dentro del local de trabajo. Un sistema de ventilación local exhaustiva se compone de los siguientes elementos: campanas, ductos, limpiador de aire, ventilador, chimenea.[15]

4.2.2.3 Ventilación recomendada para el C.M.A. Si se considera que las instalaciones del taller automotriz albergará permanentemente como mínimo a 8 personas además de que constantemente los vehículos producirán gases y existirán evaporaciones contaminantes, la ventilación mínima necesaria para un área pequeña de estas características sería extremadamente elevada; sin embargo el volumen del taller esta por los 3216 m³ por lo que existen aproximadamente 536m³/persona, este valor concuerda a lo establecido en las normativas de seguridad que señalan que el volumen mínimo por persona para fábricas y oficinas es de 11.5 m³.

En si el taller automotriz del GAD Zapotillo no dispone de lugares de trabajo encerrados, por lo que no necesita la aplicación de varios sistemas de ventilación; sin embargo existen áreas de trabajo como la de soldadura donde es indispensable contar con una ventilación que permita evacuar todos los gases tóxicos que pueden presentarse al momento de los trabajos realizados. Para esto se hace necesario el uso de un sistema extractor de humos que contribuyan a la adecuación de un ambiente de trabajo saludable para los trabajadores; en la figura 97 se puede observar este tipo de extractores.

Figura 97. Extractores de humos.



Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.com/extractordehumos-6.htm>

Cabe recalcar que es necesario llevar un control adecuado de las emisiones nocivas que se producen en el interior del taller automotriz por parte de los automotores, ya que pueden causar graves daños en la salud de los trabajadores; por cuanto se recomienda instalar un extractor de humos por vacío al momento de efectuar el mantenimiento de un vehículo con el motor marcha. En la figura 98 se presenta el extractor mencionado.

Figura 98. Extractor de humos por vacío para vehículos.



Fuente: <http://www.automecanico.com/extractorvehiculo>

Distribución de aire comprimido. Cada máquina, mecanismo y equipo necesita una determinada cantidad de aire, que sea suministrado por uno o varios compresores a través de una red de tuberías. El taller automotriz dispondrá de varias herramientas que utilizan aire comprimido como una fuente de energía.; razón por la cual se propone una distribución de aire en cada área de trabajo.[16]

4.2.2.4 Componentes de la red de aire comprimido. Por lo general una red de aire comprimido para cualquier lugar de trabajo consta de los siguientes componentes:

- **Filtro del compresor.** Este dispositivo es el encargado de eliminar las impurezas del aire antes de la compresión, con el objetivo de proteger al compresor y así evitar el ingreso de contaminantes a la red de aire comprimido.
- **Compresor.** El compresor aspira aire de la atmósfera y lo comprime en un volumen más pequeño, almacenándolo después normalmente en un depósito (air receiver). La conexión del compresor a la red debe ser flexible para evitar la transmisión de vibraciones debidas al funcionamiento del mismo.
- **Depósito.** Normalmente suele ir integrado dentro del compresor, como una parte más de la unidad que proporciona aire comprimido. De hecho, los compresores suelen trabajar de forma discontinua, arrancando cuando la cantidad de aire que queda almacenada en el compresor es baja. Además, el depósito sirve para amortiguar las fluctuaciones de caudal que vienen del compresor y evitar que se transmitan a los puntos de consumo.
- **Tuberías.** Las tuberías deben poderse desarmar fácilmente, ser resistentes a la corrosión y de precio económico. El diámetro de las tuberías tiene que ser elegido de manera que si el consumo aumenta, la pérdida de presión entre el depósito y el consumidor no sobrepase 10 Kpa (0,1 bar), por lo que la tubería más utilizada es la de latón tubo de acero galvanizado.

4.2.2.5 Distribución del aire comprimido para el centro de mantenimiento automotriz. Para la adecuada selección de la red de distribución de aire comprimido se tiene que tener en consideración el cálculo del diámetro de la tubería que a su vez debe elegirse en conformidad con los siguientes ítems:

- * El caudal
- * La longitud de la tubería
- * La pérdida de presión (admisible) y la presión de servicio
- * La cantidad de estrangulamientos en la red
- * El consumo de aire

Primeramente se enuncian las principales herramientas neumáticas utilizadas en las labores del taller automotriz, apreciándose en la tabla 14; señalando que dichos equipos estarán de forma permanente conectados a la red de distribución de aire comprimido, no así las herramientas secundarias que pueden ser acopladas de acuerdo a su necesidad.

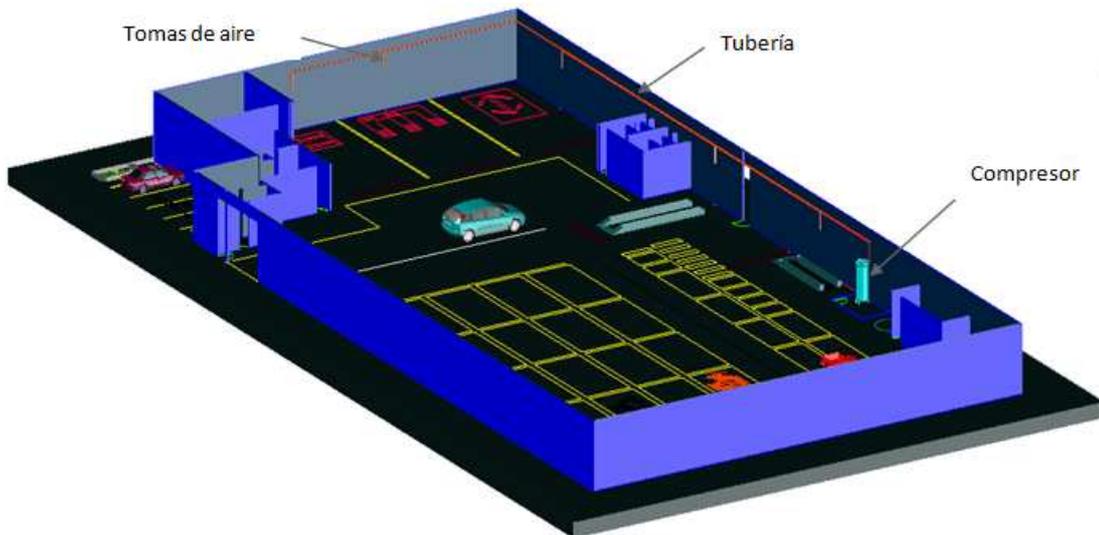
Tabla 14. Caudales requeridos por las herramientas neumáticas.

N°	Herramientas	Caudal requerido (l/s)	Consumo de aire (l/min)
1	Llave de impacto ¾	72	190
1	Llave de impacto ½	42	130
1	Pistola de pulverizar	2	6
1	Lapeador de válvulas	4	14
1	Lubricadora	22	60
Total de caudal		142	400

Fuente:Autores

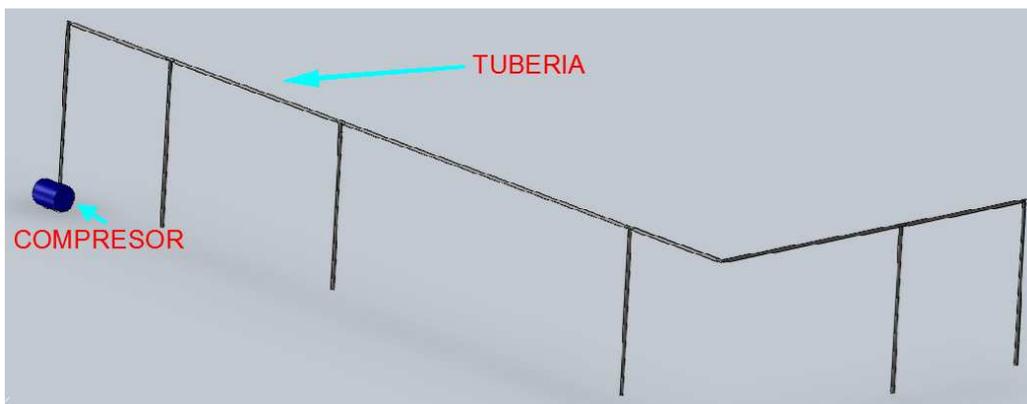
A continuación se presentan las figuras 99 y 100 donde se indica la instalación de la distribución de aire en el taller automotriz.

Figura 99.Distribución de aire en el taller automotriz.



Fuente:Autores

Figura 100.Instalación del aire en el taller.



Fuente:Autores

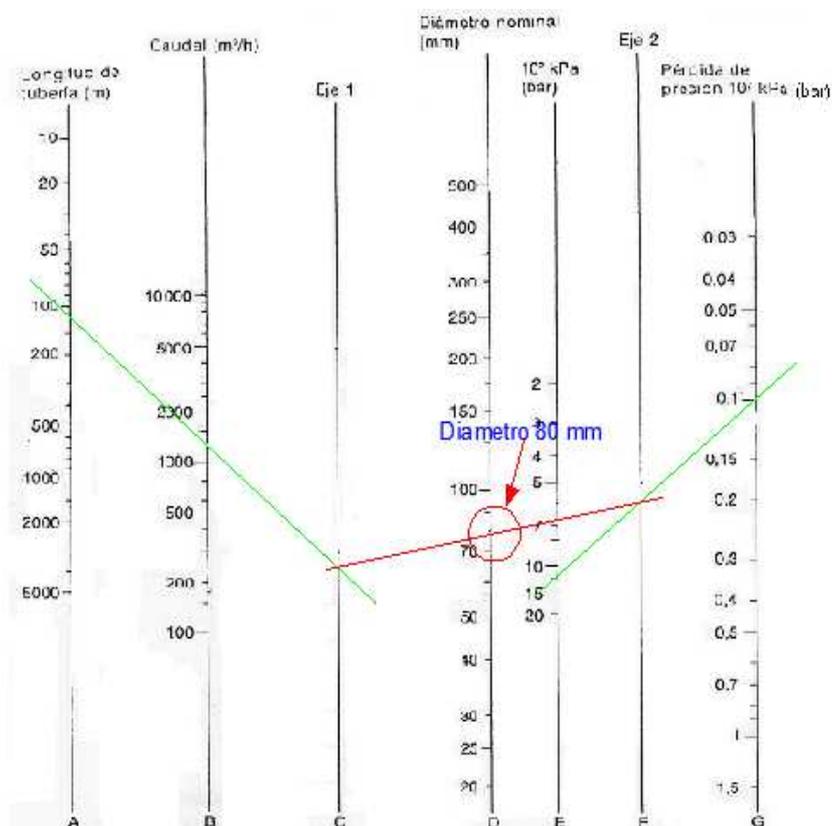
Datos obtenidos de la red de distribución de aire

- * Consumo de aire: 8,52 m³/min
- * Proyección : 250%
- * Longitud de la red: 120 m
- * Accesorios: 9 codos normales, 1 válvula de cierre y 4 piezas en T
- * Pérdida admisible de presión (Δp): 0,1 bar=10 Kpa
- * Presión de servicio: 12 bares=1200 Kpa
- * Pérdida de presión en el filtro: 0,1 bar

- **Cálculo de la tubería.** Con la debida proyección que tendría el taller del 250%, el consumo asciende a 21,3 m³/min (1278 m³/h).

Para determinar el diámetro provisional de la tubería se hace uso del siguiente nomograma reflejado en la figura 101, luego se aplica la secuencia: unir la línea A (longitud del tubo) con la B (cantidad de aire aspirado) y prolongar el trazo hasta C (eje 1). Unir la línea E (presión) y la línea G de pérdida de presión (Δp). En la línea F (eje 2) se obtiene una intersección. Unir los puntos de intersección de los ejes 1 y 2. Esta línea corta la D (diámetro nominal de la tubería) en un punto que proporciona el diámetro deseado. En este caso, se obtiene para el diámetro un valor de 80mm.

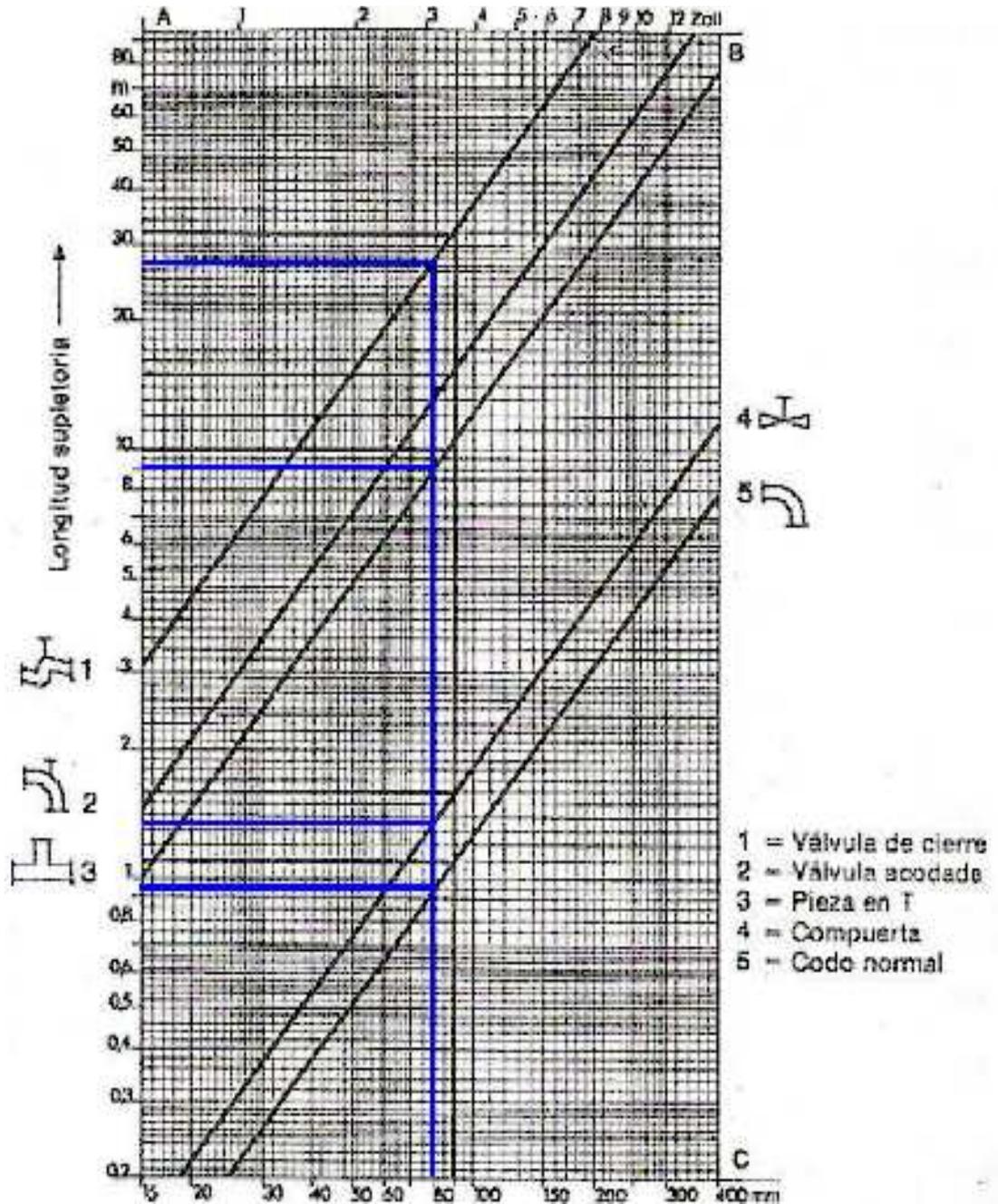
Figura 101. Nomograma para determinar el diámetro provisional de la tubería.



Fuente: PELAEZ, J. Neumática industrial 2^{da} Edición, Pág. 265

Un segundo nomograma expresado en la figura 102 permite averiguar rápidamente las longitudes supletorias, que hacen falta para determinar el diámetro definitivo de la tubería, incluyendo las pérdidas de los accesorios como son los elementos estranguladores (válvula de cierre, pieza en T, compuerta, codo normal).

Figura 102. Nomograma para determinar las longitudes supletorias.



Fuente: PELAEZ, J. Neumática industrial 2^{da} Edición, Pág. 267

Del nomograma de la figura 102 se obtienen los siguientes valores para las longitudes supletorias en los accesorios, lo que se expresa en la tabla 15.

Tabla15. Longitudes supletorias.

Longitudes Supletorias	
9 Codos normales (80 mm)	9 x (0,9)m= 8,1m
4 Piezas en T (80 mm)	4 x (9)m= 36m
2 Compuertas (80 mm)	2 x (1,35)m= 2,7m
1 Válvula de cierre	1 x (27)m= 27m
Longitud total de accesorios	73,8m

Fuente: Autores

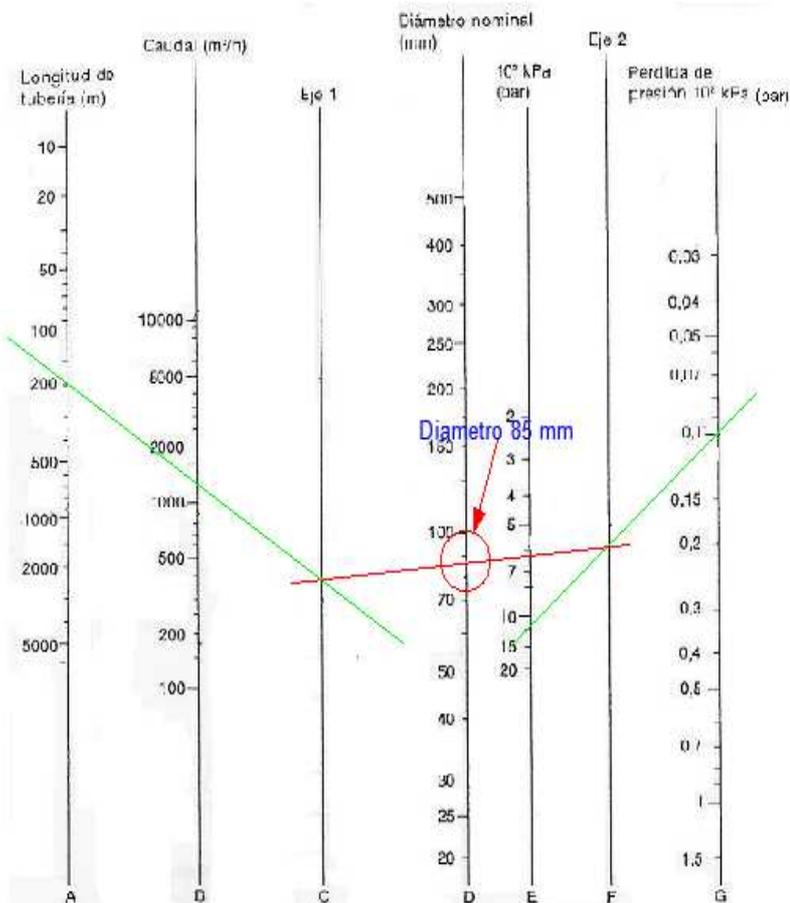
Seguidamente se procede a calcular la longitud total de la tubería:

Longitud total = Longitud tubería + Longitud total de accesorios

Longitud total = (120 + 73,8) m = 193,8m

Con la longitud total se encuentra el diámetro definitivo para la tubería del sistema de aire comprimido, usando el nomograma que se puede apreciar en la figura 103.

Figura 103. Nomograma para determinar el diámetro de la tubería.



Fuente: PELAEZ, J. Neumática industrial 2^{da} Edición, Pág. 265

Una vez realizado éste cálculo se puede llegar a determinar el diámetro definitivo de la tubería para el sistema de red de aire comprimido, obteniendo como resultado el valor de 85 mm.

Cabe recalcar que en el mercado interno se puede conseguir tuberías para instalaciones de un diámetro entre 72.3mm y 97.2mm y más, señalando que no afecta de ninguna manera a la colocación en la red de aire comprimido del taller automotriz. La tabla 16 muestra el diámetro de las tuberías seleccionadas tomado de los manuales de Transair.

Tabla16. Selección de diámetro de tuberías.

Tubo azul			
Transair	Diámetro exterior	Diámetro interior	L (m)
TA03L104	76,3	72,3	3,000
TA06L104	76,3	72,3	6,000
TA03L304	101,8	97,2	3,000
TA06L304	101,8	97,2	6,000

Fuente: Manuales Transair, Pág. 3

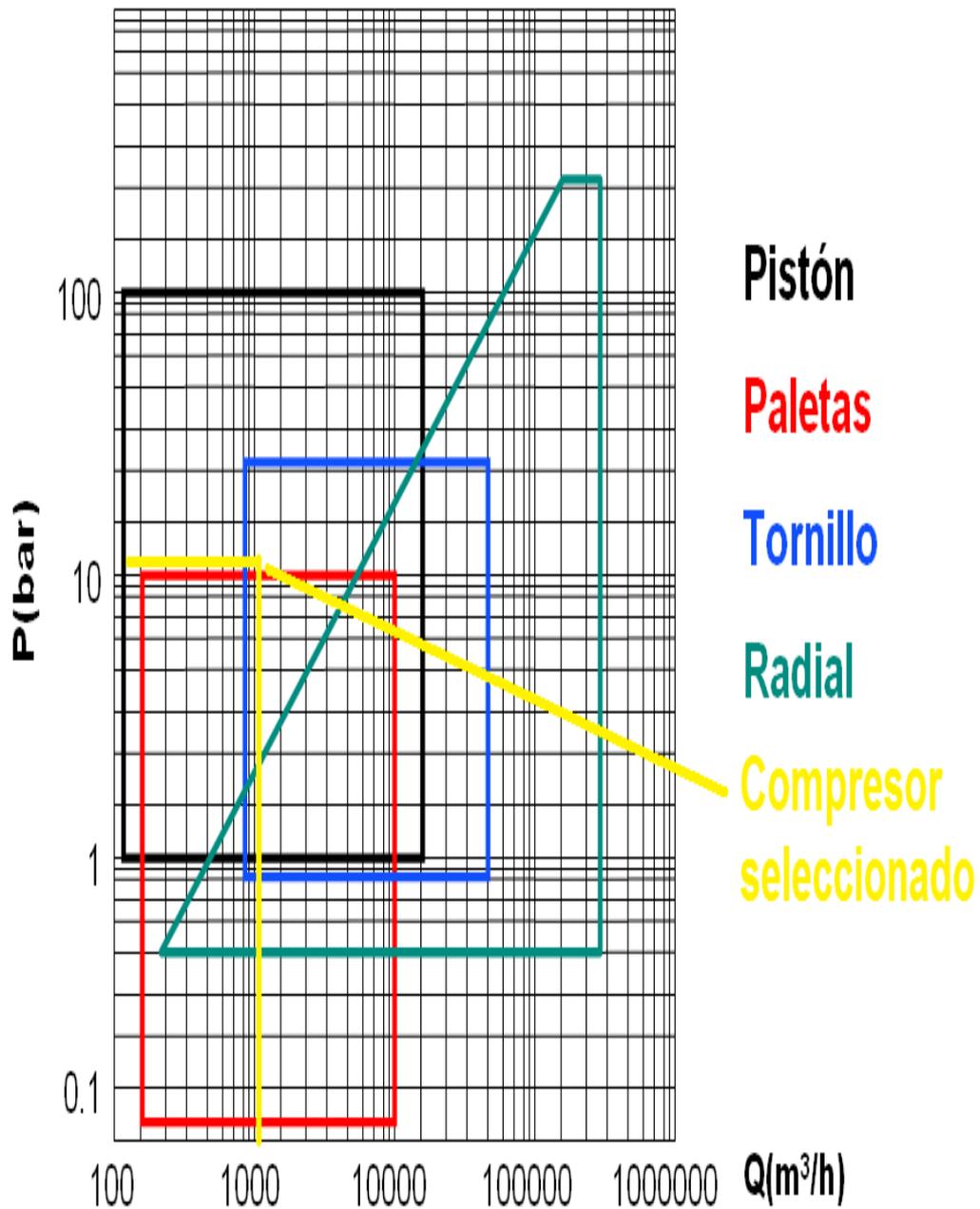
- **Especificaciones técnicas del compresor.** La selección del tipo de compresor y de su capacidad son parámetros críticos en el diseño de una instalación de aire comprimido. Una acertada elección supone un gran ahorro energético durante el funcionamiento normal de la instalación.

El compresor indicado para la red de distribución de aire comprimido que formará parte de las instalaciones del taller automotriz deberá contar con los siguientes parámetros:

- * Caudal de 1278 m³/h.
- * Presión de 12 bares.

Figura 104. Nomograma para seleccionar el compresor.

Diagrama de Caudal



Fuente: PELAEZ, J. Neumática industrial 2^{da} Edición, Pág. 270

Una vez ingresado los datos del caudal y de la presión del aire al nomograma, se obtuvo el tipo de compresor que deberá ser instalado en el taller automotriz; siendo así que para la red de distribución de aire comprimido en las instalaciones del nuevo centro de mantenimiento automotriz es el compresor de embolo, acotando que en el caso de no poder contar con éste tipo de compresor, se tiene como segunda opción el de tipo tornillo.

Tomado de los manuales de Kras Zebrase puede observar en la tabla 17 y posteriormente en la figura 105 las características técnicas del compresor que cumple con los requerimientos necesarios del cálculo; sin embargo cabe indicar que para la selección del compresor, se adicionó el cálculo en función del consumo de aire que necesitan las herramientas neumáticas del taller para su funcionamiento, a más de un 5% considerado en pérdidas y un 30% para ampliaciones futuras.

$$\text{Consumo total} = \text{Consumo H} + 5\% \text{ CH} + 30\% \text{ CH}$$

$$\text{Consumo total} = 400 + 20 + 120$$

$$\text{Consumo total} = 540 \text{ l/min}$$

Tabla17. Selección del compresor.

TABLA DE MODELOS, CARACTERÍSTICAS Y DATOS TECNICOS														
MODELO	MOTOR		POTENCIA		VEL.	CILINDROS		CAPACIDAD		PRESION		TANQUE	DIMENSION	PESO KG.
	KW	HP	V	HZ	R.P.M.	No. x Dia. mm	Stroke mm	L. MIN.	C.F.M.	MPA	PSI	LITROS		
VB-0.15	1.5	2	220	50	1100	1x65/1x51	46	150	5.5	1.25	180	50	98x47x76	76
VB-0.20	2.2	3	220/380	50	1100	1x65/1x51	46	200	7	1.25	180	60	99x49x80	101
WB-0.30	3	4	220/380	50	1080	2x65/1x51	48	300	10.5	1.25	180	110	120x48x85	134
VB-0.40	4	5.5	380	50	1000	1x90/1x65	60	400	14	1.25	180	125	142x54x94	189
WB-0.60	5.5	7.5	380	50	950	2x80/1x65	70	600	21	1.25	180	135	152x61x96	222
WB-0.80	7.5	10	380	50	950	2x90/1x80	70	800	28	1.25	180	190	160x60x102	262
WB-1.1	11	15	380	50	860	3x100	100	1100	39	1.25	180	290	178x77x120	430
WB-1.5	15	20	380	50	860	3x100	100	1500	53	1.25	180	340	188x82x139	560

Fuente: Manuales kras zebra, Pág. 5

Figura 105. Compresor vertical estacionario.



Fuente: Manuales kras zebra, Pág. 7

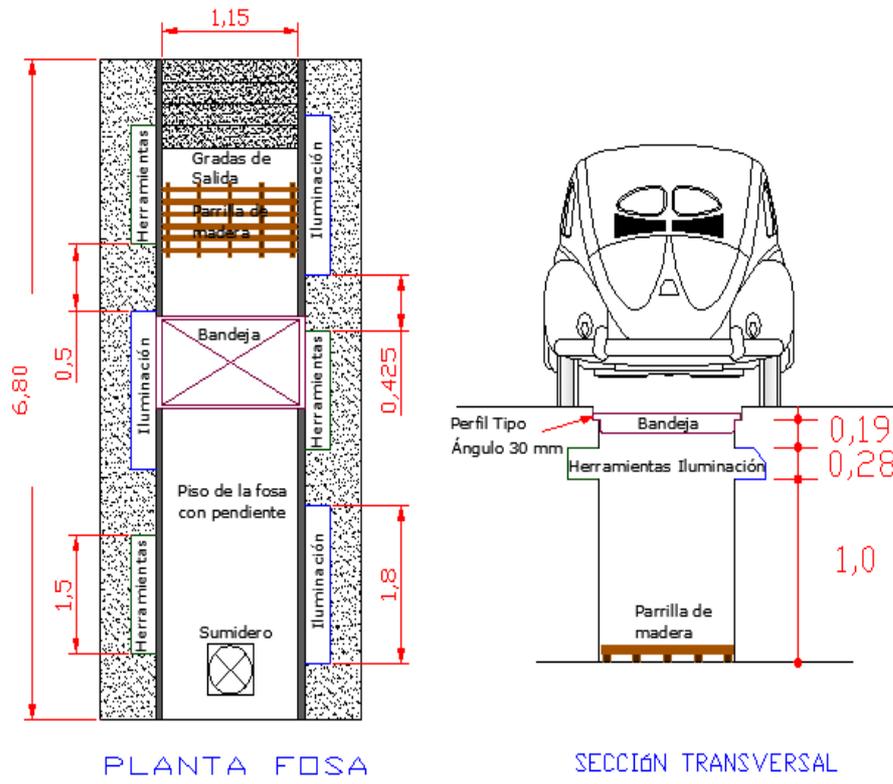
4.2.3 Fosa para vehículos. Las fosas se constituyen en factores indispensables para ofrecer servicios de mantenimiento, como los que competen a las áreas de lubricación, lavado de vehículos y en fin todas las operaciones que se tengan que realizar debajo de los automotores.

El centro de mantenimiento automotriz del GAD Zapotillo contará con dos fosas, divididas de la siguiente manera:

4.2.3.1 Fosa para vehículos livianos. Para el diseño de esta fosa se procedió a tomar en cuenta todas las dimensiones de los vehículos livianos, a fin de que cuando sea instalada cumpla con todos los requerimientos de seguridad y comodidad para los trabajadores. La figura 106 muestra lo antes citado.

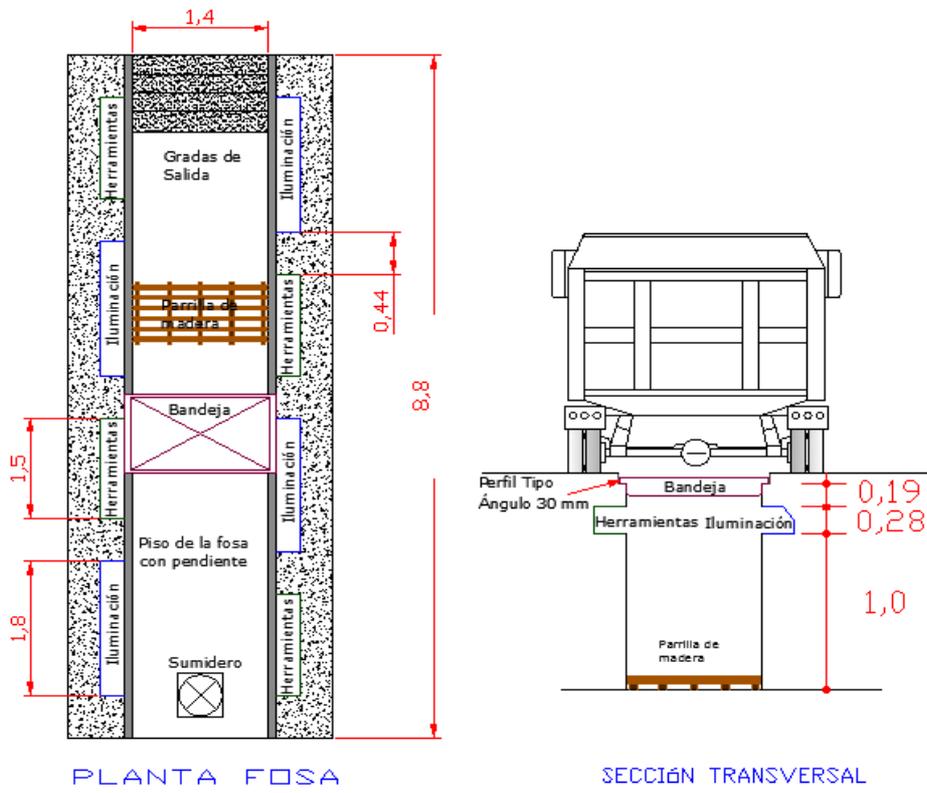
4.2.3.2 Fosa para maquinaria pesada. Para todos los trabajos que se realizan en la parte inferior de los vehículos pesados, es necesario la construcción de una fosa, este elemento debe poseer ciertas características para proveer a los operarios el máximo de seguridad y comodidad. La figura 107 indica el diseño para dicha fosa.

Figura 106.Fosa para vehículos livianos.



Fuente: Autores

Figura 107.Fosa para maquinaria pesada.

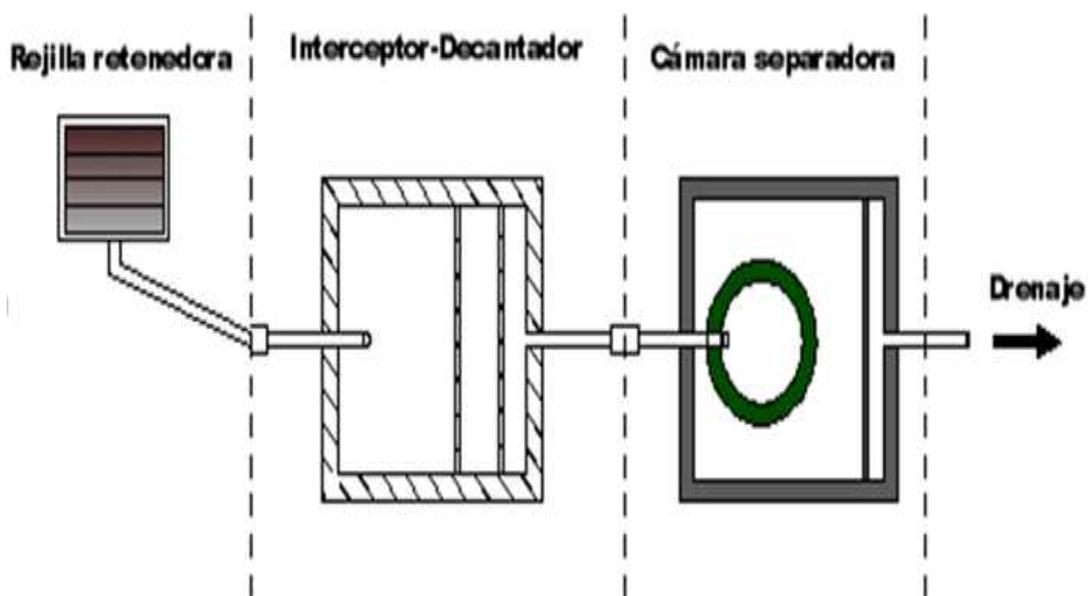


Fuente: Autores

4.2.4 Tratamiento de residuos. Los talleres automotrices en la prestación de servicios y recambio de piezas generan una considerada cantidad de basura, debido a que su problema principal radica en la inadecuada manipulación de aceites, repuestos, filtros y combustibles como la gasolina y líquidos de limpieza, por lo que esta clase de basura es considerada altamente contaminante al medio ambiente.

Debido a esta problemática, se presenta un sistema completo de tratamiento para las aguas residuales del centro de mantenimiento automotriz, lo cual se puede observar en la figura 108.

Figura 108. Sistema completo de tratamiento de residuos.

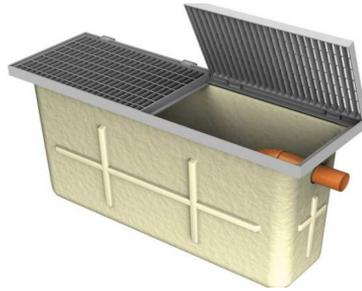


Fuente: Autores

4.2.4.1 Sumideros retenedores de lodos y residuos. Estos elementos son el punto de partida en el proceso de tratamiento de los residuos, y están distribuidos en las secciones de fosas y bahías de trabajo, teniendo como función principal disminuir la velocidad de los líquidos residuales y permitir la decantación de partículas sólidas como arena y desechos provenientes de las actividades efectuadas en el taller.

Las rejillas retenedoras estarán constituidas por una parrilla en su parte superior ubicada a nivel del suelo, capaces de soportar el tránsito de personas y vehículos ; pero a la vez debe estar diseñada de manera que su peso y tamaño no represente un problema para que los operarios puedan proceder a su limpieza. La figura 109 permite visualizar este tipo de sumideros.

Figura 109. Esquema de un sumidero retenedor.



Fuente: Manuales de equiurbe, Pág. 8

4.2.4.2 Interceptor-decantador. Este dispositivo permitirá remover sólidos pesados como flotantes, que no pudieron ser atrapados por el sumidero retenedor, logrando así evitar que dichos residuos incrementen notablemente la contaminación en los desagües.

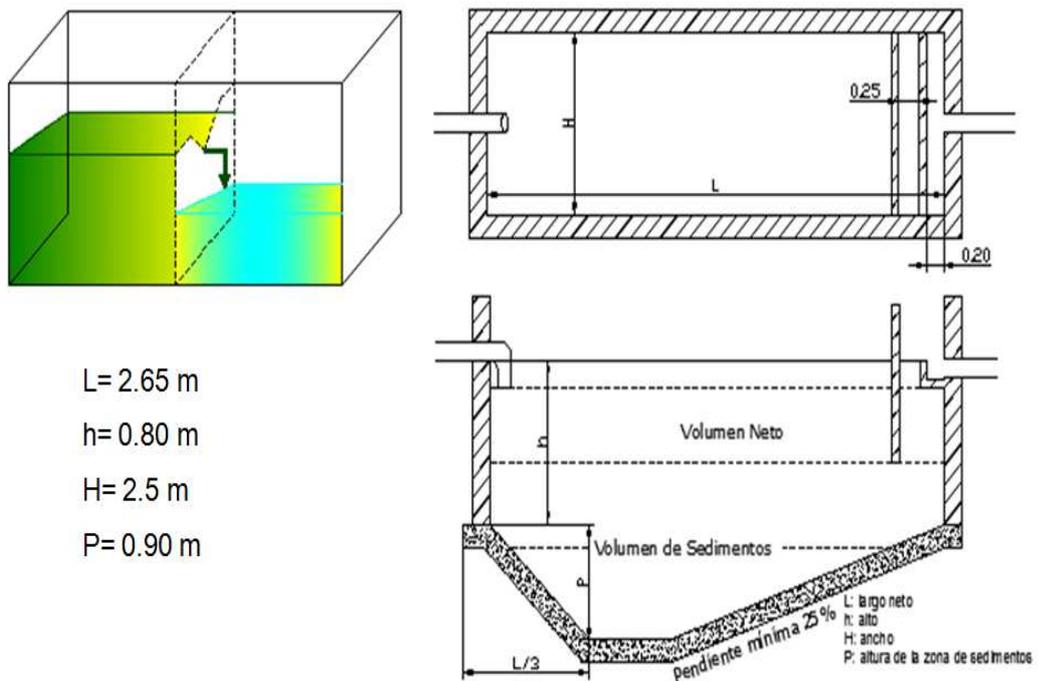
Para dimensionar el interceptor-decantador es necesario conocer el volumen útil de residuos líquidos producidos en el taller, y de esta manera proceder a determinar las dimensiones del dispositivo en mención; lo cual se ve expresado en la figura 110.

$$V = \frac{P \cdot L \cdot H}{2} + PH \quad (0.30)$$

$$V = \frac{(0.9)\text{m} (2.65)\text{m} (2.5)\text{m}}{2} + (0.9)\text{m} (2.5)\text{m} (0.30)$$

$$V = 3\ 6563\ \text{m}^3 \text{ o } 3\ 656,3\ \text{lt}$$

Figura 110. Dimensiones del interceptor-decantador.



Fuente: Autores

4.2.4.3 Cámara separadora de líquidos. Finalmente el proceso termina con la cámara separadora de líquidos, que tiene como función contener y retener el paso de materias oleosas o combustibles a la red de alcantarillado, obedeciendo así a la exigencia presentada en las normativas competentes como son las normas ISO 14001 relacionadas directamente al mejoramiento del medio ambiente.

Este tipo de cámaras existen en el mercado, por lo que en base al flujo de los residuos y en función de los requerimientos del taller se procede a seleccionar la cámara más idonea expresada en la tabla 18, la cual es capaz de procesar flujos contaminados con concentraciones de aceite menores de 100 mg/litro.

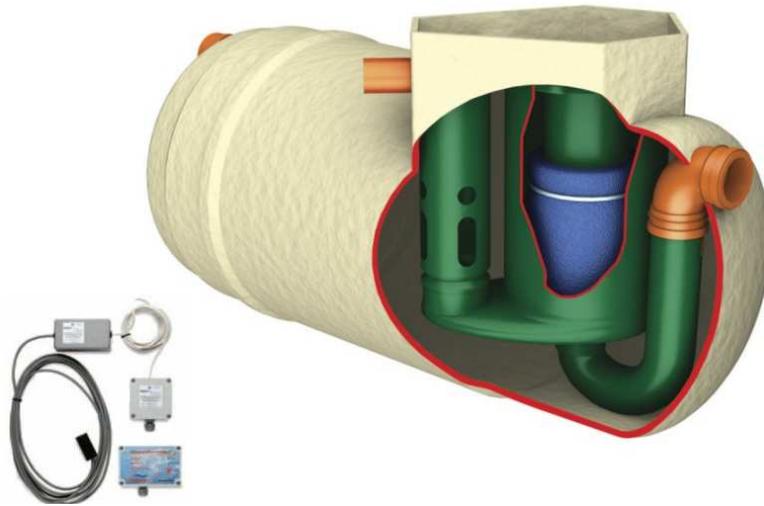
Tabla 18. Selección de la cámara separadora.

Tamaño Nominal	Flujo (l/s)	Área Drenada (m ²) PPG 3 (0.0018)	Capacidad almacén lodos (l.)	Capac. almacén aceite (l)	Largo (L)	Ø diámetro (D)	Pozo de Acceso Diámetro (D1)	Inversión Entrada a Base (A)	Inversión Salida a Base (B)	Inversión Mínima de Entrada (E)	Ø Tubería de trabajo Standard DIN (C)
NSF3	3	170	300	30	1760	1.225	600 × 900	1.050	1.000	500	200
NSF6	6	335	600	60	1760	1.225	600 × 900	1.050	1.000	500	200
NSF10	10	555	1.000	100	2.810	1.225	600 × 900	1.050	1.000	500	200
NSF15	15	835	1.500	150	3.910	1.225	600 × 900	1.050	1.000	500	200
NSF20	20	1.115	2.000	200	3.200	2.010	600	1.850	1.800	1.000	200
NSF30	30	1.670	3.000	300	3.915	2.010	600	1.850	1.800	1.000	315
NSF40	40	2.225	4.000	400	4.360	2.010	600	1.850	1.800	1.000	315
NSF50	50	2.780	5.000	500	5.425	2.010	600	1.810	1.760	1.000	315
NSF65	65	3.610	6.500	650	6.850	2.010	600	1.810	1.760	1.000	315
NSF80	80	4.445	8.000	800	5.700	2.820	600	2.500	2.450	1.000	315
NSF100	100	5.560	10.000	1.000	6.200	2.820	600	2.500	2.450	1.000	315
NSF125	125	6.945	12.500	1.250	7.365	2.820	600	2.500	2.450	1.000	450
NSF150	150	8.335	15.000	1.500	8.675	2.820	600	2.550	2.450	1.000	450
NSF175	175	9.725	17.500	1.750	9.975	2.820	600	2.550	2.450	1.000	450
NSF200	200	11.110	20.000	2.000	11.280	2.820	600	2.550	2.450	1.000	450

Fuente: Manuales de equirbe, Pág. 12

- Funcionamiento.** La cámara separadora funciona a partir de la diferencia de pesos específicos entre el agua y el hidrocarburo mediante dos tabiques de separación, donde por efecto de la gravedad las materias no solubles se separaran en el agua. Así, las partículas pesadas (arena, lodo) caerán al fondo y las partículas ligeras (hidrocarburos, aceites) subirán a la superficie. Cabe señalar que este elemento cuenta con sistemas de alarma de nivel para hidrocarburos, lo cual permite conocer el tiempo en el que se le debe realizar el respectivo mantenimiento. En la ilustración 111 se observa el modelo de la cámara separadora propuesta para el taller automotriz.

Figura 111. Cámara separadora junto a su dispositivo de nivel.



Fuente: Manuales de equiurbe, Pág. 9

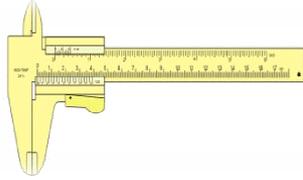
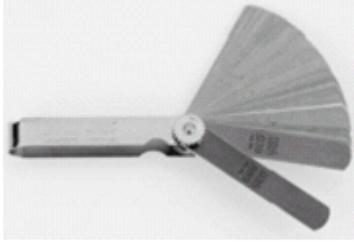
4.3 Recursos para el taller automotriz

4.3.1 Maquinaria y equipo. Un aspecto muy relevante que tendrá el taller automotriz es contar con adquisición de equipos y herramientas necesarias que permitan realizar diagnósticos, reparaciones y mediciones de parámetros, consiguiendo brindar un servicio de mantenimiento de alta calidad a todo el parque automotor.

A continuación se presenta las distintas clases de herramientas que necesita el taller automotriz, señalando que se han dividido de acuerdo al tipo y uso.

4.3.1.1 Herramientas de verificación. Reciben este nombre todos aquellos instrumentos lineales de medida directa que están graduados con alguna escala. Los más destacados se indican en la tabla 19.

Tabla19. Herramientas de verificación.

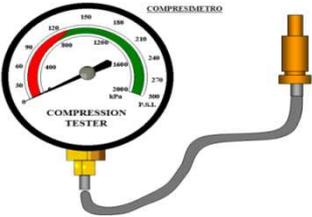
Equipo	Ilustración
Flexómetro	
Regla y escuadra	
Calibrador pie de rey	
Micrómetro	
Reloj comparador	
Galgas	

Compás	
Nivel	

Fuente: Autores

4.3.1.2 Herramientas para medir presiones. Son instrumentos empleados para medir la diferencia entre la presión atmosférica y la presión interna del motor de un vehículo. La tabla 20 muestra este tipo de instrumentos.

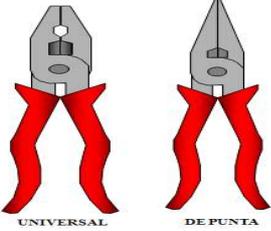
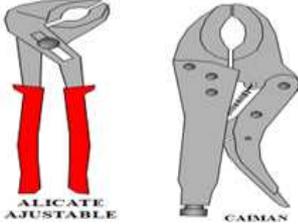
Tabla 20. Herramientas para medir presiones.

Equipo	Ilustración
Compresímetro	
Vacuómetro	
Medidor de presión de combustible	

Fuente: Autores

4.3.1.3 Herramientas de ajuste. Son herramientas que sirven para amplificar la fuerza de las manos. Generalmente son de acero y varían en tamaño y formas según su empleo; en la tabla 21 se enumeran este tipo de instrumentos.

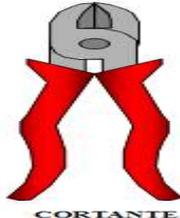
Tabla 21. Herramientas de ajuste.

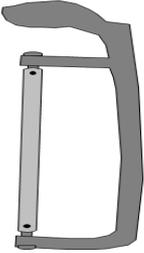
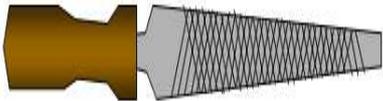
Equipo	Ilustración
Alicates (Universal, punta segura)	 <p>UNIVERSAL DE PUNTA</p>
Tenazas (Regulables, de presión)	 <p>ALICATE AJUSTABLE CAIMAN</p>
Torquímetro	

Fuente: Autores

4.3.1.4 Herramientas de corte. Este tipo de herramientas son empleadas para cortar o tronzar materiales y para hacer ranuras o rendijas. Los más utilizados dentro del área automotriz se pueden apreciar en la tabla 22.

Tabla 22. Herramientas de corte.

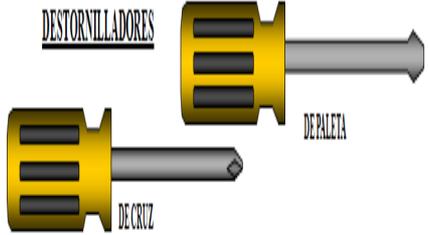
Equipo	Ilustración
Tipo cizalla (Pinza cortante, tijeras)	 <p>CORTANTE</p>

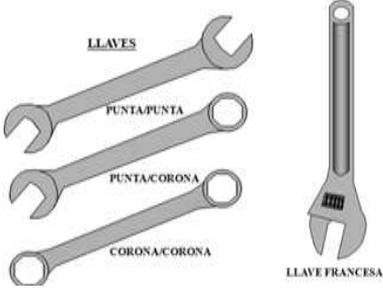
Dentadas (Sierras)	
Lima	
Terraja y macho de roscar	
Espatula	

Fuente: Autores

4.3.1.5 Herramientas de torsión. Son las que se emplean para apretar o aflojar pernos, tornillos y tuercas. A continuación se enlistan las más principales en la tabla 23.

Tabla 23. Herramientas de giro.

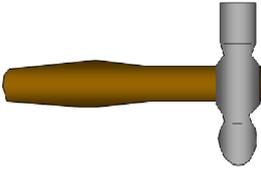
Equipo	Ilustración
Destornilladores (Paleta, cruz)	

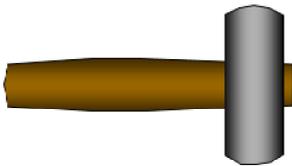
<p>Llaves (punta-punta, punta-corona, corona-corona, francesa)</p>	 <p>Diagram illustrating four types of wrenches: Punta-Punta, Punta-Corona, Corona-Corona, and Llave Francesa.</p>
<p>Juego de dados (corona, torx, hexagonales)</p>	 <p>Image showing a set of sockets, including corona, torx, and hexagonal types.</p>
<p>Llave para filtros de aceite</p>	 <p>Image showing a specialized wrench for oil filters.</p>

Fuente: Autores

4.3.1.6 Herramientas de golpe. Este tipo de herramientas son utilizadas para golpear, enderezar superficies o aplanar materiales. La tabla 24 muestra algunas de éstas herramientas.

Tabla 24. Herramientas de golpe.

Equipo	Ilustración
<p>Martillos (de bola, belga)</p>	 <p>Image showing a ball mallet.</p>

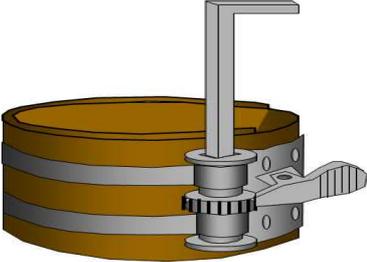
<p>Mazas (de madera, de plástico, goma)</p>	
---	--

Fuente: Autores

4.3.1.7 Herramientas útiles en la reparación de motores. Para la sección de reparación de motores, es necesario la utilización de instrumentos adecuados que permitan realizar un trabajo de calidad; por lo que en la tabla 25 se indican algunos de estos instrumentos.

Tabla25. Herramientas para reparación de motores.

Equipo	Ilustración
<p>Prensa válvulas</p>	
<p>Extractor mecánico</p>	

<p>Extractor de anillos</p>	
<p>Compresor de anillos</p>	

Fuente: Autores

4.3.1.8 Otras herramientas. Dentro de la mecánica del automóvil es necesario la aplicación de otro tipo de herramientas que permitan ejercer o realizar un trabajo adecuado. Es así que la tabla 26 indica estos instrumentos.

Tabla 26. Otras herramientas.

<p>Equipo</p>	<p>Ilustración</p>
<p>Estetoscopio</p>	
<p>Opresor de resortes</p>	

Cepillo de cardas	
-------------------	--

Fuente: Autores

4.3.1.9 Equipos para el taller. Los equipos que permitirán a los trabajadores poder realizar un mantenimiento adecuado a la flota vehicular del GAD Zapotillo se enuncian en la tabla 27.

Tabla27. Equipos para el taller.

Equipo	Ilustración
Banco de prueba de inyectores	
Cargador de baterías	
Analizador de gases	

<p>Alineadora</p>	
<p>Balanceadora</p>	
<p>Soldador por arco eléctrico</p>	
<p>Soldadora oxiacetilénica</p>	
<p>Multímetro</p>	
<p>Scanner</p>	

<p>Lámpara estroboscópica</p>	
<p>Pistola neumática</p>	
<p>Pistola para pulverizar</p>	 <p>4100 Succión 4100 Gravedad 4100 Presión</p>
<p>Engrasador neumático</p>	
<p>Remachadora</p>	
<p>Elevador de cuatro columnas</p>	

<p>Tecele pluma</p>	
<p>Soporte para motores</p>	
<p>Prensa oleohidráulica</p>	
<p>Gata hidráulico</p>	
<p>Embanques o torres para autos</p>	
<p>Compresor de aire</p>	

<p>Amoladora</p>	 A handheld angle grinder with a grey body and a red grinding disc. It has a long handle and a trigger switch.
<p>Esmeril de banco</p>	 A bench-mounted grinder with a yellow motor housing and two grey grinding wheels. It has a black safety guard on the front wheel.
<p>Tornillo de banco</p>	 A blue bench vice with a silver-colored sliding block and a black handle. It is mounted on a base with a threaded hole for securing it to a workbench.
<p>Hidrolavadora industrial</p>	 A yellow industrial pressure washer with a black handle and a red trigger gun. It has a black hose and a spray lance attached.
<p>Aspiradora industrial</p>	 A yellow industrial vacuum cleaner with a black flexible hose and a long, adjustable metal wand. The main unit is yellow with black accents and has a suction head at the end of the wand.

Camilla	
Caja para guardar herramientas	

Fuente: Autores

4.3.1.10 Equipos de seguridad industrial. Según la norma OHSAS 18001, el personal de taller deberá disponer de todos los equipos de protección para realizar un trabajo seguro. Los EPP recomendados se indican en la tabla 28.

Tabla 28. Equipos de seguridad industrial.

Equipo	Ilustración
Gafas de protección	
Cascos para soldar	

<p>Guantes de cuero</p>	
<p>Mascarillas para polvos</p>	
<p>Botas con punta de acero</p>	
<p>Protectores auditivos</p>	
<p>Cascos de protección</p>	
<p>Overoles y mandiles</p>	



Fuente: Autores

4.3.2 Insumos y materiales

4.3.2.1 Insumos para el C.M.A. El taller automotriz del GAD Zapotillo contará en sus instalaciones con insumos necesarios para efectuar las tareas de mantenimiento a todo el parque automotor. El almacenamiento de dichos insumos se llevará efecto en los espacios determinados de cada área de trabajo; los más utilizados se indican en la tabla 29.

Tabla 29. Insumos para el taller.

Área de trabajo	Insumos
Lavado de vehículos	<ul style="list-style-type: none"> * Detergentes * Toallas * Agua * Cepillos * Desengrasantes * Silicona
Mecánica de vehículos	<ul style="list-style-type: none"> * Lubricantes * Combustibles * Líquido de frenos * Fluidos transmisión * Repuestos * Limpiador de carburador, sistema de inyección de combustible * Refrigerantes * Recipientes * Aserrín * Wipe

Fuente: Autores

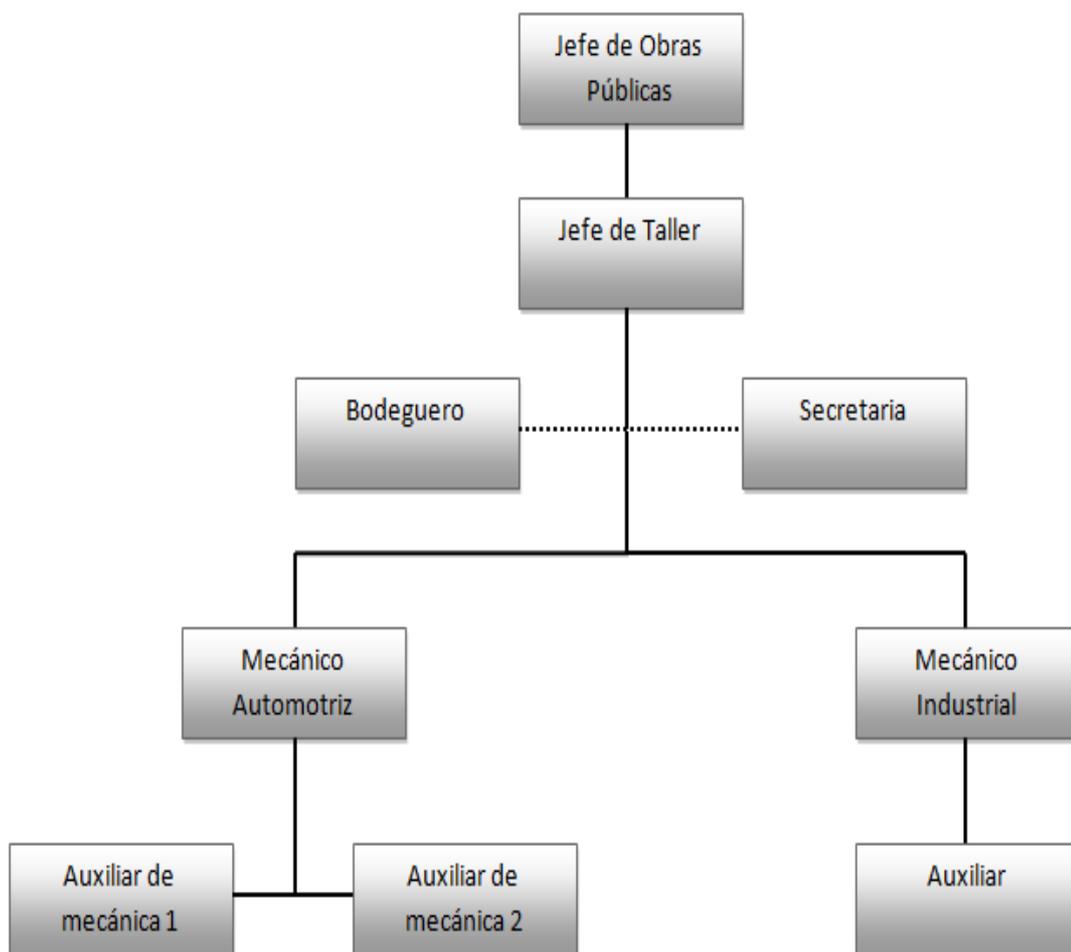
4.4 Organización administrativa para el centro de mantenimiento automotriz

La organización es un conjunto de elementos, compuesto principalmente por personas, que actúan e interactúan entre sí bajo una estructura pensada y diseñada en función de los objetivos planteados.

La idea de la organización administrativa en el taller automotriz da una ayuda básica para el desarrollo eficaz de la persona en la actividad designada de trabajo.

4.4.1 Organigrama estructural del taller propuesto. La figura 112 muestra el organigrama propuesto para el C.M.A, el cual está constituido por una estructura orgánica que indica cómo debe funcionar el taller automotriz del GAD Zapotillo y cada una de sus áreas, en donde además se muestra las relaciones que guardan entre sí los órganos que lo componen.

Figura 112. Organigrama estructural propuesto.



Fuente: Autores

4.4.2 Políticas y valores del taller

4.4.2.1 Políticas.*Para el correcto funcionamiento del nuevo centro de mantenimiento automotriz, el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Zapotillo contará con aspectos que merecen ser renovados y tomados en cuenta, como son las políticas de mantenimiento que deben ejecutarse. A continuación se enumeran algunas de éstas políticas:*

- * Administrar el centro de mantenimiento automotriz y proteger sus instalaciones como una empresa privada, con autonomía de gestión parcial en lo económico, y total en lo administrativo y logístico.
- * El servicio de mantenimiento y reparación es exclusiva para la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo, por lo que no podrá ser empleado por personas particulares, naturales o jurídicas, ajenas a la institución y menos aún con fines de lucro.
- * Poner en práctica las normas ISO 14001, OHSAS 18001 correspondientes a gestión ambiental y seguridad industrial respectivamente, a fin de lograr una mejora continua en los dos campos.
- * Velar por la integridad de los trabajadores en las instalaciones del taller automotriz, empleando equipos de protección personal (EPP) y atendiendo las señalizaciones y normas industriales.
- * Renovar el parque automotor por lo menos cada 5 años; y rematarlos sino han sido utilizados en un lapso de 6 meses ininterrumpidos o aquellos que no ofrezcan las garantías necesarias para operar.
- * Brindar constantemente cursos de capacitación al personal referente a la operación de nuevos automotores, equipos, herramientas, sistema empresarial, mejora continua, decalidad, seguridad industrial y gestión ambiental; consiguiendo así motivar e incentivar a los trabajadores para lograr un cambio positivo de actitud que contribuya al mejoramiento de dirección y administración del taller automotriz.

4.4.2.2 Valores. Los valores de una empresa son los pilares más importantes de cualquier organización; es así que en el taller automotriz es necesario seguir practicando aptitudes y valores que permitan satisfacer las necesidades y proporcionar bienestar en las actividades laborales del personal; por ello se enuncia ciertos valores que deben ser implementados adicionalmente a los ya existentes, a fin de de buscar la superación en conjunto del C.M.A.

* **Disciplina.** Compromiso de cumplir con los deberes y obligaciones que nos exige el trabajo y la misión de la empresa actuando ordenadamente para lograr los objetivos, cumpliendo con los valores éticos y haciendo lo que se debe de forma entusiasta.

* **Solidaridad.** Participación solidaria manifestada en el desprendimiento personal, en el trabajo en equipo, en la colaboración recíproca, en el aprecio y respeto por lo que hace cada quien, y en la manifestación de la igualdad de todos.

* **Equidad.** Conciencia de que todos por igual tenemos el mismo grado de responsabilidad sin distinciones de jerarquía o nivel.

* **Cooperación.** Beneficio mutuo en las interrelaciones humanas, fundamentado en el principio del respeto, basado en la consideración, el cuidado y la participación.

* **Calidad.** Herramienta dinamizadora de la sustentabilidad y sostenibilidad de la actividad, con el fin de brindar un servicio adecuado, de tal modo que beneficie a la vida útil de la flota vehicular del GAD Zapotillo.

4.4.2.3 Funciones del personal. Una vez establecido el organigrama del C.M.A, se puede identificar el personal que laborará en las instalaciones del taller automotriz, tanto en el área administrativa como en el área de operaciones; sin embargo los trabajadores que ocupen dichos puestos de trabajo deberán cumplir con los requisitos establecidos por el GAD Zapotillo.

A continuación se detallará las funciones individuales que el personal debe de cumplir:

- **Jefe de taller.** Es una persona encargada de coordinar, supervisar o inspeccionar el personal en la realización de procesos productivos de reparación y mantenimiento a fin de que el taller funcione adecuadamente.

Además debe de llevar un registro ordenado de las reparaciones realizadas con el propósito de determinar el stock de repuestos y detectar cuáles son los vehículos que más problemas causan y la razón de su desperfecto.

Perfil requerido. En lo posible el jefe de taller debe ser Ingeniero Automotriz, y contar con conocimientos de:

- * Maquinaria pesada y vehículos livianos
- * Neumática y Oleohidráulica
- * Motores de combustión interna a diesel y gasolina
- * Electrónica y electricidad automotriz
- * Herramientas y equipos de diagnóstico
- * Seguridad Industrial
- * Manejo de personal

• **Secretaria.** Persona encargada del trabajo de oficina como facturar, realizar trámites, coordinar citas, pagos e informes.

Perfil requerido. La persona designada a ocupar el cargo deberá tener título de secretaria bilingüe o título de secretaria comercial y oficinista. Debe poseer conocimientos en:

- * Computación
- * Softwares administrativos

• **Bodeguero.** Esta persona será la encargada de controlar y aprobar la entrada y salida de: insumos, repuestos y herramientas que se utilicen el personal de labores para el mantenimiento vehicular.

Perfil requerido. El postulante a este puesto debe ser bachiller o técnico en áreas automotrices o de contabilidad. Tiene que tener conocimientos en:

- * Computación
- * Contabilidad
- * Compras públicas

• **Mecánicos automotrices.** Son las personas encargadas de las labores de mantenimiento al parque automotor del GAD Zapotillo en las instalaciones del taller automotriz, bajo la supervisión del jefe de taller, a más de realizar las labores de limpieza a las áreas de trabajo.

Perfil requerido. Se recomienda que las personas encomendadas para este puesto sean tecnólogos automotrices o bachilleres técnicos. Además deben reunir conocimientos en:

- * Reparación de motores a diesel y gasolina
- * Utilización de herramientas
- * Mecánica general
- * Electricidad y electrónica

• **Mecánico industrial.** Persona encargada de brindar soluciones a los diferentes problemas que pueden llegar a presentarse a lo largo de los mantenimientos efectuados a la flota vehicular como las estructuras de partes mecánicas que están expuestas a trabajo forzado por lo que sufren desgastes o rotura de las mismas, haciendo necesario contar con un equipo de soldadura.

También está destinado a la elaboración de estructuras metálicas empleadas en construcciones de obras públicas.

Perfil requerido. La persona indicada para éste puesto de trabajo debe ser en lo posible tecnólogo industrial o bachilleres técnicos, y debe de poseer conocimientos en:

- * Mecánica industrial
- * Soldadura y corte
- * Utilización de herramientas
- * Resistencia de materiales

• **Mecánicos auxiliares.** Son personas destinadas para realizar ajustes menores, ejecutar mantenimientos a las unidades y proporcionar ayuda a los mecánicos.

Perfil requerido. Persona con título de bachiller técnico, recomendando que posea conocimientos generales en mecánica automotriz.

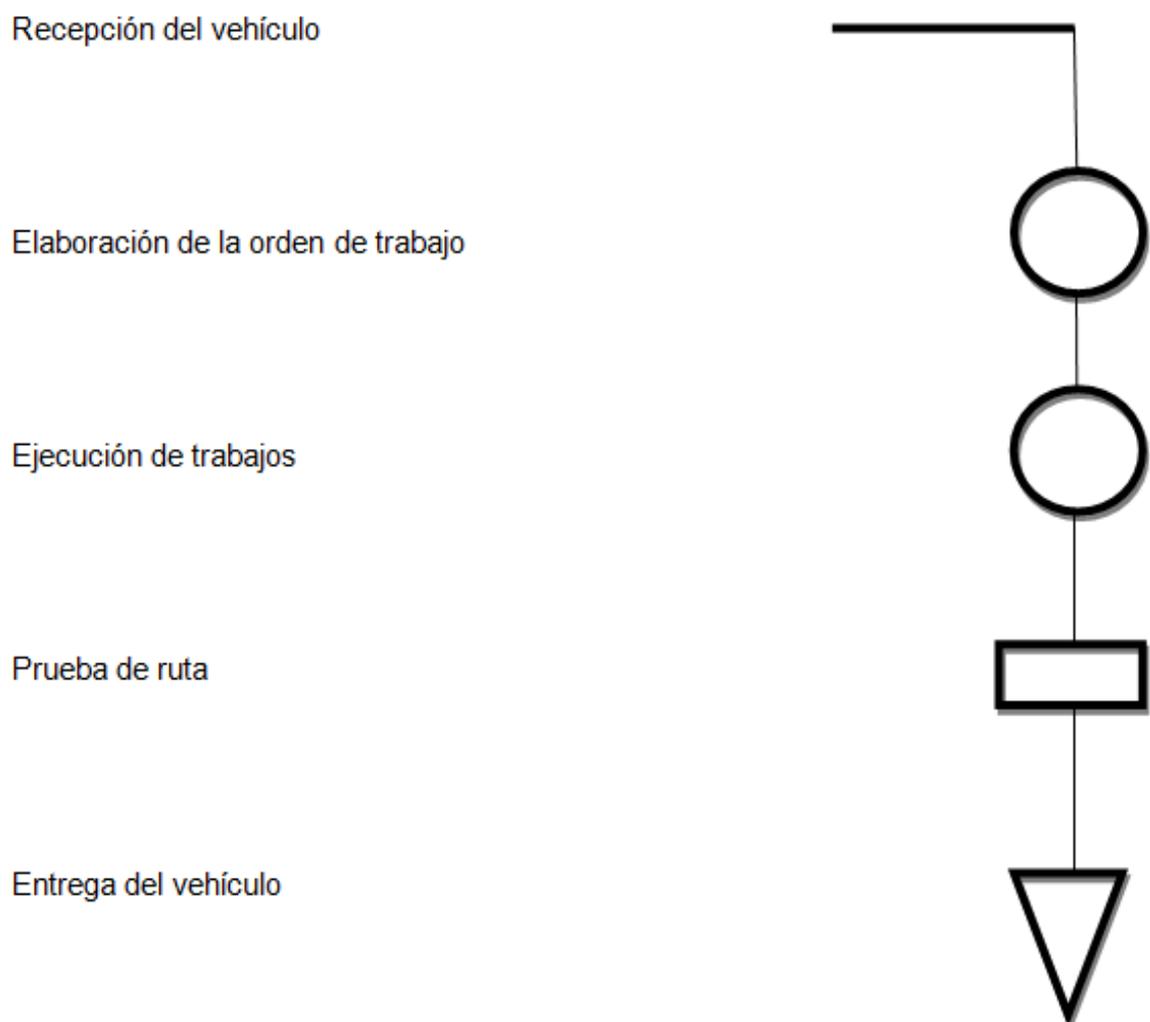
• **Guardia.** Persona encargada de velar por la seguridad de los equipos, herramientas, vehículos e instalaciones del taller automotriz; a más de cooperar en el orden y limpieza del C.M.A.

Perfil requerido. Persona honesta y responsable con conocimientos especiales en seguridad personal y empresarial.

4.5 Proceso empleado en el mantenimiento del vehículo

El proceso que se utilizará para el mantenimiento de la flota vehicular del GAD Zapotillo se indica en la figura 113.

Figura 113. Diagrama de procesos.



Fuente: Autores

4.5.1 Recepción del vehículo. Es un escrito que dará constancia del estado en que se encontrará el vehículo al momento de ingresar a las instalaciones del taller automotriz, previo a los servicios de mantenimiento, misma que está destinada para el jefe de taller. Ver anexo E.

4.5.2 Elaboración de la orden de trabajo. Documento en el cual se llevará un registro de todos los trabajos que se realicen en el centro de mantenimiento automotriz. Cabe notar que en la orden de trabajo se detallará las tareas específicas que los mecánicos deberán realizar en el mantenimiento de toda la flota vehicular. Ver anexo F.

4.5.3 Ejecución de trabajos. Para la realización de trabajos es necesario que los mecánicos reciban la orden de trabajo por parte del jefe del taller, en la cual se autorice el procedimiento laboral que se debe efectuar a toda la flota vehicular del GAD Zapotillo; empleando prácticas que garanticen seguridad, calidad de servicios, productividad y compromiso ambiental.

4.5.4 Prueba de ruta. Esta prueba se emplea para confirmar, que luego de haber realizado las reparaciones indicadas en el vehículo, éste queda listo para operar en sus condiciones normales. La persona encargada será el jefe de taller, y si fuese necesario en conjunto con el conductor del automotor. Por lo general el trayecto recorrido en la prueba de ruta no será mayor de 30 km, considerándose la clase de vehículo y el desperfecto por el cual fue reparado.

4.5.5 Entrega del vehículo. Siendo los resultados positivos en la prueba de ruta, se procederá a trasladar el vehículo al estacionamiento interno del taller, hasta que el conductor designado se acerque al jefe de taller para solicitar la entrega de la unidad.

4.6 Otros documentos para la organización del trabajo

Dentro de las instalaciones del taller automotriz es importante contar con otro tipo de documentos que permitan llevar una mejor organización del trabajo, por lo cual se propone adicionar los siguientes registros:

4.6.1 Documento para la orden de compra. Documento que servirá para llevar un control de todos los repuestos y materiales fungibles que se necesiten para el mantenimiento de la flota vehicular del GAD Zapotillo. Este registro dirigirá el jefe de taller al Departamento administrativo. Ver anexo G.

4.6.2 Documento para la orden de pedido. Este documento servirá como registro que ayudará a constatar que artículo sale de la bodega, los mismos que serán archivados por la persona encargada de este departamento. Cabe indicar que solo con este documento se procederá a realizar el pedido de cualquier repuesto o insumo que se necesite para el taller. Ver anexo H.

4.6.3 Sistema de control del personal. Contar con este sistema permitirá llevar un control del cumplimiento de las horas de trabajo en el personal de manera eficaz; lo cual trae beneficios notables en las actividades laborales desarrolladas en el taller. El control del personal se realiza mediante documentos escritos o través de un sistema electrónico computarizado, sin embargo es recomendable implementar éste último para evitar posibles inconvenientes.

4.7 Procedimientos de trabajo para el mantenimiento vehicular

Un procedimiento de mantenimiento es una colección de tareas específicas que se llevarán a cabo por un técnico directamente sobre los recursos.

Dentro de las principales responsabilidades técnicas de la gestión de mantenimiento está la de lograr identificar acertadamente qué mantenimientos, con qué frecuencia, quién los debe realizar y cómo se debe realizarlo para cada uno de los recursos. [17]

Es importante conocer el procedimiento que se debe emplear en el mantenimiento de los vehículos del GAD Zapotillo; por lo que a continuación se enuncian los procesos generales que deben ser complementados conjuntamente con los manuales de cada vehículo.

4.7.1 Procedimiento de mantenimiento para los vehículos livianos. La tabla 30 indica las operaciones de mantenimiento que se deben realizar a los vehículos livianos cada cierto tiempo operativo; nótese que dichas tareas llevan un orden secuencial según el kilometraje del vehículo.

Tabla 30. Procedimiento de mantenimiento para vehículos livianos.

Vehículo	Operaciones
	<p>Cada 400 km o semanalmente</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar nivel de aceite en el motor ✓ Revisar nivel de refrigerante ✓ Revisar nivel de fluido del lavaparabrisas ✓ Revisar nivel de fluido de freno y embrague ✓ Revisar nivel de aceite en la transmisión ✓ Revisar nivel de fluido en la dirección ✓ Revisar presión de aire en neumáticos ✓ Inspección visual del vehículo
	<p>Cada 5000 km</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 400 km ✓ Cambiar aceite y filtro del motor ✓ Revisar tensión de banda y nivel de fluidos ✓ Revisar filtro de combustible y de aire ✓ Revisar, limpiar y regular frenos ✓ Revisar nivel de fluido en la batería
	<p>Cada 10000 km</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 5000 km ✓ Cambiar filtro de aire ✓ Reajustar suspensión ✓ Rotar neumáticos ✓ Revisar y lubricar el conjunto del acelerador
	<p>Cada 15000 km</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 10000 km ✓ Revisar bujías de encendido y de precalentamiento ✓ Verificar valores de operación del motor relacionados a la emisión de gases ✓ Revisar banda del alternador y aire acondicionado ✓ Revisar fugas en los amortiguadores ✓ Revisar pastillas y discos de freno ✓ Revisar nivel en caja de cambios ✓ Revisar cinturones de seguridad ✓ Revisar carrocería y parte inferior del vehículo ✓ Lubricar bisagras y cerraduras de puertas ✓ Alinear y balancear los neumáticos
	<p>Cada 30000 km</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 15000 km ✓ Cambiar bujías de encendido ✓ Cambiar fluido de frenos ✓ Revisar recorrido del pedal de embrague ✓ Revisar zapatas y tambores de freno ✓ Cambiar filtro de combustible
	

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limpiar cuerpo de aceleración ✓ Cambiar aceite de caja y diferencial
	Cada 60000 km
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 30000 km ✓ Limpiar inyectores ✓ Cambiar banda de distribución de motores a gasolina ✓ Cambiar filtro de aire acondicionado ✓ Limpiar tanque de combustible ✓ Cambiar aceite de caja de cambios automática ✓ Cambiar fluido del sistema de refrigeración ✓ Cambiar aceite de la dirección hidráulica

Fuente: Autores

4.7.2 Procedimiento de mantenimiento para la maquinaria pesada. La maquinaria pesada del GAD Zapotillo tiene que contar con procedimientos de mantenimiento que deben ser aplicados de acuerdo a las horas de operación; para ello se propone las tareas de mantenimiento según el tipo de vehículo que el personal de taller debe ejecutar.

4.7.2.1 Procedimiento de mantenimiento para los volquetes. Para un correcto funcionamiento de los volquetes, se debe tomar en cuenta las tareas de mantenimiento indicado en la tabla 31.

Tabla 31. Procedimiento de mantenimiento para los volquetes.

Vehículo	Operaciones
	Cada 10 horas de funcionamiento o diariamente
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar nivel de lubricante del motor ✓ Controlar temperatura y presión de aceite del motor ✓ Revisar nivel de aceite de la transmisión ✓ Revisar nivel de fluido del sistema de refrigeración ✓ Revisar nivel de aceite de la dirección hidráulica ✓ Revisar llantas
	Cada 5000 km
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 10 horas ✓ Cambiar aceite y filtro del motor
	Cada 10000 km
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 5000 km ✓ Cambiar el aceite de la transmisión 	

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar la torsión de tornillos de montaje del compresor de aire ✓ Revisar nivel del lubricante de caja de dirección manual ✓ Revisar nivel de líquido del sistema de frenos ✓ Revisar nivel de aceite de la dirección hidráulica ✓ Revisar nivel de aceite de la caja de transferencia ✓ Lubricar varillaje del sistema de embrague y freno de estacionamiento ✓ Lubricar la válvula, bisagra y rodillo del pedal de frenos de aire
	<p>Cada 20000 km</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 10000 km ✓ Cambiar filtro y lubricante del sistema de transmisión ✓ Revisar nivel de aceite de unidad de cambios de eje de dos velocidades ✓ Limpiar el filtro del reforzador en el bastidor ✓ Cambiar el filtro de aire del motor ✓ Lubricar el cojinete y el cubo de desembrague
	<p>Cada 40000 km</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar el mantenimiento de 20000 km ✓ Cambiar aceite de loa caja de transferencia ✓ Empacar y ajustar cojinetes de ruedas delantera ✓ Revisar tubos y forros de frenos, apretar tornillos de plato de anclaje ✓ Lubricar conjunto de persianas del radiador ✓ Lubricar (aceitera) el buje de eje del distribuidor
	<p>Cada 80000 km</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 40000 km ✓ Cambiar diafragma de cámara de frenos ✓ Cambiar filtro de la dirección hidráulica ✓ Desarmar, probar y limpiar válvulas relevadoras ✓ Desarmar, probar y limpiar válvula de desacoplamiento rápido ✓ Reajuste de chasis y sistema de volteo

Fuente: Autores

4.7.2.2 Procedimiento de mantenimiento para la cargadora frontal. Con el objetivo de conservar la vida útil de todos los componentes de la cargadora frontal, es necesario tomar en cuenta los procesos de mantenimiento de la tabla 32.

Tabla 32. Procedimiento de mantenimiento para la cargadora frontal.

Vehículo	Operaciones
	<p>Cada 10 horas de funcionamiento</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar nivel de aceite del motor ✓ Revisar nivel de aceite de la transmisión ✓ Revisar nivel de aceite del tanque hidráulico ✓ Revisar nivel de fluido del sistema de refrigeración ✓ Drenar la humedad y el sedimento del depósito de aire ✓ Realizar una inspección visual de máquina ✓ Revisar panel de instrumentos y sistema de frenos
	<p>Cada 50 horas de funcionamiento</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 10 horas ✓ Limpiar los filtros del sistema de aire de la cabina ✓ Lubricar los pivotes, cilindros y varillaje del cucharón ✓ Revisar la presión de inflado de los neumáticos
	<p>Cada 100 horas de funcionamiento</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 50 hora ✓ Lubricar muñón del eje trasero ✓ Lubricar cojinetes del cilindro de la dirección
	<p>Cada 250 horas de funcionamiento</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 100 horas ✓ Cambiar aceite y filtro del motor ✓ Revisar y ajustar bandas del ventilador y alternador ✓ Revisar las baterías
	<p>Cada 500 horas de funcionamiento</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 250 horas ✓ Cambiar filtro de aceite de la transmisión ✓ Cambiar aceite y filtro del sistema hidráulico ✓ Limpiar o cambiar los filtros del sistema de combustible. ✓ Limpiar el respiradero del cárter del motor
<p>Cada 1000 horas de funcionamiento</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 500 horas ✓ Cambiar el aceite del sistema de la transmisión ✓ Lubricar el eje impulsor, cojinetes 	
<p>Cada 2000 horas de funcionamiento</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 1000 horas ✓ Cambiar aceite hidráulico ✓ Cambiar el aceite de los diferenciales ✓ Cambiar el aceite de los mandos finales ✓ Calibrar válvulas del motor ✓ Cambiar refrigerante del sistema de enfriamiento 	

Fuente: Autores

4.7.2.3 Procedimiento de mantenimiento para las retroexcavadoras. La tabla 33 muestra los procedimientos de mantenimiento que deben ser aplicados a las retroexcavadoras.

Tabla 33. Procedimiento de mantenimiento para las retroexcavadoras.

Vehículo	Operaciones
	Cada 10 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar nivel de aceite del motor ✓ Lubricar las graseras de la cargadora ✓ Lubricar las articulaciones de la retro ✓ Lubricar los puntos del eje delantero
	Cada 50 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 10 horas ✓ Lubricar los puntos de la cuchara ✓ Revisar nivel del depósito de agua ✓ Revisar nivel del depósito de refrigerante ✓ Revisar nivel del depósito hidráulico ✓ Lubricar el cardán delantero y posterior ✓ Lubricar la articulación del eje delantero y posterior ✓ Lubricar los rieles del balancín extensible
	Cada 100 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 50 horas ✓ Lubricar el pedal de la retroexcavadora
	Cada 250 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 100 horas ✓ Lubricar los rieles del asiento ✓ Revisar la tensión de la correa del compresor y aire acondicionado ✓ Cambiar el aceite y filtro del motor ✓ Revisar el nivel de aceite del eje delantero y posterior ✓ Limpiar el respiradero del eje delantero y posterior ✓ Revisar el nivel de líquido del radiador ✓ Vaciar el agua y sedimentos del sedimentador del depósito de combustible ✓ Revisar el nivel de aceite de la transmisión ✓ Revisar el estado y presión de los neumáticos
	Cada 500 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 250 horas ✓ Lubricar el pedal de bloqueo del diferencial ✓ Cambiar el filtro de combustible ✓ Lubricar el eje delantero y rodamientos y cambiar sus retenedores
Cada 1000 horas de funcionamiento	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 500 horas ✓ Cambiar el filtro y aceite hidráulico ✓ Limpiar el aceite del eje delantero y posterior 	

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cambiar el aceite y filtro de la transmisión ✓ Calibrar válvulas del motor ✓ Cambiar el fluido del sistema de refrigeración
	Cada 2000 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 1000 horas ✓ Cambiar los elementos del filtro de aire ✓ Cambiar el aceite de los mandos finales delanteros y posteriores

Fuente: Autores

4.7.2.4 Procedimiento de mantenimiento para el rodillo compactador. Las tareas de mantenimiento para el rodillo compactador se pueden observar en la tabla 34, esto con el objetivo de llevar un mejor control de operación de éste tipo de maquinaria.

Tabla 34. Procedimiento de mantenimiento para el rodillo compactador.

Vehículo	Operaciones
	Cada 10 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar nivel de aceite del motor ✓ Limpiar la máquina ✓ Limpiar el sistema rociador ✓ Reajustar los raspadores ✓ Limpiar el separador de agua.
	Cada 50 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 10 horas ✓ Revisar calibración de válvulas ✓ Cambiar aceite motor ✓ Cambiar filtro de aceite eje diferencial ✓ Cambiar aceite de los planetarios ✓ Revisar tensión banda del alternador
	Cada 100 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 50 horas ✓ Limpiar las aletas del intercambiador de calor y sistema de enfriamiento ✓ Limpiar el separador de agua ✓ Revisar la batería ✓ Revisar la presión de aire en neumáticos ✓ Lubricar los rodamientos del tambor ✓ Lubricar la unión articulada y los cilindros de la dirección
	Cada 200 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 100 horas ✓ Revisar los soportes del motor ✓ Revisar nivel de aceite en el diferencial ✓ Revisar nivel de aceite en los planetarios ✓ Revisar nivel de aceite a la temperatura de trabajo de los rodamientos de vibración
	Cada 400 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 200 horas ✓ Cambiar aceite y filtro del motor

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar calibración de válvulas ✓ Cambiar el filtro del aceite hidráulico
	Cada 1000 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 400 horas ✓ Revisar soportes del motor ✓ Cambiar el elemento del filtro de combustible ✓ Limpiar la malla del filtro de la bomba de combustible ✓ Revisar las conexiones en la unión articulada
	Cada 2000 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 1000 horas ✓ Cambiar aceite hidráulico ✓ Cambiar aceite del diferencial ✓ Cambiar aceite de los planetarios ✓ Cambiar aceite de los rodamientos de vibración

Fuente: Autores

4.7.2.5 Procedimiento de mantenimiento para la motoniveladora. Los procedimientos de mantenimiento que deben ser aplicados a la motoniveladora según las horas de funcionamiento se pueden observar en la tabla 35.

Tabla 35. Procedimiento de mantenimiento para la motoniveladora.

Vehículo	Operaciones
	Cada 10 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar nivel de aceite del motor ✓ Revisar nivel de refrigerante del radiador ✓ Drenar agua y sedimentos del depósito de aire y del tanque de combustible ✓ Lubricar la guía de las zapatas de la tornamesa
	Cada 50 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 10 horas ✓ Lubricar el escarificador ✓ Lubricar cojinetes del eje de oscilación ✓ Lubricar cojinetes de inclinación de las llantas ✓ Lubricar cojinetes de la barra de inclinación ✓ Lubricar cojinetes del cilindro de inclinación ✓ Lubricar cojinetes del pivote de dirección ✓ Lubricar cojinetes del pivote del cilindro ✓ Lubricar articulación de bola y cuenca de la barra de giro
	Cada 100 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 50 horas ✓ Revisar nivel de lubricante del sistema hidráulico ✓ Revisar nivel electrolítico de las baterías
Cada 250 horas de funcionamiento	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 100 horas 	

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cambiar aceite y filtro del motor ✓ Revisar la tensión de las bandas del alternador y ventilador ✓ Revisar nivel de lubricante de la caja de la transmisión y diferencial ✓ Revisar nivel de lubricante de las cajas de los tandems ✓ Lubricar los cilindros de levante de la cuchilla ✓ Revisar el sistema de aire acondicionado
	Cada 500 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 250 horas ✓ Lavar el respiradero del motor. ✓ Lubricar el pivote de la articulación inferior ✓ Lubricar las juntas de la bomba de manejo ✓ Cambiar filtros del sistema hidráulico ✓ Cambiar el filtro de la transmisión y diferencial ✓ Medir el espacio entre el pin y el cojinete del eje frontal
	Cada 1000 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 500 horas ✓ Cambiar disecante del secador de aire
	Cada 2000 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 1000 horas ✓ Cambiar lubricante de la caja de la tornamesa ✓ Cambiar el fluido del sistema de refrigeración ✓ Cambiar aceite y lavar respiraderos de las cajas de los tandems ✓ Revisar la calibración de las válvulas del motor

Fuente: Autores

4.7.2.6 Procedimiento de mantenimiento para el tractor. Un buen servicio de mantenimiento al tractor permitirá mejorar y alargar la vida útil de éste vehículo, por lo que en la tabla 36 se indican los procesos que deben seguirse.

Tabla 36. Procedimiento de mantenimiento para el tractor.

Vehículo	Operaciones
	Cada 10 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar nivel de aceite del motor ✓ Lubricar los cojinetes interiores del bastidor de los rodillos ✓ Lubricar los cojinetes de desenganche de los embragues de dirección ✓ Revisar y agregar lubricante de la transmisión ✓ Revisar y agregar aceite del compartimiento

	<ul style="list-style-type: none"> del embrague principal ✓ Revisar y agregar lubricante al cárter del motor de arranque ✓ Lubricar el tren de rodaje
	Cada 100 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 10 horas ✓ Revisar y agregar lubricante a los mandos finales
	Cada 250 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 100 horas ✓ Lavar y agregar aceite al respiradero de la transmisión ✓ Cambiar el elemento del filtro de combustible ✓ Lavar el elemento del respiradero ✓ Lubricar los cojinetes del ventilador y de la polea de ajuste ✓ Cambiar aceite y filtro del motor ✓ Lubricar los tornillos de ajuste del carril
	Cada 500 horas de funcionamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 250 horas ✓ Cambiar y lavar el compartimiento de los mandos finales cuando se trabaje en condiciones extremas de polvo o barro profundo o agua
	Cada 1000 horas de funcionamiento
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 500 horas ✓ Cambiar el lubricante de los mandos finales compartimiento ✓ Cambiar el lubricante de la transmisión ✓ Lavar y lubricar las juntas universales y palanca del freno del embrague principal ✓ Lubricar los cojinetes del eje de control de los embragues de dirección 	
Cada 2000 horas de funcionamiento	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar mantenimiento de 1000 horas ✓ Lubricar los cojinetes del pedal de freno (grasa) ✓ Lubricar el cojinete de la abrazadera de la palanca de avance y retroceso ✓ Revisar la calibración de las válvulas del motor ✓ Cambiar los elementos del filtro de aire 	

Fuente: Autores

CAPÍTULO V

5. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN EL TALLER

En toda empresa lo más importante es cuidar la vida y la salud de los trabajadores que intervienen en los procesos, ya que cualquier accidente además de ser fuertemente afectado económicamente y técnicamente, le puede impedir al trabajador que vuelva a tener la oportunidad de realizar una actividad.

Conocer los conceptos básicos de la seguridad y la salud en el trabajo es de vital importancia en la prevención de riesgos de trabajo.

5.1 Normativas y políticas sobre seguridad e higiene

Las normativas y políticas aplicadas a la seguridad e higiene industrial están contempladas en la norma internacional OHSAS 18001, la cual exige que en lugares de trabajo como talleres automotrices deben cumplir en primera instancia con normas nacionales y ordenanzas municipales; por tal motivo el CMA hace uso de las normativas emitidas por el INEN y el IESS. Sin embargo, en algunos casos no existen lineamientos nacionales, por lo que necesariamente se ha aplicado normativas externas que cumplen con los estándares establecidos.

5.1.1 Seguridad industrial. Con la implementación de la seguridad industrial en el taller automotriz se contribuirá a la prevención de daños y pérdidas tanto físicas como humanas, empleando los siguientes aspectos:

- * Prevención de accidentes de trabajo
- * Prevención de incendios
- * Control de riesgos mecánicos
- * Control de riesgos eléctricos
- * Control en el comportamiento humano
- * Control en los elementos de protección personal
- * Control de costos por accidentes
- * Manejo de estadística

5.1.2 Higiene industrial.La higiene industrial es un parámetro de vital importancia en el CMA, puesto que ayuda a realizar un análisis cuantitativo y cualitativo de los elementos que componen al ambiente de trabajo. Principalmente se centra en factores de riesgo como:

- * Agentes físicos: ruido, temperatura, iluminación, radiaciones, etc.
- * Agentes químicos: polvos, humos, sólidos, líquidos, vapores, etc.
- * Agentes ergonómicos: fatiga, concentraciones permisibles
- * Agentes biológicos: bacterias, hongos, virus, etc.

5.1.3 Salud ocupacional.La salud ocupacional es un aspecto que tendrá como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social del personal de taller en todas las operaciones laborales, previniendo daños en la salud, causados por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo.

5.1.4 Naturaleza y ambiente.Para garantizar un ambiente sano a los trabajadores se cuidará especialmente el destino de efluentes productos de las operaciones de trabajo, así como desperdicios de todo origen que deban eliminarse; actuando de acuerdo a las pautas vigentes y respetando los procedimientos como lineamientos ambientales.

5.2 Condiciones de seguridad para el C.M.A.

5.2.1 Aplicación de las "5S" en el taller automotriz.La aplicación de las 5S en el C.M.A tiene por objetivo mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en las áreas de trabajo. No es una mera cuestión de estética. Se trata de mejorar las condiciones laborales, de seguridad, el clima, la motivación del personal y la eficiencia y, en consecuencia, la calidad, la productividad y la competitividad de la organización.

Figura 114. Especificaciones de las 5S.

5 S (EN JAPONÉS) = SOLES (EN ESPAÑOL)

5 S es un programa para que el lugar de trabajo sea más efectivo.

S eiri	S eleccionar
S eiton	O rdenar
S eiso	L impiar
S eiketsu	E standarizar
S hitsuke	S ostener / Mantener

Fuente: Reglamento de seguridad, higiene y ambiente de trabajo, Pág.138

5.2.1.1 Seiri (clasificación). En las instalaciones del taller automotriz se debe organizar, identificar, clasificar, separar y eliminar del área administrativa y puestos de trabajo todos los materiales innecesarios, conservando los más indispensables que se utilicen.

Figura 115. Clasificación.



Fuente: Reglamento de seguridad, higiene y ambiente de trabajo, Pág.139

5.2.1.2 Seiton (orden). Ordenar es establecer la manera en que los materiales, equipos y herramientas deben ubicarse e identificarse para que cualquier persona del C.M.A. pueda encontrarlos, usarlos y reponerlos de forma rápida y fácil; estableciéndose la identificación de un lenguaje común: “Un nombre para cada cosa y cada cosa con su nombre”.

Figura 116. Orden.



Fuente: Reglamento de seguridad, higiene y ambiente de trabajo, Pág. 140

5.2.1.3 Seiso (limpieza). La limpieza del taller automotriz implica identificar y eliminar las fuentes de suciedad, los lugares difíciles de limpiar, los enseres y las piezas deterioradas o dañadas, para lo que se deben establecer y aplicar procedimientos de limpieza tales como:

- * Limpiar el lugar de trabajo antes y después de cada operación laboral.
- * Limpieza total de la infraestructura semanal o cuando lo amerite.

Figura 117. Limpieza.



Fuente: Reglamento de seguridad, higiene y ambiente de trabajo, Pág. 141

5.2.1.4 Seiketsu (control visual). El Control Visual consistirá en distinguir fácilmente una situación normal de otra que no lo es, mediante una norma visible para todos a través de dispositivos y soportes visuales como contadores y marcas que denotan la ausencia de una herramienta o el agotamiento de un material en el taller automotriz.

Figura 118. Control visual.



Fuente: Reglamento de seguridad, higiene y ambiente de trabajo, Pág. 142

5.2.1.5 Shitsuke (disciplina y hábito). La disciplina y hábito consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas, asumiendo el compromiso de todos para mantener y mejorar el nivel de organización, orden y limpieza en la actividad diaria del C.M.A.

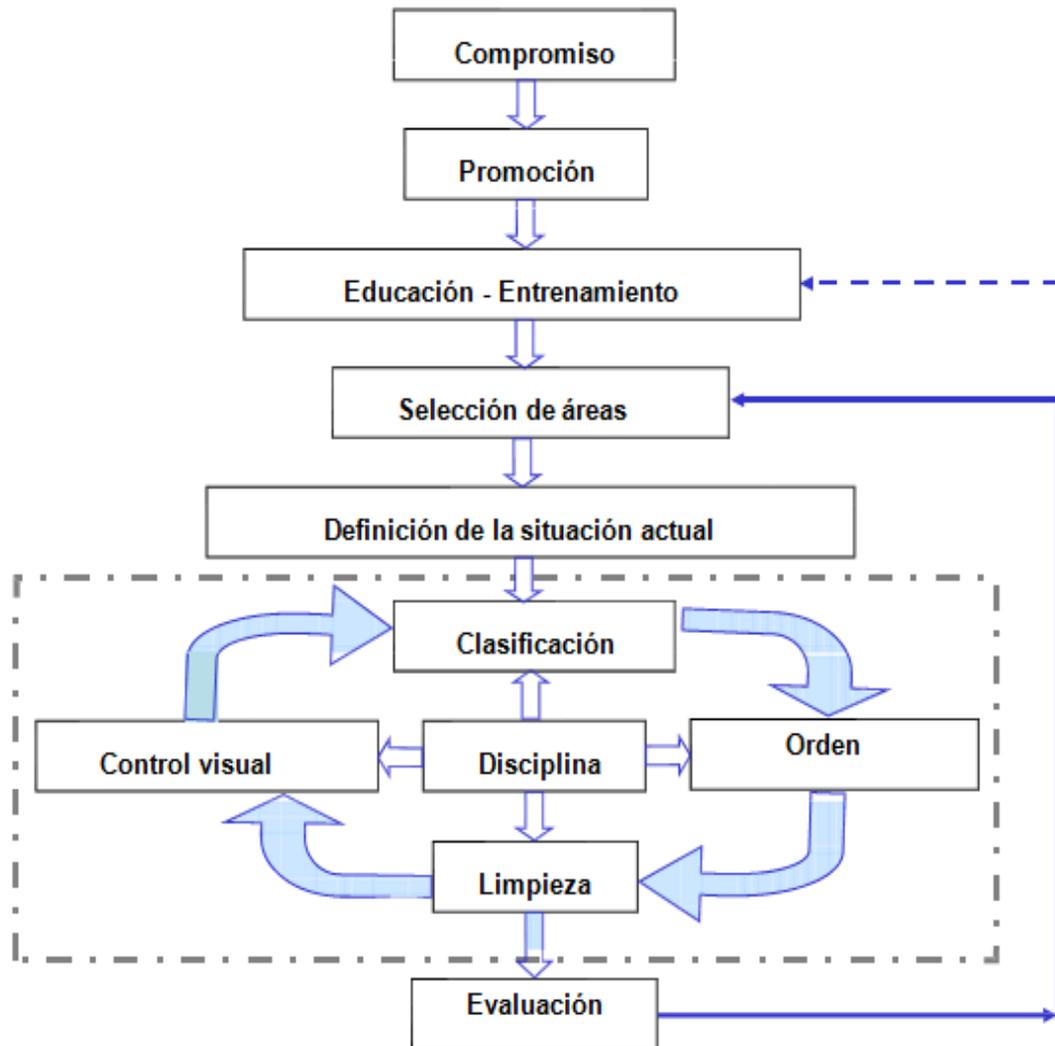
Figura 119. Disciplina y hábito.



Fuente: Reglamento de seguridad, higiene y ambiente de trabajo, Pág. 143

5.2.1.6 Flujograma para la implementación de las 5S. La figura 120 muestra el diagrama de procesos de la implementación de las 5S aplicado al centro de mantenimiento automotriz.

Figura 120. Diagrama de procesos de la implementación de las 5S.



Fuente: Reglamento de seguridad, higiene y ambiente de trabajo, Pág. 145

5.2.1.7 Documentos para la autoevaluación de las 5S. La autoevaluación es un aspecto fundamental que debe tomarse en consideración para verificar el cumplimiento de las 5S al C.M.A; por lo que a continuación se enlistan los documentos para el área funcional y para el área operativa.

- **Ficha para el área funcional.** Es un documento que permitirá medir la evolución de las funciones realizadas por el personal del área administrativa, esta ficha se puede observar en el anexo I.

- **Ficha para el área operativa.** Esta ficha permite llevar un seguimiento del cumplimiento de las 5S aplicadas al personal que labora en el taller, con el objetivo de un mejoramiento continuo de las condiciones laborales; en el anexo J se muestra este tipo de documento.

5.2.2 Factores de riesgo que afectan a la salud del trabajador. El desarrollo de actividades y procesos que se llevarán en el centro de mantenimiento automotriz, pueden exponer al personal de taller a un gran número de situaciones que traerán consigo una serie de riesgos que en mayor o menor medida pueden potenciar y amenazar la integridad física de la persona.

Dichos factores de riesgo se pueden definir como las causas de posible enfermedad o accidente que amenazan la salud y que se generan cuando el ser humano interactúa con su entorno al habitarlo. En las instalaciones del taller se pueden llegar a suscitar varios agentes de riesgo que pueden afectar a la salud del personal de taller, entre los cuales tenemos:

5.2.2.1 Ruido. Es el agente que se puede presentar con mayor frecuencia en las instalaciones del taller automotriz, es por esto que las normas OHSAS establece como límite de protección para la salud un valor de 85 dB en un proceso productivo de trabajo de 8 horas.

5.2.2.2 Vibraciones. Se pueden presentar generalmente coincidiendo con los ambientes ruidosos, distinguiéndose las vibraciones generales que se transmiten a todo el cuerpo, de las locales que solo afectan a un órgano que suelen ser las extremidades.

5.2.2.3 Polvo. Son las partículas inorgánicas y orgánicas generadas por las operaciones de mantenimiento que se realizan en el taller, dicho agente puede dispersarse cuando se manipula material polvoriento o cuando es arrastrado por las corrientes de aire causadas por el tráfico.

5.2.2.4 Humo. Está formado por partículas sólidas vaporizadas a elevada temperatura y condensadas en pequeñas partículas; generalmente se generan en el área de soldadura y corte o cuando se realizan operaciones similares.

5.2.2.5 Gases. Son las sustancias que pueden pasar a estado líquido o sólido por el efecto combinado de un aumento de presión y una disminución de la temperatura, están presentes en las operaciones de soldadura, en los gases de escape de los motores de combustión interna y en el sistema de distribución de aire comprimido.

5.2.2.6 Virus y bacterias. Son organismos que están constituidos de materiales genéticos, y son capaces de vivir en medios adecuados que les permita su reproducción, siendo un huésped propicio el trabajador.

5.2.2.7 Fatiga y estrés. El personal de taller está expuesto a estados fisiológicos especiales del organismo, como la fatiga, depresión, y estrés los cuales se producen luego de la ejecución de las tareas de trabajo.

5.2.2.8 Riesgos mecánicos. Comprende aquellas condiciones peligrosas originadas por el conjunto de máquinas, equipos, herramientas y objetos que por sus condiciones de funcionamiento, diseño y estado tienen la capacidad potencial de entrar en contacto (mediante atrapamiento, fricción, caídas, golpes, etc.) con las personas, pudiendo provocar lesiones (amputaciones, heridas, traumas) o daños en los materiales.

5.2.2.9 Manipulación de productos químicos. Se refiere al uso, almacenamiento y manejo de lubricantes de motores, grasas minerales, aceites de combustión interna, etc., que pueden presentarse en las operaciones de trabajo.

5.2.3 Equipos de protección para prevenir los factores de riesgo. El personal de taller para protegerse adecuadamente de los riesgos laborales, lógicamente tiene que conocer esos riesgos, pero también contar con los equipos de protección para evitarlos. Todos los trabajadores, sin excepción, están en mayor o menor medida expuestos a dichos riesgos.

La forma de evitarlos es actuando sobre los mismos, por lo que a continuación se presenta los equipos de protección recomendados para el personal del C.M.A.

5.2.3.1 Casco de seguridad. Es un elemento protector que se ajusta a la cabeza para protegerla; de esta manera el casco recomendado para el personal de taller deberá poseer la norma NTE INEN 146 1976-04 de clase A, la misma que nos proporcionara la protección contra la acción de impactos, penetración de agua, de fuego, salpicaduras químicas y riesgos eléctricos limitados.

Figura 121. Casco de seguridad.



Fuente: Riesgos laborales como prevenirlos en el ambiente de trabajo, Pág.174

5.2.3.2 Casco para soldar. Este elemento es una herramienta indispensable en las tareas de soldadura, por esta razón es necesaria la implementación de este equipo de seguridad que cumpla norma ANSI Z.87.1.+ el mismo que brindará unas mejores condiciones laborales al personal de taller.

Figura 122. Casco para soldar.



Fuente: Riesgos laborales como prevenirlos en el ambiente de trabajo, Pág.175

5.2.3.3 Orejeras. Los protectores auditivos que deberán ser utilizados dentro del C.M.A tendrán que proporcionar la suficiente restricción al ruido para con ello evitar problemas auditivos a los trabajadores. La norma que las orejeras deberán poseer es la EN 352-1+ la misma que da el respaldo de que es un elemento conforme que podrá soportar riesgos mecánicos y térmicos.

Figura 123. Orejeras.



Fuente: Riesgos laborales como prevenirlos en el ambiente de trabajo, Pág.177

5.2.3.4 Tapones. De la misma manera que las orejeras los tapones deberán mitigar el ruido excesivo que se produzca en las instalaciones del C.M.A para lo cual se ha determinado que estos implementos de seguridad cumplan con la norma ANSI S3.1974.

Figura 124. Tapones.



Fuente: Riesgos laborales como prevenirlos en el ambiente de trabajo, Pág.178

5.2.3.5 Gafas de seguridad. Las gafas de protección a utilizar deberán ser resistentes a impactos fuertes, evitarán la penetración de limallas de esmerilado en los ojos, deberán ser resistentes a productos químicos ya sea por salpicadura o por caída en los mismos.

De esta manera las gafas de protección deberán cumplir con la norma ANSI Z87+ la misma que proporciona la suficiente garantía de que estas gafas serán resistentes a los riesgos anteriormente citados.

Figura 125. Gafas de seguridad.



Fuente: Riesgos laborales como prevenirlos en el ambiente de trabajo, Pág.182

5.2.3.6 Mascarillas. Uno de los riesgos más comunes que se puede llegar a presentar en el taller automotriz es la presencia de polvo, por esta razón los implementos de seguridad destinados a resguardar el aparato respiratorio de los trabajadores debe ser bien elegido.

Las mascarillas deberán poseer la norma NTE INEN 2 423:2005 que garantizará una retención de partículas menores de 5 μm .

Figura 126. Mascarillas.



Fuente: Riesgos laborales como prevenirlos en el ambiente de trabajo, Pág.184

5.2.3.7 Guantes. Los guantes recomendados para el personal de taller deberán estar compuestos en su totalidad de cuero; deberán cubrir en forma parcial o total el antebrazo y poseer una capa adicional de cuero en la palma de la mano y en los dedos pulgar e índice. Esta clase de guantes serán utilizados principalmente para el proceso de soldadura, levantamiento de cargas y operaciones relacionadas al mantenimiento. Deberán cumplir con la norma NTE INEN 0876:83.

Figura 127. Guantes.



Fuente: Riesgos laborales como prevenirlos en el ambiente de trabajo, Pág.185

5.2.3.8 Ropa de trabajo. En referencia a este punto la indumentaria de trabajo es de vital importancia ya que permite proteger el cuerpo del operario de riesgos físicos, químicos y biológicos; la ropa de trabajo más adecuada para el personal de taller son los overoles y mandiles preferentemente de algodón.

Figura 128. Ropa de trabajo.



Fuente: Riesgos laborales como prevenirlos en el ambiente de trabajo, Pág.186

5.2.3.9 Calzado. En relación al calzado como implemento de protección debe cumplir con las diferentes características que la norma INEN 1 926 1992-08 de clase D y G presenta. Esta norma tiene como objetivo principal el resguardo de las extremidades inferiores ya que estas son las más propensas a los riesgos de caída de objetos y estar expuestas a superficies irregulares.

Figura 129. Calzado.



Fuente: Riesgos laborales como prevenirlos en el ambiente de trabajo, Pág.187

5.2.3.10 *Faja lumbar.* La columna es una de las partes del cuerpo que con mayor frecuencia es lesionada por el levantamiento excesivo de cargas, la dotación de fajas antilumbago les proporcionará a los trabajadores una mejor postura en el levantamiento de esas cargas y ayudará a mantener las curvas lumbar y torácica en su correcto alineamiento. Las fajas deberán cumplir con la norma ANSI Z359.1.

Figura 130. Faja.



Fuente: Riesgos laborales como prevenirlos en el ambiente de trabajo, Pág.190

5.2.3.11 *Equipos para primeros auxilios.* El taller automotriz dispondrá de equipos de primeros auxilios acorde a los riesgos y a las actividades realizadas, el suministro de la dotación del botiquín se hará para cada una de las áreas de trabajo o dependencias con el fin de disponer de elementos necesarios para prestar la ayuda requerida o solicitada por las víctimas de un incidente, accidente o enfermedad repentina que se presente en el área laboral.

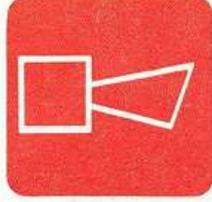
Según el artículo 27 del reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas, se indica que el botiquín de primeros auxilios tendrá que estar bien protegido contra el polvo, humedad y cualquier agente de contaminación, a más de contener elementos para uso individual y desechables; los mismos que se clasifican en:

- * Antisépticos
- * Materiales de curación
- * Instrumental
- * Medicamentos

5.2.4 *Señalización aplicada al taller.* Con el fin de impedir accidentes y disminuir los riesgos al interior de las instalaciones del taller, se hace necesario implementar un sistema de prevención consistente en informar a las personas acerca de las medidas que se deben tomar en cada una de las áreas y el manejo de factores externos que puedan o que representen peligro para el normal desarrollo de las actividades propias del taller. Por tal motivo se hace uso de la norma NTE INEN 439:1984, cuyo objetivo es establecer los colores y las formas de las señales de seguridad para identificar lugares, objetos o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud.

5.2.4.1 Señalización en las áreas de trabajo. En la tabla 37 se indican las señales que deben ser empleadas en las áreas de trabajo como: mecánica general y reparación de motores.

Tabla 37. Señalización en las áreas de trabajo.

Significado	Señal de seguridad
Prohibido fuego, llama abierta y prohibido	
Prohibido el paso a peatones	
Prohibido comer y beber	
Extintor	
Alarma. sirena de incendios	
Atención. peligro, tener cuidado	

<p>Cuidado, peligro de explosión</p>	
<p>Obligación de usar protección visual</p>	
<p>Obligación de usar protección para la cabeza</p>	
<p>Obligación de usar protección para los oídos</p>	
<p>Obligación de usar ropa adecuada</p>	
<p>Obligación de usar protección para las manos</p>	
<p>Obligación de usar protección para los pies</p>	

Ruta de evacuación	
Primeros auxilios	

Fuente: Autores

5.2.4.2 Señalización en el área de soldadura. En el área de soldadura se requiere implementar las señales de la tabla 38, complementándolas con las señaléticas citadas para las áreas de trabajo.

Tabla 38. Señalización en el área de soldadura.

Significado	Señal de seguridad
Obligación de usar protección respiratoria	
Obligación de usar casco de soldadura	
Cuidado, peligro de shock eléctrico	
Cuidado, partes calientes	

Fuente: Autores

5.2.4.3 Señalización para el área de lavado. Ésta área contará con señales adecuadas que permitirán realizar las operaciones con un mayor nivel de seguridad, y contribuirá en cierta parte a la protección del medio ambiente.

Tabla 39. Señalización para el área de lavado.

Significado	Señal de seguridad
Obligación de usar protección para la cara y cabeza	
Prohibido botar basura al drenaje	
Caída a distinto nivel	
Riesgo tropezar	

Fuente: Autores

5.2.4.4 Señalización en la bodega. La bodega del C.M.A deberá contar con la señalización indicada en la tabla 40, esto con el fin de evitar accidentes o riesgos que afecten a las instalaciones o al personal.

Tabla 40. Señalización en la bodega.

Significado	Señal de seguridad
Acceso restringido	

Cuidado, peligro de fuego	
Cuidado, peligro de intoxicación	

Fuente: Autores

5.3 Situaciones de emergencias

Cuando en el centro de mantenimiento automotriz se presenten situaciones de peligro, se deberá aplicar el plan de emergencias propuesto para éste tipo de situaciones, el cual contiene los procedimientos que ayudan a identificar y evaluar el grado de magnitud del estado de emergencia; así como el impacto que ocasiona en la salud del personal y en la infraestructura del taller.[18]

5.3.1 Seguridad contra incendios.El taller automotriz contará con medidas de prevención y protección, así como sistemas y equipos para el combate de incendios, en función al tipo y grado de riesgos que puedan suscitarse en las instalaciones; todas estas medidas preventivas van acorde al “Reglamento para la prevención de Incendios” emitido por el estado ecuatoriano en los artículos: 48, 50, 51,182 y 188.

5.3.1.1 Selección de sistemas, procedimientos y mitigación de incendios. Dentro de los sistemas existentes para prevenir y combatir los incendios, se han seleccionado los más adecuados para las instalaciones del C.M.A teniendo en consideración las condiciones laborales que se efectúan en al taller.

- **Capacitación contra incendios para el personal.** La alta gerencia conjuntamente con el jefe de taller deberán asegurar que todo el personal que labore en las instalaciones del C.M.A realicen un curso de capacitación relacionado con la prevención y control de incendios, al menos una vez al año.

Figura 131. Capacitación contra incendios al personal de taller.



Fuente:Guía básica de información de seguridad y salud en el trabajo, Pág. 15

- **Sistemas de alarma.** Un sistema de alarma para los empleados es vital en el plan de acción de emergencia. En lugares de trabajo pequeños, la comunicación en voz alta puede ser el mejor medio de alarma de incendio, mientras que en lugares más extensos es necesario implementar el sistema de alarma. [15]

Como el centro de mantenimiento automotriz cuenta con instalaciones de grandes dimensiones, se hace indispensable la utilización de un sofisticado sistema de alarma contra incendios.

Figura 132. Sistema de alarma.



Fuente:Riesgos laborales como prevenirlos en el ambiente de trabajo, Pág. 192

- **Extintores contra incendios.** Los extinguidores de incendios son los elementos de seguridad que no se pueden pasar por alto, por lo que el taller contará con lugares estratégicos para la implementación de estos equipos; por ello la norma nacional NTE INEN 731:2009 y la norma internacional OHSAS 18001 clasifican al fuego que se pueden producir y los tipos de extintores que se deben de usar en talleres automotrices. La ubicación de los extintores en el C.M.A se muestra en el anexo K.

Figura 133. Extintor.



Fuente:Normativa técnica ecuatoriana INEN 731:2009, Pág. 18

En la tabla 41 se muestran las clases de fuego y los tipos de extintores recomendados para el C.M.A.

Tabla 41. Clases de fuego y tipos de extintores.

Clase de fuego	Descripción	Extintor recomendado	Distancia máxima entre cada extintor
A	Son incendios de materiales combustibles comunes como: madera, tela, papel, caucho, plásticos y muchos derivados sintéticos.	<ul style="list-style-type: none"> * Espuma * Flujo con carga * Producto químico seco * Agua 	26.86 metros
B	Son incendios de líquidos inflamables: combustibles, grasas de petróleo, alquitrán, aceites, pinturas a base de aceites, disolventes, lacas, alcoholes y grasas inflamables.	<ul style="list-style-type: none"> * Bromotrifluorometano * Bióxido de carbono * Producto químico seco * Espuma * Flujo con carga 	15.24 metros

Fuente: Autores

5.3.1.2 Plan de emergencia contra incendios. El plan de emergencia para la prevención de incendios está estructurado de la siguiente manera:

- * El trabajador que se encuentre más próximo a la zona de incendio procederá a la activación del sistema de alarma y tratará de controlarlo mediante el extintor correspondiente.
- * Los trabajadores que estén más alejados del lugar de incendio tendrán la obligación de proveerse de un extintor e ir en ayuda de su compañero lo más rápido posible.
- * El personal administrativo o el jefe de taller se encargará de comunicar inmediatamente a la estación de bomberos para dar la llamada de auxilio.

- * Si el incendio fuera incontrolable tornándose en una situación de emergencia grave, los trabajadores tienen la obligación de evacuar las instalaciones del taller inmediatamente sin la intención de salvar ningún factor material.

5.3.2 Plan de emergencia para evacuación del personal. Existen situaciones que aunque teniendo cultura de prevención pueden producirse, ya sea porque se trata de un fenómeno natural o porque a pesar de tomar las medidas preventivas que se consideran correctas, la situación se sale de control. Es por ello, que el taller automotriz contará con un plan de emergencias donde se indican las acciones a tomar cuando se presenten dichas situaciones emergentes; sin embargo es necesario esclarecer los procedimientos establecidos para la evacuación.

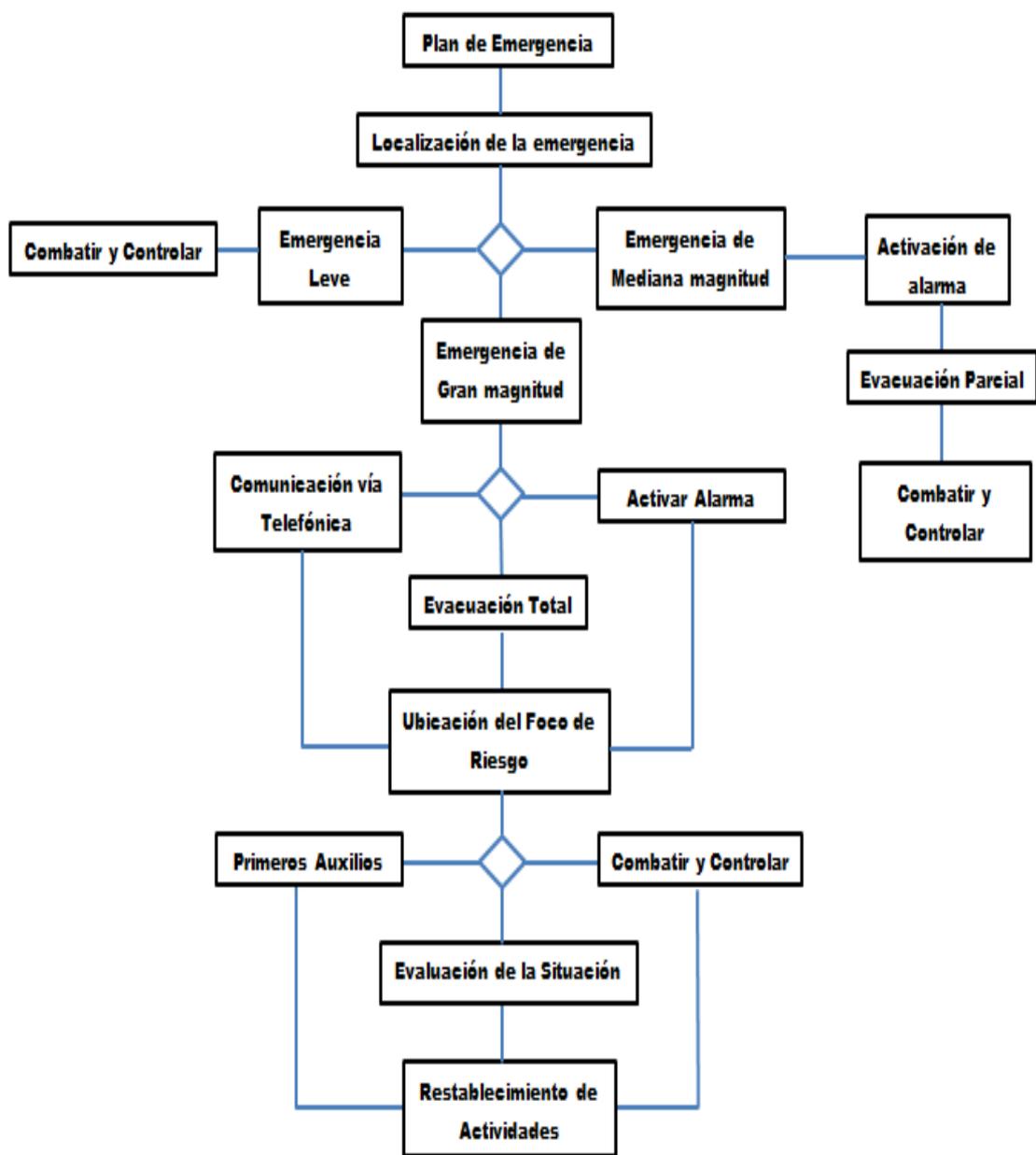
5.3.2.1 Evacuación. Si el C.M.A se ve inmiscuido en una situación de peligro que obligue a desalojar las instalaciones del taller, dependiendo de la situación de emergencia se debe actuar de la siguiente manera:

- **Evacuación parcial.** En caso de una emergencia leve se deberá hacer uso de una evacuación parcial, en la cual cada persona deberá dirigirse de manera inmediata y ordenada por las rutas de emergencia trazadas y señalizadas, hacia los puntos de encuentro ubicados en el interior de las instalaciones del taller, los cuales están contemplados en el plan de emergencia.
- **Evacuación total.** En emergencias de gran magnitud, se procederá a la evacuación total, donde el personal actuará de forma similar a la evacuación parcial, con la diferencia que esta vez prolongará su itinerario de evacuación hasta un punto de reunión en el exterior del taller automotriz.

5.4 Flujograma del plan de emergencia y evacuación para el C.M.A

Los procedimientos que se llevarán a cabo en una situación de emergencia son indicados en la figura 134.

Figura 134. Flujograma del plan de emergencia.



Fuente: Autores

CAPÍTULO VI

6. LINEAMIENTOS GENERALES SEGÚN LA NORMA ISO 14001 PARA EL C.M.A

La norma ambiental es una tentativa de homogeneizar conceptos, ordenar actividades, crear estándares y procedimientos que sean reconocidos por aquellos que estén involucrados con alguna actividad productiva o de servicio que produzca impactos ambientales.[19]

El centro de mantenimiento automotriz está estructurado bajo normas nacionales como la NTE INEN ISO 14001:06 que ayuda a la implementación de la norma internacional ISO 14001, la misma que exige considerar un sistema de gestión ambiental aplicado al taller.

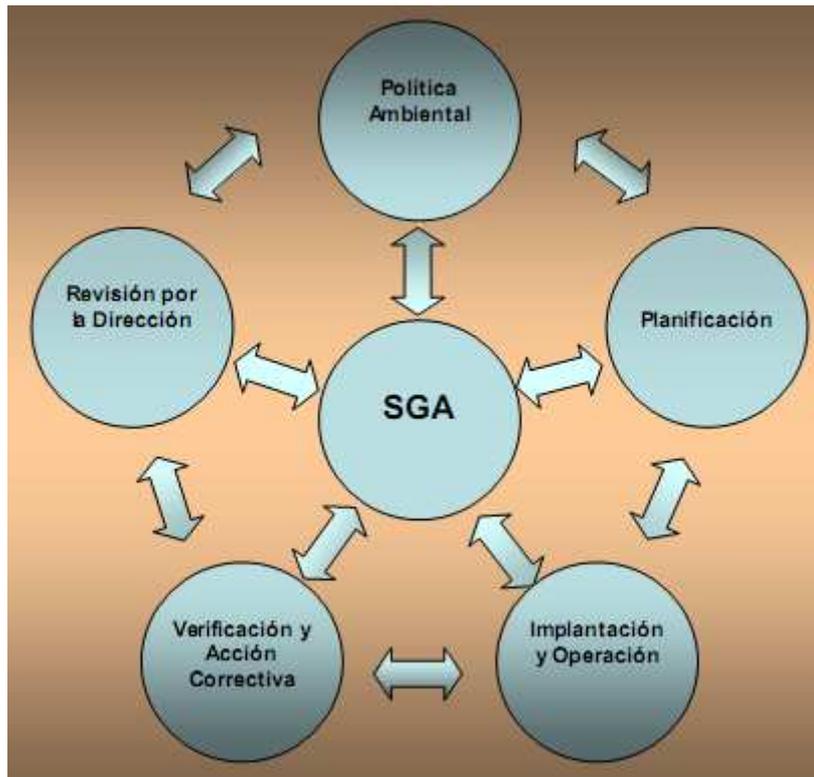
Una vez que el taller automotriz tenga elaborado el SGA, éste deberá ser entregado a la alta dirección del GAD Zapotillo, ya que estas autoridades serán las encargadas de la implantación, mantenimiento y mejora del sistema de gestión. Además, se le hará entrega una copia al jefe de taller para que este sea el encargado de apoyar la gestión ambiental.

6.1 Sistema de gestión ambiental

Para la implementación de la norma ISO 14001 se necesita crear un sistema de gestión ambiental que permitirá al taller desarrollare implementar una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los aspectos ambientales significativos. El grado de aplicación del SGA dependerá de los factores tales como la política ambiental del taller, la naturaleza de sus actividades, los servicios, la localización y las condiciones en las cuales opera.

El C.M.A deberá establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión ambiental el cual se encuentra desarrollado en base a los requisitos de la norma ISO 14001.

Figura 135. Esquema del sistema de gestión ambiental.



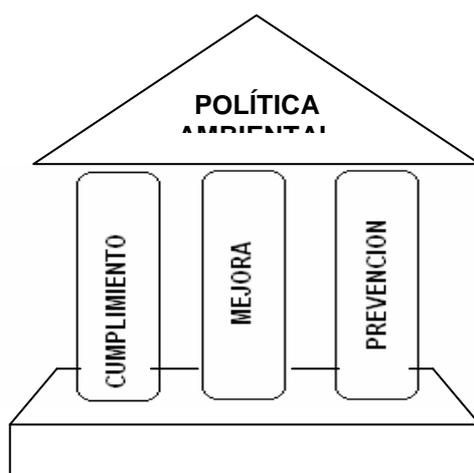
Fuente: Norma internacional ISO 14001, Pág.14

6.1.1 Política ambiental. La alta dirección deberá definir la política ambiental para el taller automotriz, para ello tendrá que asegurarse que dentro del alcance definido en el sistema de gestión ambiental se tome en cuenta los siguientes aspectos:

- * La magnitud de los impactos ambientales producidos por las actividades o servicios del taller.
- * La incursión de compromiso en la mejora continua y la prevención de la contaminación.
- * La inclusión de compromisos en los requisitos legales aplicables y otros requisitos relacionados con aspectos ambientales que el taller considere necesario suscribir.
- * Proporcionar el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y las metas ambientales.
- * La documentación, implementación, mantenimiento y comunicación de la política ambiental a todo el personal que trabaja en las instalaciones del taller.

La política ambiental del C.M.A se basará en tres pilares importantes, sin los cuales este carecería de sentido y orientación.

Figura 136. Esquema de la política ambiental



Fuente: Norma internacional ISO 14001, Pág. 15

6.1.2 Planificación

6.1.2.1 Aspectos ambientales. El Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Zapotillo deberá establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- * Identificar los aspectos ambientales de sus actividades o servicios que se pueda controlar y aquellos sobre los que se pueda influir dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, teniendo en cuenta los desarrollos nuevos o planificados de las actividades y servicios.
- * Determinar aquellos aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente.

Cabe señalar que el GAD Zapotillo tendrá que documentar esta información y mantenerla actualizada.

6.1.2.2 Requisitos legales y otros requisitos. El GAD Zapotillo deberá establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- * Identificar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que el taller suscriba relacionados con sus aspectos ambientales.
- * Determinar cómo se aplican estos requisitos a sus aspectos ambientales.

Las autoridades deberán asegurarse de que estos requisitos legales aplicables y otros requisitos que el taller suscriba se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión ambiental.

6.1.2.3 *Objetivos, metas y programas.* El GAD Zapotillo deberá establecer, implementar y mantener objetivos y metas ambientales documentados, en los niveles y funciones pertinentes dentro de la organización.

Los objetivos y metas deben ser medibles cuando sea factible y deben ser coherentes con la política ambiental, incluidos los compromisos de prevención de la contaminación, el cumplimiento con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que el taller suscriba, con la mejora continua.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios programas para alcanzar sus objetivos y metas. Estos programas deben incluir:

- * La asignación de responsabilidades para lograr los objetivos y metas en las funciones y niveles pertinentes de la organización.
- * Los medios y plazos para lograrlos.

6.1.3 *Implementación y operación.* La implementación y operación del sistema de gestión ambiental depende únicamente de la relevancia que las autoridades depositen en este campo.

6.1.3.1 *Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad.* El GAD Zapotillo contemplará dentro de las políticas de mantenimiento a nivel institucional la protección del medio ambiente, involucrando a todo el personal municipal y en especial al del taller.

6.1.3.2 *Competencia, formación y toma de conciencia.* Sólo la buena predisposición y voluntad del personal de taller hará posible un cambio de mentalidad sobre el cuidado del ecosistema, basado en charlas y conferencia referentes al tema.

6.1.3.3 *Comunicación.* Las políticas de mantenimiento deberán ser difundidas en su totalidad por el GAD Zapotillo y en todas las instalaciones administrativas y operativas para conocimiento y cumplimiento del personal de taller.

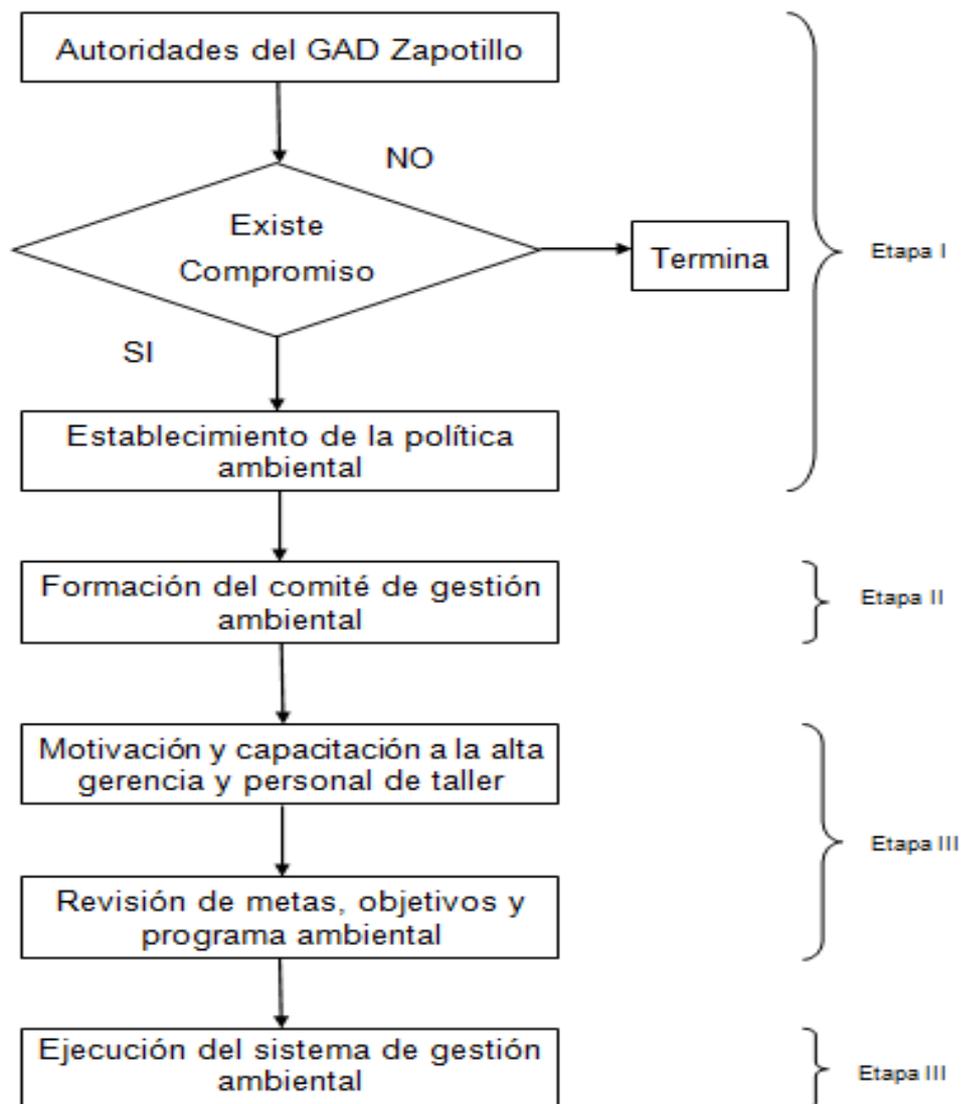
6.1.3.4 Preparación y respuesta ante emergencias. La readecuación de las instalaciones del taller es apropiada para responder ante emergencias ambientales. Además el personal está capacitado en labores de emergencias.

6.1.4 Verificación

6.1.4.1 Seguimiento y medición. El seguimiento y medición se visualizará en la limpieza y organización del personal de taller y de las mismas instalaciones.

6.1.5 Revisión por la dirección. Las autoridades del GAD Zapotillo tendrán la facultad de revisar, controlar y supervisar el avance o evolución que el sistema de gestión ambiental pueda presentar en las reuniones de trabajo con el señor Alcalde.

Figura 137. Flujograma del sistema de gestión ambiental.

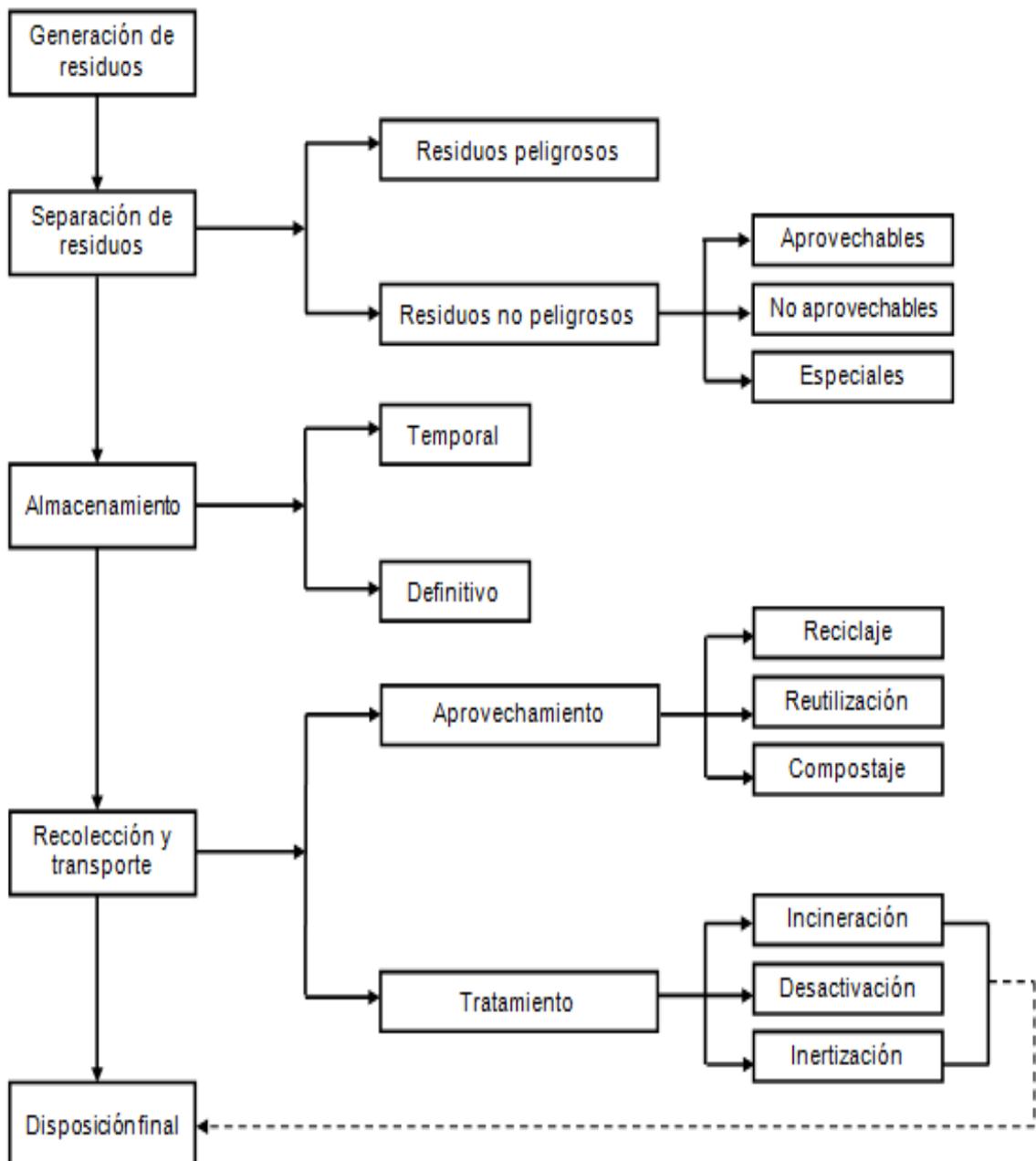


Fuente: Autores

6.2 Manejo de residuos en el C.M.A

El personal de taller al momento de realizar las actividades de mantenimiento puede generar varias clases de residuos que si no se manejan adecuadamente contaminan al medio ambiente. La metodología propuesta para administrar y controlar dichos residuos se basa en los pasos de: Identificar y clasificar los desechos según las características de peligrosidad e incompatibilidad en el almacenamiento de estos materiales.

Figura 138. Flujograma del manejo de residuos.



Fuente: Autores

6.2.1 *Identificación y clasificación de los residuos que se generan en el taller.* La identificación y clasificación de los residuos producidos en el taller tiene por objetivo determinar cuáles de estos residuos tienen impactos significativos en el medio ambiente; para lo que se ha elaborado las tablas 42,43,44, donde se enuncian los factores que contaminan al agua, atmósfera y suelo.

Tabla 42. Residuos que contaminan al agua.

Contaminación del agua			
Actividad realizada en el taller	Contaminantes	Tipo de residuos	Valoración
Lavado de vehículos	<ul style="list-style-type: none"> * Aguas residuales con alto contenido de sólidos suspendidos en aceites grasas, desengrasantes y productos de limpieza. * Alto consumo de agua. 	Peligroso	Alta
Lavado y limpieza de autopartes	<ul style="list-style-type: none"> * Aguas residuales con solventes, desengrasantes, metales pesados y combustibles. * Grasas y aceites. 	Peligroso	Alta
Limpieza de equipo y herramientas	<ul style="list-style-type: none"> * Generación de solventes, aceites, grasas y sólidos de pintura suspendidos en agua. 	Peligroso	Alta
Limpieza de las instalaciones del taller	<ul style="list-style-type: none"> * Solventes, aceites, grasas y sólidos de pintura. * Aguas residuales con contenido de sólidos, desengrasantes y aceites. * Alto consumo de agua. 	Peligroso	Media
Mantenimiento de baterías	<ul style="list-style-type: none"> * Acido sulfúrico, bicarbonato de sodio, plomo y sólidos de pintura. 	Peligroso	Alta

Reparación de radiadores	* Refrigerante, solventes, partículas sólidas y soldadura de plomo y estaño.	Peligroso	Media
Cambios de aceite y fluidos	* Aceite usado, combustibles contaminados con Cd, Cr, Pb, glicol etileno.	Peligroso	Alta

Fuente: www.epa.gov/Code of Federal Regulations

Tabla 43. Residuos que contaminan al aire.

Contaminación de la atmósfera			
Actividad realizada en el taller	Contaminantes	Tipo de residuos	Valoración
Lavado y limpieza de autopartes	* Emisiones de compuestos orgánicos volátiles.	Peligroso	Media
Revisión y diagnóstico del motor	* Emisiones de gases de combustión: CO, CO ₂ , hidrocarburos, etc.	Peligroso	Baja
Reparación del sistema de Aire Condicionado	* Emisiones de refrigerantes clorofluorocarbonos (CFC), diclorodiflorometano (CFC-12).	Peligroso	Alta
Procesos de solda	* Vapores, humos metálicos, olores y radiación ultravioleta.	Peligroso	Baja
Procesos de pintura para estructuras metálicas	* Emisiones de compuestos, orgánicos volátiles y olores. * Solventes halogenados y no halogenados como acetona, tolueno, benceno, metanol, cloruro de metileno, alcohol, disolvente de pintura residual.	Peligroso	Baja

Maquinarias y equipos tales como: bombas, compresores, pistolas neumáticas, extractores y elevadores.	* Ruido y vibración	No peligroso	Media
---	---------------------	--------------	-------

Fuente: www.epa.gov/Code of Federal Regulations

Tabla 44. Residuos que contaminan al suelo.

Contaminación del suelo			
Actividad realizada en el taller	Contaminantes	Tipo de residuos	Valoración
Cambio y reparación de neumáticos	* Neumáticos, adhesivos, parches.	No peligroso	Alta
Pintura	* Envases plásticos y metálicos. * Residuos de pintura con cinta adhesiva. * Papel, lija gastada y abrasivos. * Mascarillas y lodos de pintura.	Peligroso	Alta
Otras actividades	* Bandas de distribución. * Zapatas, pastillas y líquido de freno. * Refrigerantes para radiadores. * Lodos de sistemas de tratamiento de aguas residuales. * Chatarra, residuos de oficina y basura orgánica.	Peligroso y no peligroso	Alta

Fuente: www.epa.gov/Code of Federal Regulations

6.2.2 Tratamiento recomendado para los residuos producidos en el C.M.A. Con el fin de preservar el medio ambiente y dando cumplimiento a la norma ambiental ISO 14001, el taller automotriz contará con un lugar destinado exclusivamente al acopio y tratamiento de los residuos que se generen en sus instalaciones.

El diseño del C.M.A dispone de varios mecanismos para la protección del ecosistema, los mismos que se enuncian a continuación:

6.2.2.1 Trampas de grasa, aceite y agua. El taller automotriz dispondrá de trampas de agua distribuidas estratégicamente en las áreas de trabajo, las mismas que están conectadas a la red de aguas pluviales; haciendo posible separar la grasa, aceite y residuos sólidos para evitar que se escapen y contaminen a los drenajes.

6.2.2.2 Interceptor-decantador. Este dispositivo está ubicado junto a la cámara separadora de líquidos, y permitirá remover sólidos pesados como flotantes provenientes de los sumideros y drenajes ubicados en las bahías de trabajo del taller automotriz.

6.2.2.3 Cámara separadora de líquidos. La cámara separadora está conectada a la salida del interceptor-decantador con el fin de recolectar las aguas residuales provenientes de las áreas de lavado, fosas y puestos de trabajo.

6.2.2.4 Contenedores para el almacenamiento de residuos. Los contenedores para el almacenamiento de los residuos que se generen en las instalaciones del taller producto de las actividades de mantenimiento, deberán de poseer una señalética que indiquen el desecho a almacenar y el rombo de seguridad indicado en la norma NTE INEN 439:1984.

Estos recipientes podrán ser de material plástico, caucho vulcanizado o cualquier otro material resistente a la oxidación, a la humedad, no poroso y de resistencia suficiente.

Figura 139. Contenedores para el manejo de residuos.



Fuente: Autores

- **Contenedores para el manejo de aceites usados.** Los aceites y lubricantes usados provenientes de las actividades de mantenimiento serán almacenados en tanques metálicos de preferencia de color negro con capacidad de 55 galones, los cuales deberán estar sellados y ubicados en el área de tratamiento de desechos.
- **Contenedores para el manejo de refrigerantes y líquido de freno.** Para prevenir contaminación al medio ambiente o accidentes en el taller, es necesario realizar un manejo adecuado de los refrigerantes y líquidos de freno mediante el uso de recipientes sellados y debidamente etiquetados.
- **Contenedores para el manejo de filtros usados.** Para el almacenamiento de los filtros de aceite usado se dispondrá de contenedores superficiales que estén en buenas condiciones y claramente señalizados; estos recipientes se mantendrán cerrados y estarán situados en la zona determinada para el tratamiento de desechos.
- **Contenedores para el manejo de residuos sólidos.** Cumpliendo con la ordenanza municipal de la clasificación de basura, el taller automotriz contará con tres tipos de contenedores: amarillo para envases de plástico, latas y envases tipo tetra pack; azul para depositar los desechos como cartones, papeles, periódicos, entre otros; y verde para recolectar envases y productos de vidrio.

- **Contenedores para el manejo de chatarra.** Según la norma NTE INEN 2 505:2010 la chatarra debe ser clasificada en ferrosa, no ferrosa y limpia; la misma que una vez almacenada en su recipiente correspondiente podrá ser reciclada o utilizada como materia prima para la fabricación de nuevos productos.

6.2.2.5 Disposición final de los residuos producidos en el taller. Para la disposición final de los residuos que se generen en las instalaciones del taller deben tomarse en cuenta la naturaleza, su peligrosidad y su potencial reciclable, lo cual se muestra en la tabla 46.

Tabla 45. Disposición final de los residuos.

Residuos	Tratamiento
Aceites usados	Tendrán que manejarse como residuos peligrosos y entregados a empresas que procesan y reutilizan estos fluidos.
Empaques, vidrios, papel, bolsas plásticas y cartón	Estos residuos pueden ser reciclados siempre y cuando no estén contaminados con aceites, grasas, solventes, y combustibles.
Plástico, cartón, franelas, guantes y otros elementos con contenido de residuos aceitosos y grasas.	Deben manejarse como residuos peligrosos siendo entregados a empresas encargadas de la recolección de estos desechos y no podrán ser enviadas al relleno sanitario.
Chatarra, piezas metálicas	La chatarra a pesar de tener un alto valor por su carácter metálico, puede ser reciclada según su composición química.
Cables, bujías viejas, elementos y componentes electrónicos.	Deberán entregarse a empresas autorizadas para la recolección de estos residuos; sin embargo algunos elementos metálicos podrán ser utilizados para recuperar su metal.
Baterías, ácido, plomo.	Algunos componentes podrán ser vendidos y otros reciclados por separado debido a su peligrosidad.

Filtros de aceite, filtros de gasolina, filtros de aire	Deberán manejarse como residuos peligrosos, no podrán ser enviados al relleno sanitario, y tendrán que ser entregados a empresas recicladoras de aceite.
Zapatillas y pastillas de freno, discos de embrague.	Deben ser manejados como residuos peligrosos, siendo posible la reutilización de los metales mediante un proceso de separación.

Fuente: Autores

6.2.3 Recomendaciones ambientales para las operaciones de mantenimiento. Toda actividad que se realice dentro del taller automotriz, deberá generar el mínimo de residuos peligrosos, para lo cual se deberán tomar las siguientes precauciones:

6.2.3.1 Fugas. Cuando los vehículos del GAD Zapotillo presenten fugas de aceite o anticongelante, se deberá colocar un recipiente para captación de derrames, mientras se realiza el mantenimiento respectivo.

Se debe evitar utilizar cartones y emplear aserrín en las operaciones de limpieza de aceite, ya que ello generará un mayor volumen de residuos peligrosos. El producto del derrame deberá vaciarse en el contenedor que corresponda.

6.2.3.2 Cambios de aceite y filtro. Durante los cambios de aceite del motor, se deberá evitar que el aceite usado caiga al piso, utilizando preferentemente los dispositivos que permiten captar el aceite directamente del cárter. El filtro usado deberá escurrirse y colocarse en el contenedor específico para este residuo peligroso.

6.2.3.3 Afinaciones de motor. Dentro de las afinaciones de motor es común sustituir las siguientes partes automotrices:

- * Filtros de aire
- * Filtros de gasolina
- * Bujías

Producto de éstas operaciones el único que se considera un residuo peligroso, es el filtro de gasolina usado, por la presencia de combustible. En el caso de los filtros de aire, estos solo serían considerados peligrosos si tuviesen residuos de aceite; sin embargo, los filtros de aire en donde se observe la presencia de residuos de polvo, no son considerados peligrosos.

Las bujías usadas pueden estar contaminadas ya sea con aceite o gasolina, en el momento de removerlas del motor. Por tal motivo, dichas bujías deben limpiarse con franela o trapo y manejarse como residuo no peligroso. El trapo o franela empleada se manejará como residuo peligroso una vez alcance el volumen de impregnación del residuo.

6.2.3.4 Otras reparaciones mecánicas. Las reparaciones de mantenimiento que originan residuos peligrosos, son las que requieren de llevar a cabo los siguientes recambios:

- * Cambio de baterías
- * Cambio de aceite de transmisión
- * Cambio de líquido de frenos
- * Cambio de refrigerantes

Las pastillas y zapatas de freno no se consideran residuos peligrosos, aunque estas contengan asbesto. El único caso en que alguno de estos elementos se considere peligroso es cuando liberen polvo o fibras de asbesto al mínimo contacto.

Los recipientes vacíos de aerosoles empleados para limpieza del sistema de frenos e inyectores son residuos peligrosos; iguales que los recipientes vacíos que contuvieron líquido de frenos y refrigerantes. Si el aceite de transmisión no se recibe a granel, los recipientes vacíos son también residuos peligrosos.

Los elementos como pernos, tuercas y demás partes metálicas que hayan tenido que ser reemplazadas por reparaciones nuevas, deben limpiarse, en el caso de que se hayan contaminado con aceites o grasas, para no manejarlas como residuos peligrosos.

6.2.3.5 Lavado exterior de vehículos. Durante este tipo de operaciones se generan lodos, residuos de grasas y aceites que se descargan a las redes de drenaje originando un problema de contaminación. Esto se puede mitigar mediante el uso de trampas para sólidos, grasas y aceites, empleando fundamentalmente tratamientos físicos de separación, que se basan en las diferentes densidades de los diferentes componentes.

6.3 Medidas ambientales para dar servicioautomotriz fuera del taller

En los eventuales casos en los que sea necesario realizar tareas de mantenimiento dentro del perímetro urbano o en áreas rurales a la flota vehicular del GAD Zapotillo, debido a desperfectos mecánicos fortuitos que requieran la acción inmediata deberá seguirse el siguiente procedimiento con la finalidad de producir el menor impacto ambiental al lugar:

- * Cubrir la superficie de suelo necesaria para realizar el servicio de mantenimiento, utilizando cobertores plásticos o lonas; los mismos que deberán ser usados de manera obligatoria para evitar: accidentes por deslizamiento, ingestión o inhalación por parte de los animales, contaminación a la tierra y desequilibrio al ecosistema.

- * Una vez efectuado las tareas de reparación, es importante dejar limpia la zona donde se trabajó, con el objetivo de eliminar rastros de combustibles o lubricantes.

CAPÍTULO VII

7. PRESUPUESTO ECONÓMICO PARA EL NUEVO C.M.A.

Básicamente el estudio financiero está enfocado en el análisis de costos de todos los factores que influyen en la ejecución del proyecto como son la infraestructura, herramientas, equipos y mobiliaria. Un factor importante que se debe tener presente es que el centro de mantenimiento automotriz tendrá como fines brindar servicios a la flota vehicular de una institución pública como es el GAD Zapotillo, por lo que no representará ningún ingreso económico para la entidad. Sin embargo, cabe indicar que para la implementación del C.M.A, se deberá complementar el proyecto con un estudio de factibilidad, el cual analice el costo-beneficio del mismo.

7.1 Inversión

“La inversión son los recursos (sean estos materiales o financieros), necesarios para realizar el proyecto: por lo tanto cuando hablamos de la inversión en un proyecto, estamos refiriéndonos a la cuantificación monetaria de todos los recursos que van a permitir la realización del proyecto.”[20]

La inversión que se detalla a continuación manifiesta el costo aproximado de las instalaciones debidamente equipadas para operar, más no lo referente a recursos humanos o financieros, ya que éste ámbito corresponde a las políticas administrativas del GAD Zapotillo.

7.1.1 Inversión en infraestructura. La inversión en la infraestructura del centro de mantenimiento automotriz se indica en valores estimativos, los cuales se pueden observar en la tabla 46, y de manera detallada en el anexo L.

Tabla 46. Inversión en infraestructura.

Descripción	Costo aproximado (\$)
Instalaciones (iluminación, ventilación, cubierta metálica, patio, oficinas, áreas de trabajo)	183078.97
Cámara separadora de líquidos	2000
Distribución de aire comprimido	3316
Total	188394.97

Fuente: Autores

7.1.2 Inversión en equipos y herramientas. El taller de mantenimiento automotriz necesita de la implementación de equipos y herramientas que cumplan con estándares de calidad y seguridad industrial; por lo cual esto representa un rubro significativo que debe tomarse en consideración para el costo total del proyecto. Cabe indicar que las herramientas seleccionadas para el taller son las más esenciales para realizar los mantenimientos respectivos, sin embargo existe la posibilidad de que hubiera la ausencia de ciertos equipos, puesto que es un factor relativo a la forma de laborar del personal.

La tabla 47 indica los valores estimados de las herramientas y equipos que se utilizará en el taller, estos valores son tomados de empresas y casas comerciales que existen en el mercado nacional.

Tabla 47. Inversión en equipos y herramientas.

Cantidad	Descripción	Costo total (\$)
Conjunto	Herramientas de verificación	83.61
Conjunto	Herramientas para medición de presión	721.79
Conjunto	Herramientas de ajuste	287.45
Conjunto	Herramientas de corte	131.90
Conjunto	Herramientas de torsión	1058.00
Conjunto	Herramientas de golpe	35.84
Conjunto	Herramientas para la reparación de motores	96.48
Conjunto	Otras herramientas	72.00
1	Banco de pruebas para inyectores a gasolina	961.20
1	Cargador de baterías de 12 voltios	273.54
1	Analizador de gases	3700.00
1	Alineadora de vehículos computarizada AXLE 3D	9000.00
1	Balanceadora de neumáticos Dunlop	2122.96
2	Enllantadora para vehículos livianos y pesados	13606.07
1	Soldadora por arco eléctrico AC/ DC 300 a 250 A	655.76
1	Soldadora oxiacetilénica	850.00
1	Multímetro digital automotriz Innova Hands free 3320	82.16
2	Scanner multimarca diesel y gasolina	6150.00
1	Lámpara estroboscópica	80.00
1	Pistola neumática Stanley $\frac{3}{4}$ 1200 pies/lb	350.00

1	Juego de pistolas para pulverizar	25.52
1	Engrasador neumático	29.00
1	Remachadora profesional	5.98
1	Elevador de vehículos de cuatro postes	4800.00
1	Tecla pluma de 2 ton.	408.49
1	Soporte para motores	116.38
1	Prensa oleohidráulica de 20 ton.	669.16
Conjunto	Gatos hidráulicos (piso de 3 ton. y botella de 6-32 ton)	423.51
Conjunto	Embanques de 2y 3 ton	205.47
1	Taladro de ½ pulg. y 1050 W	112.63
1	Amoladora de 9 pulg. y 2300 W	157.43
1	Esmeril de banco de 10 pulg. y 1.25 Hp	263.09
1	Tornillo de banco	120.51
1	Taladro de pedestal de 5/8 pulg. x 17pulg y 1 ½Hp	939.26
1	Hidrolavadora industrial	253.81
1	Aspiradora industrial Century de 20 litros	150.00
2	Camilla	120.00
2	Caja para guardar herramientas	305.64
Total		49424.64

Fuente: Autores

7.1.3 Equipos de protección personal y contra incendios. Las autoridades del GAD Zapotillo deberán hacer una inversión en los EPP, a fin de brindar seguridad al personal del centro de mantenimiento automotriz. Los costos de los equipos de protección personal se aprecian en la tabla 48.

Tabla 48. Inversión en EPP.

Cantidad	Descripción	Costo total (\$)
5	Gafas de protección	13.05
2	Casco para soldar	30.76
10 pares	Guantes de cuero	42.55

1 caja	Mascarilla para polvo	73.25
	Botas con punta de acero Stanley	35.00
conjunto	Protectores auditivos (tapones y orejeras)	13.89
5	Cascos de protección	27.80
	Overoles y mandiles	18.00
5	Faja lumbar	79.15
11	10 Extintores tipo (B) y 1 tipo (A)	979.00
1	Sistema de alarma	123.90
Total		1436.35

Fuente: Autores

7.1.4 Muebles y enseres de oficina. El área administrativa del taller automotriz deberá contar con modulares y mobiliarios adecuados que brinde comodidad y funcionalidad a las personas encargadas en estas dependencias. La tabla 49 muestra estos artículos.

Tabla 49. Inversión en mobiliaria.

Cantidad	Descripción	Costo total (\$)
2	Computadoras de escritorio core i3 2 ^{da} generación	1200.00
2	Impresoras	268.00
2	Escritorios	500.00
1	Biblioteca	125.00
2	Archivador	180.00
4	Perchas	200.00
2	Mesa	240.00
3	Sillas secretariales	78.00
10	Sillas para recepción	180.00

1	LCD Prima 24 pulg. FULL HD	378.00
Total		3349.00

Fuente: Autores

7.1.5 Costo total del proyecto. Para determinar el costo final aproximado de las instalaciones, equipos y herramientas del centro de mantenimiento automotriz, se ha considerado los cálculos de infraestructura y la selección de herramientas, basándose en catálogos de proveedores del mercado nacional. El costo total estimado para implementación del C.M.A. se observa en la tabla 50.

Tabla 50. Costo total del proyecto.

Descripción	Costo total (\$)
Inversión en infraestructura	188394.97
Inversión en equipos y herramientas	49424.64
Inversión en equipos de protección personal y contra incendios	1436.35
Muebles y enseres de oficina	3349.00
Total	242604.96

Fuente: Autores

7.1.6 Proveedores. La tabla 51 muestra las empresas nacionales en las cuales se acudió para determinar el presupuesto estimado de las herramientas y equipos necesarios para implementar el taller automotriz.

Tabla 51. Proveedores.

Proveedor	
DHIMACO	Equipos y herramientas industriales
LA LLAVE	Compañía de distribución industrial
TRUPER HERRAMIENTAS S.A. DE C.V.	Catálogo de productos 2012
MEGAUTOMOTRIZ	Especialistas en accesorios y repuestos automotrices
TAAET ELECTRONICS	Ingeniería en perfeccionamiento automotriz
GERARDO ORTIZ	Ferretería y equipos
CONAUTO	Compañía anónima automotriz
OROFFICE	Sistemas modulares muebles de oficina
LOJANET CIA. LTDA.	Equipos de suministros de computación

Fuente: Autores

7.2 Análisis de beneficio social y ambiental que genera el C.M.A.

La implementación del nuevo centro de mantenimiento automotriz para el GAD Zapotillo se constituye en un proyecto de inversión pública realizado por el gobierno, por lo que se busca obtener un mayor beneficio social en el cantón, más no recuperar la inversión que éste representa; sin embargo es necesario realizar un análisis de la evaluación social y ambiental que se consigue con la ejecución de este proyecto.

7.2.1 Evaluación social. Los beneficios del diseño y organización del taller automotriz para el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Zapotillo según normas ISO 14001 y OHSAS 18001, abarcan diversos parámetros de eficiencia y efectividad, los cuales tendrán un impacto positivo en los siguientes ejes estratégicos de la zona:

- Atención óptima de los vehículos livianos y pesados que sirven y contribuyen al buen estado de las vías del cantón Zapotillo, donde el sector productivo y comercial participan de mejor manera con sus actividades que generan incrementos al PIB del país.
- Oportunidad en la atención de requerimientos barriales y parroquiales de traslado de materiales que mejoran las obras y construcciones programadas para el sector, mismas que contribuirán en el desarrollo económico, social, cultural y deportivo.
- Seguridad en la utilización de la flota vehicular que presta servicio tanto al personal directivo del municipio; como a su personal técnico en sus movilizaciones para atender y observar las diferentes necesidades de la zona.

7.2.2 Evaluación del impacto ambiental. De acuerdo a los sistemas propuestos para el control de la contaminación al medio ambiente, el ámbito geográfico donde se desenvolverá el centro de mantenimiento automotriz se beneficiará por:

- Disminución de los niveles de contaminación en las aguas que son vertidas a los canales de la red de alcantarillado.

- Clasificación y manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos generados en las actividades del taller automotriz, mediante el uso de contenedores apropiados para cada residuo.
- Empleo de equipos y herramientas idóneas para realizar trabajos de mantenimiento de alta calidad, que permitan prevenir los factores de riesgo que de una u otra forma afectan al entorno laboral como al medio ambiente.
- Cambio de actitud en la cultura de protección ambiental en el talento humano del C.M.A.

Acciones que se constituirán en ejemplo de preservación para el resto de gobiernos.

CAPÍTULO VIII

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- * Luego de desarrollar el presente trabajo se determinó que cuando el taller automotriz esté operando de acuerdo a lo establecido en el proyecto, tendrá como beneficios:
 - Mayor competitividad y productividad, permitiendo situarse entre los mejores talleres automotrices de los gobiernos estatales.
 - Reducción de riesgos laborales y protección en la salud de los trabajadores.
 - Mayor protección del medio ambiente.
 - Mejor calidad en los servicios de mantenimiento reflejándose en una mayor vida útil de la flota vehicular.

- * A través del diagnóstico correspondiente, se constató que actualmente el taller automotriz del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Zapotillo está funcionando en espacios de trabajo que no prestan las condiciones suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento y peor aún posee una organización administrativa que permita realizar un trabajo de forma ordenada y eficiente.

- * Se realizó el estudio del diseño y organización del nuevo centro de mantenimiento automotriz basado en normas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, con lo que se dispondrá de una infraestructura adecuada donde se puedan llevar a cabo las funciones operativas sin contratiempos de manera segura y respetando los niveles de contaminación ambiental.

- * Se consideró las normas OHSAS 18001 en factores como iluminación, ventilación, equipos de protección personal y señalética, los mismos que están inmersos a lo largo del desarrollo del proyecto para las instalaciones del C.M.A.

- * La norma ISO 14001 establece los distintos parámetros que deberán ser aplicados en el C.M.A a fin de corregir situaciones de riesgo hacia el medio

ambiente, y prevenir impactos severos causados por las actividades que a diario se realizan en el taller automotriz.

- * La ayuda del estudio financiero determinó el costo estimado de la inversión que representa la implementación del nuevo taller automotriz, permitiendo obtener mayores beneficios en los servicios de mantenimiento para la flota vehicular; sin embargo la fase de ejecución del proyecto queda a criterio de las autoridades del GAD Zapotillo.

- * La organización de trabajo en el C.M.A es un factor importante que determinan las funciones y responsabilidades para los diferentes puestos de trabajo; por lo cual se incluyó normas y procedimientos para que los trabajadores respondan de forma eficiente desde que ingresa el vehículo o maquinaria a las instalaciones hasta que se termina con su reparación.

8.2 Recomendaciones

- * Implementar el centro de mantenimiento automotriz lo más rápido posible ya que fue elaborado de manera técnica y objetiva, pensando siempre en el bienestar de los recursos humanos y en la protección del medio ambiente.

- * Realizar cursos de capacitación a nivel operativo en el personal de taller con el objetivo de efectuar servicios de mantenimiento eficaces y eficientes, mejorando el nivel técnico del personal y por ende la vida útil de la maquinaria y equipos.

- * Efectuar procesos de renovación constante a la flota vehicular, debido a que con el uso y desgaste se van incrementando los costos para las operaciones de mantenimiento y reparación.

- * Priorizar las actividades de mantenimiento preventivo frente a las de mantenimiento correctivo, con el objetivo de maximizar la vida de los vehículos y equipos; a fin de reducir los costos de operación.

- * Considerar un registro de inventario y manejo de materiales e insumos de mayor consumo en el taller, para evitar su escasez en el futuro y posibles paros en los procesos de mantenimiento.

- * Crear una conciencia ecológica en el C.M.A referente a residuos usados tales como aceites, plásticos, chatarra metálica, entre otros, que puedan ser reciclados con el fin de darles un buen uso y manejo evitando la contaminación y permitiendo ingresos adicionales al taller.

- * Fomentar la cultura de mejora continua en todos los niveles del taller automotriz, lo cual garantiza su mantenimiento y conservación a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Reglamento de Seguridad, Higiene y Ambiente de Trabajo. México, 1997. Pág.52, 60, 62,135.
- [2] STEPHEN P. Robbins “Fundamentos de la administración, conceptos esenciales y aplicaciones”, Person Educación. 3^{era} Edición. México, 2002. Pág. 128,130.
- [3] ARIAS, Galicia L. Fernando, HEREDIA, Víctor, Administración de Recursos Humanos para el alto desempeño. 8^{ava} Edición. México 2000. Pág. 4,10.
- [4] ABASCAL CARRANZA, C. Mantenimiento y Reparación Automotriz. 1^{era} Edición. México, 2005. Pág.45.
- [5] PONS Pablo, TORRES. Mecánica de vehículos pesados. 4^{ta} Edición. España,2002. Pág. 7.
- [6] REY SACRISTAN, Francisco. Manual de mantenimiento integral en la empresa. 2^{da} Edición. España, 2001. Pág. 465,469.
- [7] NAVARRO ELOLA, Luis, PASTOR TEJEDOR, Ana Clara, MUGABURU LACABRERA, Jaime Miguel. Gestión integral de mantenimiento. 4^{ta} Edición. España, 2007. Pág. 102.
- [8] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Guía básica de información de seguridad y salud en el trabajo. Ecuador, 2008. Pág. 12.
- [9] Norma Internacional ISO 14001 Y OHSAS 18001. Perú, 2004. Pág. 2,4.
- [10] GALLARDO, Yolanda MORENO, G. Adonay, Aprender a Investigar. 3^{ra} Edición. Colombia, 1999. Pág. 25,28.
- [11] GAGLIARDO, Antonio, Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción de Obras Públicas. Ecuador, 2008. Pág. 57, 85.

- [12] MINISTERIO DE TRABAJO Y EMPLEO, Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Ecuador, 2000. Pág. 13, 14,26.
- [13] Instituto Ecuatoriano de Normalización, Código Ecuatoriano de la construcción ordenanza municipal básica de construcciones. 1^{era} Ecuador, 1984.Pág. 32.
- [14] FERNÁNDEZ DE PINEDO Y ROBLEDO, I. y otros, Condiciones de trabajo y salud. Barcelona, INSHT, 1987. Pág. 01.
- [15] ALVARES HEREDIA, Francisco FAIZAL GEAGEA, Enriqueta, Riesgos Laborales como prevenirlos en el ambiente de Trabajo. 1^{era} Edición. Colombia, 2012. Pág. 174,175.
- [16] PELAEZ VERA, Jesús, GARCIA MATE, Esteban, Neumática Industrial: Diseño, selección y estudio de elementos neumáticos. 2da Edición. España, 2002.Pág. 265.
- [17] SIFONTES COLOCHO, Manual de Mantenimiento Preventivo Programado, Manual de Funciones y Guía de Implantación de un Sistema de Mantenimiento Preventivo Programado. El Salvador, 2000. Pág. 25.
- [18] ASFAHL, Ray, Seguridad Industrial y Salud. 6^{ta}Edición. España, 2010.Pág.397.
- [19][http://www.epa.gov/Code of Federal Regulations](http://www.epa.gov/Code_of_Federal_Regulations), Title 40 Protection of Environment, Parte 279 Management of waste oil.
- [20] ALEGRE ELERA Jenner, Formulación y evaluación de proyectos de inversión. 5^{ta} Edición, Perú, 2003 Pág.77.

BIBLIOGRAFÍA

AMBAR. Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Certificable ISO 14001. Chile: CONAMA, 1997.

ASFAHL, Ray. Seguridad Industrial y Salud. México: Prentice_Hall, 2000.

PONS, Pablo. Camiones y vehículos pesados, reparación y mantenimiento: Transmision, Chasis, Equipo eléctrico. España: Madrid, 2003.

IVANCEVICH,Gibson. Las Organizaciones. 7^{ma} edición. IRWIN.

NAVARRO, Eloa. Gestión en mantenimiento. España: Barcelona 1977.

REY SACRISTAN, Francisco. Manual de mantenimiento integral en la empresa. España: Madrid, 2001.

STEPHEN P, Robbins. Fundamentos de la administración, conceptos esenciales y aplicaciones Person Educación. 3^{era} edición. México. 2002.

TUTT, Patricia. Proyectos. España: Madrid, 1985.

LINKOGRAFÍA

CÓDIGO DE TRABAJO ECUATORIANO

<http://vlex.ec/tags/codigo-trabajo-ecuador-2582494>

2012-04-17

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

<http://www.sears.com/>

2012-05-12

GESTIÓN DE RESIDUOS

<http://www.amdaslp.com/descargas/Fasciculo1.pdf>

2012-05-28

INVERSIÓN

<http://www.alipso.com/monografias4/ProyectosdeInversionEstandar.pdf>

2012-06-04

MÁQUINAS HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

<http://www.corporacionbp.com/>

2012-04-27

MAQUINARIA PESADA

<http://www.jcb.com/products/MachineRange.aspx>

2012-04-11

HERRAMIENTAS

<http://www.craftman.com/shc/sTopCategoriesDisplay?stored=10155&intcmp=xsit%5fSears&catalogId=1260>

2012-05-24

NORMAS ISO 14001

<http://biblioteca.idict.villaclara.cu/UserFiles/File/Normateca/14001.pdf>

2012-05-25

http://www.ec.sgs.com/es_ec/iso_14001_2006?servicedId=10957

2012-05-26

NORMAS OHSAS 18001

http://www.sgconsultora.com.ar/pdf/OHSAS_18001-2007%28ES%29.pdf

2012-05-05

SEGURIDAD INDUSTRIAL

<http://www.scribd.com/search?cat=redesign&q=seguridad+industrial&x=0&y>

2012-05-02

VALORES CORPORATIVOS

<http://planning.co/bd/archivos/Abril2004.pdf>

2012-03 28

VEHÍCULOS PESADOS

<http://www.komatsuklc.com/D65EXPXWXE0%20JAPAN%20SPANISH.pdf>

2012-04-15

5S

<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/2.pdf>

2012-05-28